

# *Libro de Academias 2008*



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA  
Educar para Trascender

## *La Academia y el Desarrollo Social*



**ITSON**

Educar para  
Trascender

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA**

“La Educación y el Desarrollo Social”, es un libro que contiene los resultados presentados en la Quinta Reunión Anual de Academias del Instituto Tecnológico de Sonora.

### COMPILADORAS

Elizabeth Del Hierro Parra  
Laura Elisa Gassós Ortega  
Marisela González Román

### Revisión de Estilo y Formato

Omar Cuevas Salazar  
Marisela González Román  
Beatriz Eugenia Orduño Acosta  
Mónica Mavi García Bojórquez

### Tecnología y Diseño

Javier Alejandro Sánchez López  
Alejandro Ayala Rodríguez

2008, Instituto Tecnológico de Sonora.  
5 de Febrero, 818 sur, Colonia Centro,  
Ciudad Obregón, Sonora, México; 85000

Se prohíbe la reproducción total o parcial de la presente obra,  
así como su comunicación pública, divulgación o transmisión,  
mediante cualquier sistema o método, electrónico o mecánico  
(incluyendo el fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de  
recuperación y almacenamiento de información), sin consentimiento  
por escrito de Instituto Tecnológico de Sonora.

Primera edición 2008  
Impreso en México

ISBN: 978-607-95240-0-5 (Edición en papel)  
978-607-95240-1-2 (Edición electrónica)

2008, Instituto Tecnológico de Sonora.  
5 de Febrero, 818 sur, Colonia Centro,  
Ciudad Obregón, Sonora, México; 85000

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval  
system or transmitted in any form or by any means, including electronic,  
electrostatic, magnetic tape, mechanical, photocopying, recording  
or otherwise, without the written permission of the publisher.

All rights reserved.

First edition 2008  
Printed in México

ISBN: 978-607-95240-0-5  
978-607-95240-1-2

## DIRECTORIO

**Mtro. Gonzalo Rodríguez Villanueva**  
RECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA

**Dr. Marco Antonio Gutiérrez Coronado**  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

**Mtro. Roberto Xavier Herrera Salcido**  
VICERRECTORÍA ADMINISTRATIVA

**Mtra. Cristina Castillo Ochoa**  
SECRETARÍA DE LA RECTORÍA

**Mtra. Ma. Dolores Moreno Millanes**  
DIRECCIÓN ACADÉMICA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES  
Y ADMINISTRATIVAS

**Mtro. José Manuel Campoy Salguero**  
DIRECCIÓN ACADÉMICA DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA  
Y TECNOLOGÍA

**Mtro. Pablo Gortáres Moroyoqui**  
DIRECCIÓN ACADÉMICA DE LA DIVISIÓN DE RECURSOS NATURALES

**Mtra. María Lorena Serna Antelo**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

**Mtro. Humberto Aceves Gutiérrez**  
DIRECCIÓN UNIDAD NAVOJOA

**Dra. Sonia Beatriz Echeverría Castro**  
DIRECCIÓN UNIDAD GUAYMAS

**Mtra. Elizabeth Del Hierro Parra**  
COORDINADORA DE DESARROLLO ACADÉMICO

**Lic. Marisela González Román**  
ENCARGADA DEL ÁREA DE CUALIFICACIÓN DOCENTE

COMITÉ TÉCNICO CIENTÍFICO

**Laura Elisa Gassós Ortega**

**Elizabeth Del Hierro Parra**

**Marisela González Román**

**José de Jesús Balderas Cortés**

COMITÉ CIENTÍFICO DE ARBITRAJE DE PONENCIAS

**Mtra. Laura Elisa Gassós Ortega**

**Mtro. Arnulfo Aurelio Naranjo Flores**

**Mtra. Raquel Ivonne Velasco Cepeda**

**Mtro. Javier Rojas Tenorio**

**Dr. Javier José Vales García**

**Mtro. José de Jesús Balderas Cortés**

**Mtra. María Paz Guadalupe Acosta Quintana**

**Mtro. José Dolores Beltrán Ramírez**

**Dra. Dalia Isabel Sánchez Machado**

**Mtro. José Fernando Lozoya Villegas**

## PRESENTACIÓN

La Academia y el Desarrollo Social es el Libro de Academias 2008, surge a partir de los resultados presentados durante la Quinta Reunión Anual de Academias realizada en el Instituto Tecnológico de Sonora en el verano de este año; continuando con la estrategia de promover el trabajo colaborativo de los cuerpos académicos y multidisciplinarios, además de su difusión; lo anterior para compartir el conocimiento generado institucionalmente con los diferentes sectores sociales.

Durante la Reunión Anual de Academias, cuyo objetivo principal fue generar reflexión y evaluación del trabajo de la academia para el logro de competencias, la integración de procesos estratégicos y de soporte institucional, se recibieron 156 ponencias aceptándose 115 para su presentación durante el evento; de éstas se arbitraron 53 trabajos de los cuales 45 fueron aceptados y publicados como capítulos en este libro.

Las áreas temáticas que conforman esta obra y que orientaron el evento fueron: Innovación educativa-administrativa, Evaluación del programa educativo y normalización de competencias, La educación a distancia y formación en competencias, Virtualización de la educación, Educación y desarrollo social y Seguimiento del proceso formativo.

Nuevamente este año se pudo observar el interés por mejorar la participación de la comunidad académica en los estudios propios de su disciplina y en los proyectos académico-administrativos generando conocimiento para el desarrollo social.

Elizabeth Del Hierro Parra

Coordinadora General de la Reunión Anual de Academias  
del Instituto Tecnológico de Sonora

Enero, 2009

## ÍNDICE

### ÁREA TEMÁTICA: EDUCACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL

- Capítulo I: El Tae Kwon Do, una alternativa para mejorar capacidades físicas en niños con capacidades diferentes.* José Fernando Lozoya-Villegas y Valentín Andrés Rábago-Peña 11
- Capítulo II: Elaboración de Programas de Sanidad en los Procesos de Alimentos Adscritos al Distrito Internacional de Agronegocios PYME: Experiencias de Práctica Profesional.* Israel Enrique Santos Coy-Castro, Laura Elisa Gassós-Ortega, Manuel Alejandro López-Navarro, Raúl Holguín-Soto, Ana María Rentería-Mexia y Alejandro Arellano González 24
- Capítulo III: Planes de Negocios Financieros al Sector Productivo a través de la Vinculación Desarrollada con la Práctica Profesional del Programa de Licenciado en Contaduría Pública.* Nora Edith González-Navarro, María Elvira López-Parra, Jesús Nereida Aceves-López y Roberto Celaya Figueroa 38
- Capítulo IV: Beneficios de la Asesoría Profesional a las Empresas Adscritas al Distrito Internacional de Agronegocios.* María del Rosario Martínez-Macías, Jaime Garatuza-Payán y Alejandro Arellano- González 47
- Capítulo V: Evaluación de proyectos de inversión: una oportunidad de vinculación de los programas educativos del área de ciencias sociales y administrativas con el sector empresarial.* María Elvira López-Parra, Nora Edith González-Navarro, Jesús Nereida Aceves-López, Claudia Puerta-Gálvez y Carmen Susana Osobampo-Gutiérrez 56
- Capítulo VI: Diseño de un caso de estudio para la simulación de un proceso de manufactura a partir de la experiencia obtenida por la práctica profesional.* Sandra Armida Peñúñuri-González, Adolfo Cano-Carrasco y María Paz Guadalupe Acosta-Quintana 63
- Capítulo VII: Experiencia exitosa de intervención psicológica a través de la vinculación: práctica profesional y área de oncología pediátrica del sector hospitalario.* Santa Magdalena Mercado-Ibarra, Daniela María Tapia-Moreno, Javier José Vales-García y Claudia García-Hernández 78
- Capítulo VIII: El impacto de la cultura de los simulacros de evacuación.* Lizeth Armenta-Zazueta, Marlene Félix-Montiel y Francisco Nabor Velazco-Bórquez 87
- Capítulo IX: Cansancio Emocional y Despersonalización como Manifestaciones del Síndrome de Burnout en Estudiantes Universitarios.* Gilberto Manuel Córdova-Cárdenas y Christian Oswaldo Acosta-Quiroz 93

<i>Capítulo X: Caracterización bioquímica y cuantificación de sulforafano en residuos del brócoli: Investigación de CA.</i> Olga Nydia Campas-Baypoli, Jaime López-Cervantes, Marco Antonio Gutiérrez-Coronado, María Isabel Estrada-Alvarado y Dalia Isabel Sánchez-Machado	111
--	-----

ÁREA TEMÁTICA: EVALUACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO Y NORMALIZACIÓN

<i>Capítulo XI: Validación de Expertos de la Competencia de Bioprocesos del Programa Educativo de Ingeniero Biotecnólogo.</i> María Isabel Estrada-Alvarado, Ramsés Cuevas-Salazar, Iram Mondaca-Fernández, Lorena Tineo-García, José de Jesús Balderas-Cortes, Angélica Iliana Rodarte-Morales, Laura Elisa Gassós-Ortega y Patricia Ayda García de la Garza	126
---	-----

<i>Capítulo XII: Competencias Profesionales Relevantes del Licenciado en Tecnología de Alimentos Plan 2009. Primera Aproximación.</i> Laura Elisa Gassós-Ortega, Ana María Rentería-Mexía, María Guadalupe Aguilar-Apodaca, Anacleto Félix-Fuentes, Raúl Holguín-Soto, Maritza Arellano-Gil, Patricia Ayda García de la Garza, Israel Enrique Santos Coy-Castro y Carmen Olson	139
--	-----

<i>Capítulo XIII: Evaluación de la Relevancia del Desempeño Profesional del Médico Veterinario Zootecnista.</i> Isabel Angeles-De la Llave, Ricardo Jiménez-Nevárez, Ana Laura Miranda-Romero, María Guadalupe Méndez-Castillo, Nora Alejandrina López-Salinas y Juan Manuel Martínez Montes	146
--	-----

ÁREA TEMÁTICA: INNOVACIÓN EDUCATIVA-ADMINISTRATIVA

<i>Capítulo XIV: Certificación de competencias laborales de alumnos de LPS en la NTCL de Impartición de cursos de capacitación.</i> Santa Magdalena Mercado-Ibarra, Marcos Jonathan Serna-Hernández, Claudia García-Hernández y Jesús Aceves Sánchez	168
--	-----

<i>Capítulo XV: Resultados del Programa de Formación en Competencias para Docentes de una Universidad Mexicana.</i> Marisela González-Roman, María de Jesús Cabrera-Gracia, Elizabeth Del Hierro-Parra, Beatriz Eugenia Orduño-Acosta e Yolanda Moreno-Márquez	177
--	-----

<i>Capítulo XVI: Evaluación de Competencias Profesionales en el Instituto Tecnológico de Sonora.</i> Beatriz Eugenia Orduño-Acosta, Mónica Mavi García-Bojórquez, Elizabeth Del Hierro-Parra, Marisela González-Román y Karla Selene Contreras Álvarez	190
--	-----

<i>Capítulo XVII: Integración de la formación del Ingeniero Industrial y de Sistemas a proyectos estratégicos institucionales: una propuesta de innovación educativa.</i> María del Pilar Lizardi-Duarte, Javier Portugal-	200
--	-----

Vázquez, María Paz Guadalupe Acosta-Quintana, Arnulfo Aurelio Naranjo-Flores y Martha Rosas-Salas

- Capítulo XVIII: Diagnóstico de Administración de Programas Educativos.* Elizabeth Del Hierro-Parra, Diana Ivette López-Valdez, Laura Josefina Salas-Pérez, Claudia Elizabeth Lara-Quintana y Marisela González-Román 213

#### ÁREA TEMÁTICA: LA EDUCACIÓN A DISTANCIA Y FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

- Capítulo XIX: La Modalidad Virtual – Presencial en Postgrado: Experiencias y Reflexiones.* Eulalia Vega-Burgos y José de Jesús Balderas-Cortes 231
- Capítulo XX: Curso para mejorar la actitud del alumno hacia los programas en modalidad virtual-presencial del bloque conceptual de la Licenciatura en Administración.* Alba Rosa Peñúñuri-Armenta y María Teresa Ruíz-López 242
- Capítulo XXI: Retos y Oportunidades de la Educación a Distancia: Análisis de la Situación actual de un posgrado a distancia.* Carlos Armando Jacobo-Hernández, Eulalia Vega Burgos y José de Jesús Balderas Cortes 258
- Capítulo XXII: Factores que influyen en el buen funcionamiento de un equipo de estudio en la modalidad virtual-presencial.* María del Carmen Vásquez-Torres y Víctor Manuel Valenzuela-Hernández 267
- Capítulo XXIII: Programas educativos presencial y virtual presencial en el ITSON: Resultados académicos en el área de formación general.* Francisco Nabor Velazco-Bórquez e Iván Ochoa-Vázquez 282
- Capítulo XXIV: Habilidades, actitudes y motivación en estudiantes que cursan materias en modalidad virtual-presencial.* Mirsha Alicia Sotelo-Castillo, Dora Yolanda Ramos-Estrada, Ana Dolores Tánori-Bernal y Judith Denisse Romero-Márquez 297
- Capítulo XXV: Pertinencia del curso de química inorgánica en modalidad virtual – presencial.* Ruth Gabriela Ulloa-Mercado y Diana Isabel Patrón -Meza 311
- Capítulo XXVI: Comunicación entre académicos y alumnos a través de modalidad virtual (SAETI2).* Reyna Guadalupe Sánchez-Duarte, Yesika Janett Leal-Niebla y Ma. Araceli Correa-Murrieta 326

#### ÁREA TEMÁTICA: SEGUIMIENTO DEL PROCESO FORMATIVO

- Capítulo XXVII: Sistematización de los instrumentos de evaluación en la materia de Evaluación del Aprendizaje del Licenciado en Ciencias* 333

**de la Educación.** Claudia Selene Tapia-Ruelas, Marielos del Carmen Serrano-Cornejo, Maricela Urías-Murrieta y Marisela González-Román

- Capítulo XXVIII: Estrategias para disminuir el Índice de Deserción en los Alumnos del Instituto Tecnológico de Sonora. Estructura y Propiedades de los Materiales, Química Básica y Laboratorio de Química Básica.* Rosario Alicia Gálvez-Chan y Olga Haydeé Gómez-Ibarra 352
- Capítulo XXIX: El mercado laboral del gestor cultural; un estudio exploratorio.* Gabriel Galindo-Padilla y Cynthia Julieta Salguero-Ochoa 366
- Capítulo XXX: Evaluación comparativa del desempeño físico entre hombres y mujeres en un curso de deportes de combate de la materia de Deporte y Salud en el ITSON.* Carlos Humberto Beltrán-Vidaurre, José Fernando Lozoya-Villegas, Sandra Guadalupe Blanco-Ríos y Jesús Regino Castro-Esquer 377
- Capítulo XXXI: Orientación del Curso de Diagnóstico de Sistemas para formar Consultores a través del Desarrollo de Habilidades.* María Paz Guadalupe Acosta-Quintana y Vania Lizbeth Valdez-Valdez 388
- Capítulo XXXII: Fomento de Actitudes y Valores en los Estudiantes de Administración de la Función Informática.* Iván Tapia-Moreno y Elsa Lorena Padilla-Monge 399
- Capítulo XXXIII: Impacto de estrategias académicas para el mejoramiento del desempeño de estudiantes de Cálculo I.* Francisco Nabor Velazco-Bórquez y Luis Eduardo Huaranga-Angulo 408
- Capítulo XXXIV: El Arte Como Forma de Desarrollar las Habilidades Creativas y Expresivas de los Jóvenes Universitarios del ITSON.* Grace Marlene Rojas-Borboa, Filiberto Escárcega-Aguiar y Rosa Leticia López-Sahagún 419
- Capítulos XXXV: Alineando el desempeño del alumno en su proceso formativo a los resultados de los productos educativos.* Alejandro Arellano-González, Blanca Carballo-Mendivil y Luz Marisa Meza-Iribe 432
- Capítulos XXXVI: Identificación de tendencias en el uso de las funciones de trabajo en el proceso de Titulación del programa de Ingeniero Industrial y de Sistemas.* Adolfo Cano-Carrasco, Sandra Armida Peñúñuri-González, María Paz Guadalupe Acosta-Quintana, René Daniel Fornés-Rivera y Arnulfo Aurelio Naranjo-Flores 450
- Capítulo XXXVII: Desarrollo de competencias en alumnos del Programa de Licenciado en Administración.* Raquel Ivonne Velasco-Cepeda, Víctor Manuel Acosta-Eakins, Laura Elena Hernández-Encinas, 461

Rosalía Irma Castro-Álvarez y Verónica Patricia Dena-Esquer

- Capítulo XXXVIII: Identificación de los Factores que Influyen en la Reprobación en el Bloque de Optimización del Programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Unidad Obregón.* Sandra Armida Peñúñuri-González, Javier Portugal-Vásquez, María Elena Espinoza-Arias, María del Pilar Lizardi-Duarte y Ernesto Ramírez-Cárdenas **476**
- Capítulo XXXIX: Nueva Modalidad en la Presentación de Proyectos de Fin de Curso para la Materia de Cinética y Catálisis.* Ma. Araceli Correa-Murrieta y Reyna Guadalupe Sánchez-Duarte y Jorge Saldívar-Cabrales **493**
- Capítulo XL: Impacto en el Alumno, el Uso del Laboratorio con Nuevas Tecnologías.* Rubén Varela-Campos, Aarón Fernando Quirós-Morales y Luis Fernando Erro-Salcido **500**

ÁREA TEMÁTICA: VIRTUALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN.

- Capítulo XLI: Propuesta del Centro Estratégico para la Virtualización de la Educación (CEVE).* Ramona Imelda García-López, Elizabeth Del Hierro-Parra y Omar Cuevas-Salazar **509**
- Capítulo XLII: Guía para Súper Padres. Un Espacio Virtual de Formación para la Comunidad a Través del Parque de Articulación y Transferencia de Tecnología Educativa.* Lorena Márquez-Ibarra, Maricela Urías-Murrieta, María Luisa Madueño-Serrano y Claudia Selene Tapia-Ruelas **525**
- Capítulo XLIII: Habilitación Ciudadana en el Uso de la Tecnología: programa de Alfabetización Tecnológica en el ITSON.* Joel Angulo-Armenta, Sonia Verónica Mortis-Lozoya, Reyna Isabel Pizá-Gutiérrez, Agustín Manig-Valenzuela, Eva Guadalupe Olivas-Cota y Elizabeth Valdivia-González **535**
- Capítulo XLIV: Los portales educativos: una estrategia para la virtualización de la educación.* Agustín Manig-Valenzuela, Atanael Varela-López, Omar Cuevas-Salazar, Irma Guadalupe Gamez-Aguilar y Mariana Carbajal-Hurtado **549**
- Capítulo XLV: Calidad del desarrollo de cursos en modalidad virtual presencial en la Maestría en Educación del Instituto Tecnológico de Sonora, México.* Claudia Selene Tapia-Ruelas, Felipe de Jesús Zamarripa-Pompas, Atanael Varela-López, Maricela Urías-Murrieta y Lorena Márquez-Ibarra **567**

## ÁREA TEMÁTICA: EDUCACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL

### **Capítulo I: El Tae Kwon Do, una alternativa para mejorar capacidades físicas en niños con capacidades diferentes**

José Fernando Lozoya Villegas & Valentín Andrés Rábago Peña  
Departamento de Sociocultural del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón,  
Sonora, México; jlozoya@itson.mx

#### Resumen

La academia de la materia de Deporte y Salud a través del Departamento de Sociocultural del Instituto Tecnológico de Sonora, trabajó en coordinación con el Instituto del Deporte Municipal de Cajeme y el Centro de Atención Integral I.A.P, aplicando un programa deportivo en niños con capacidades diferentes, atendiendo a las necesidades de estas personas, que según Puseiro (2006) necesitan de apoyo constante, y confianza en su posibilidad de encontrar caminos para crecer y realizarse plenamente, dando respuesta a la igualdad de oportunidades, atención a la diversidad donde se considera especial a todos y cada uno de los alumnos, como lo menciona Felix y Del Pino (2006). El objetivo del trabajo fue promover la actividad física utilizando un programa deportivo de Tae Kwon Do para mejorar las capacidades físicas en niños con capacidades diferentes. Se trabajó con 22 sujetos inscritos en el Centro de Atención Integral, IAP, con edad de entre 4 a 15 años y con distintos tipos de discapacidad: síndrome de Down, parálisis cerebral, autismo, retraso psicomotor e hidrocefalia, siendo un total de 22 personas evaluadas. En el período de febrero de 2006 a junio de 2007 se evaluaron las capacidades físicas utilizando un instrumento que considera variables de determinación del desempeño motriz de la Asociación Americana para la Salud, Educación Física y Recreación, realizando una evaluación en dos fases: primera diagnóstica y segunda final. La prueba de fuerza de miembros superiores mejoró en promedio 16 cm., abdominales se incrementó en promedio 4.91 repeticiones, la habilidad motriz mejoró en 7.58 segundos, flexibilidad retrocedió en 0.7 cm., desempeño aeróbico mejoró con 23.06 segundos. Se concluyó que el programa aplicado cumplió con el objetivo de mejorar las capacidades físicas de los niños con capacidades diferentes en un 71%, el resto requiere de un programa específico de trabajo para niños con capacidades especiales.

#### Introducción

##### *Antecedentes y fundamentación teórica*

Desde hace algunos años, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y los gobiernos de algunos países, entre ellos México, han manifestado interés en crear nuevas oportunidades para los niños que

por alguna circunstancia no han tenido acceso a la educación, tal como sugiere la Declaración de Salamanca de 1994, cuando reafirma el principio de educación para todos, pugnando por una práctica que asegure a los niños y jóvenes con discapacidad ser integrados para ocupar el lugar que por derecho, les corresponde para estar en las aulas de las escuelas regulares.

En México, la actual política educativa y social aspira a un desarrollo pleno de sus hombres y mujeres, por eso la educación especial tiene el compromiso social de ofrecer una atención educativa de calidad a los alumnos que presenten necesidades educativas especiales con o sin discapacidad, orientando sus prácticas al desarrollo de capacidades, habilidades y actitudes, así como a la búsqueda de aprendizajes para mejorar las oportunidades de desarrollo, autonomía, socialización y convivencia de los alumnos.

Hoy en día, la misión de los servicios de Educación Especial es favorecer el acceso y permanencia en el sistema educativo de niños, niñas y jóvenes que presentan necesidades educativas especiales, otorgando prioridad a aquellos con capacidad, proporcionando los apoyos indispensables dentro de un marco de equidad, pertinencia y calidad, que les permita desarrollar sus capacidades al máximo e integrarse educativa, social y laboralmente de acuerdo al programa de fortalecimiento de la educación especial y de la integración educativa 2002.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) hay más de 500 millones de personas que sufren algún tipo de discapacidad mental, física o sensorial. Independientemente del lugar del mundo en el que se encuentren, sus vidas están limitadas muy a menudo por obstáculos físicos o sociales. Aproximadamente, un 80% de la población mundial con discapacidad vive en países en desarrollo.

El censo del año 2000 en México reveló que en el país había 1'795,000 personas con discapacidad; en el Estado de Sonora, en un registro de niños con discapacidad en 1996, se encontraron 43,238 menores con discapacidad, de los cuales 14,896 son mujeres, 15,600 son hombres, y 12,742 con sexo no especificado.

Con el fin de que las personas con capacidades diferentes se integren a la sociedad, es necesario el apoyo para actuar en todas las dimensiones del desarrollo humano, entre ellos el aspecto de la salud y una mejor calidad de vida, para lo cual la actividad física es un medio excelente para alcanzar estas metas, considerando la propuesta de la ONU (resolución 45/91 de la Asamblea General de 1990) cuya visión es la de construir “una sociedad para todos”, a través de la cual las personas con necesidades especiales ven alcanzando un espacio en la sociedad.

De acuerdo con Puseiro (2006), las personas con capacidades especiales son aquellas que requieren de un proceso de aprendizaje diferente para desarrollar sus habilidades y capacidades. Dichas personas resultan vulnerables, pues necesitan de apoyo constante y confianza en su posibilidad de encontrar caminos para crecer y realizarse plenamente. Esta necesidad de apoyo continuo también genera respuestas de sobreprotección, o en ocasiones de indiferencia. Las respuestas que ha brindado la misma comunidad a lo largo de siglos no han sido satisfactorias. La reacción espontánea tiende a eliminar a quienes son diferentes, quienes escapan a los criterios de normalidad que fija una sociedad. Así, el camino para las personas con capacidades especiales y necesidades educativas especiales se hace difícil de no contar con aliados desde el momento de su concepción.

Integrar a las personas con capacidades diferentes especialmente en la niñez responde a esa visión de la ONU de construir una sociedad para todos, lo cual implica que

la diversidad es el reto al que se tiene que dar respuesta de forma óptima para asegurar esa integración con igualdad de oportunidades y de calidad para todos, y al hablar de esta atención a la diversidad no sólo es referirse a la preocupación por las personas que manifiestan alguna necesidad educativa especial, sino considerar especiales a todos y cada uno de los alumnos, esto de acuerdo con Félix y Del Pino (2006).

Franca, Aranha y Jacó (2000) citan a Pitetti (1993) quien comenta que las personas con capacidades especiales viven con restricciones y limitaciones que deben ser superadas, esto debido a las diferencias en determinadas áreas; muchos deficientes mentales han sido subestimados y no han sido apoyados con estímulos de tipo cultural y ambiental que deberían recibir, esto los vuelve personas inactivas y sedentarias y pasan a ser vistas de esa forma por la sociedad.

Los ejercicios físicos son considerados como una forma de prevención de esas situaciones que afectan la salud, especialmente para contrarrestar los problemas cardiovasculares, elevar la expectativa de vida, influir en la obesidad, disminuir los problemas cardiorrespiratorios y la flaqueza muscular, que son algunas de los problemas encontrados. El ejercicio físico produce modificaciones adecuadas y de forma armónica en todo el organismo, mantiene la agilidad corporal y ejerce una influencia psicológica y social profunda.

Físicamente, el Tae Kwon Do desarrolla al máximo todas las capacidades propias del cuerpo: fuerza, elasticidad, resistencia, integración en cualquier medio en el que se desenvuelva su actividad, así como un desarrollo armónico y funcional de todo su organismo.

Tae Kwon Do significa en coreano el camino de patear y dar puñetazos; y en su práctica requiere del uso de todo el cuerpo, al mismo tiempo que de capacidades

cognoscitivas y volitivas que se van desarrollando durante su entrenamiento, mismo que se conforma de posiciones, golpes, defensas, patadas, desplazamientos, formas y rompimientos.

Akilian (2007) en su estudio sobre el Tae Kwon Do como una herramienta pedagógica para la formación integral, menciona que éste como deporte es joven, nacido en Corea del Sur, cuenta con 34 años de existencia y es tal su crecimiento que millones de personas lo practican en 182 países del mundo, por lo que se podría decir que ha crecido más en tres décadas de lo que otros deportes lo han hecho en 100 años. El Tae Kwon Do WTF (Federación Mundial de Tae Kwon Do) está reconocido en todo el mundo por el Comité Olímpico Internacional, mientras que en México lo está por el Comité Olímpico Mexicano, la Confederación Deportiva Mexicana y a nivel universitario regulado en el mundo por la Federación Internacional de Deportes Universitarios (FISU), entre otras entidades, es decir, que cuenta con el apoyo oficial de cada Estado y Municipio del país.

El Instituto Tecnológico de Sonora cuenta dentro del Programa de Formación General con el curso de Deporte y Salud, el cual integra 17 disciplinas deportivas, entre ellas el Tae Kwon Do, la academia de esta materia en coordinación con el Instituto del Deporte Municipal de Cajeme y el Centro de Atención Integral, realizaron un convenio para aplicar este proyecto de investigación implementando un programa de Tae Kwon Do en niños con algún tipo de capacidad especial, los cuales estaban inscritos en el alguno de los siguientes grupos del Centro de Atención Integral: taller, autista, primaria y pre-primaria.

#### *Planteamiento del problema*

Actualmente, los programas de actividad física en las escuelas y clubes deportivos están diseñados pensando en los niños con capacidades normales, lo cual dificulta el

trabajo a los instructores y a los niños con capacidades diferentes por sus propias condiciones psicomotoras, lo que trae como consecuencia que estos niños no sean aceptados para realizar un deporte en un club, ya que los mismos instructores rechazan trabajar con ellos por la dificultad que implica.

De acuerdo con Camellas (2000), alumnos con discapacidad realizan un mayor esfuerzo para adaptarse a un entorno que no está pensado para él, de ahí la importancia de cualquier centro educativo que acoja a estos estudiantes que tienen limitaciones los integren en la realización de actividades adaptando los ambientes a sus propias necesidades.

Estudios diversos mostrados por Franco, Aranha y Jaco (2000), hacen énfasis en que las personas con capacidades especiales padecen diversas afecciones o problemas de salud, que están relacionadas con factores ambientales y con un estilo de vida sedentaria; éstos estudios han demostrado que esta tendencia puede ser debido a la falta de programas de actividad física adecuados a esa población específica. Ha sido señalado, como comentan Nájera, Cisneros y Rodríguez (2000), que las personas con algún tipo de deficiencia mental tienen una expectativa de vida disminuida y mayor probabilidad de muerte cardiovascular, ya que la discapacidad en sí genera alteraciones en la nutrición y empobrece el nivel de actividad física. Aunque no se han señalado los factores de riesgo cardiovascular como posibles agentes que participen en la morbimortalidad de estas personas, en algunas investigaciones ha sido reportado que personas con deficiencia mental tienen muy bajo nivel de actividad física, mala composición corporal y pobre capacidad funcional.

Los padres con hijos con desarrollo no típico buscan alternativas que ayuden a sus hijos a mejorar sus condiciones de vida, la necesidad es muy grande y no existen

programas deportivos para este grupo de la sociedad, los niños con capacidades diferentes requieren de un programa de actividad física en cualquier tipo de deporte que esté diseñado pensando en las propias necesidades y requerimientos de sus capacidades, de tal forma que ellos puedan ir desarrollando paulatinamente las capacidades condicionales o coordinativas utilizando un plan de trabajo previamente diseñado especialmente para ellos.

### *Objetivo*

El objetivo de esta investigación fue promover la actividad física utilizando un programa deportivo de Tae Kwon Do para mejorar las capacidades físicas en niños con capacidades diferentes.

### *Método*

Los sujetos de este trabajo fueron alumnos inscritos en el Centro de Atención Integral, IAP, con edades de entre 4 a 15 años que presentaban distintos tipos de discapacidad: síndrome de Down, parálisis cerebral, autismo, retraso psicomotor e hidrocefalia, siendo un total de 18 personas evaluadas.

El instrumento aplicado consideró variables de determinación del desempeño, motriz de la Asociación Americana para la Salud, Educación Física y Recreación (AAHPERD), que consistió en aplicar las siguientes pruebas:

- a. Prueba aeróbica, en donde se evalúa de manera indirecta la capacidad aeróbica corriendo el niño 274.2 m.
- b. Prueba anaeróbica, donde se evalúa esta capacidad corriendo el niño la distancia de 45.75 m.
- c. Lanzamiento de pelota, evalúa la fuerza de miembros superiores y esta se realizó con una pelota de softbol.

- d. Abdominales, realizadas en el plazo de 30 segundos y que evalúa la fuerza del tronco.
- e. Salto de longitud, que evalúa la fuerza de miembros inferiores.
- f. Viajes cortos, que consiste en recorrer la distancia de 9.14 m en 4 ocasiones, la cual evalúa la habilidad, agilidad y destreza.
- g. Flexibilidad, evalúa la flexión del tronco.

Para la realización de esta investigación se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

1. Primero, se aplicó una prueba física diagnóstica a los niños con capacidades diferentes del Centro de Atención Integral para determinar si tenían la capacidad de realizar una actividad física.
2. Se desarrolló el programa de trabajo técnico de Tae Kwon Do especial para niños con capacidades diferentes.
3. Al inicio del ciclo escolar 2006-2007, se aplicó el instrumento con sus siete pruebas para evaluar el desempeño motriz.
4. Se implementó el programa desarrollado de Tae Kwon Do durante el ciclo escolar.
5. Al finalizar el ciclo escolar 2006-2007, se aplicó el instrumento con sus siete pruebas para evaluar el desempeño motriz.
6. Se recolectó y analizó la información.
7. Se elaboró informe técnico con recomendaciones de mejora para el programa de trabajo técnico y el desarrollo del programa.

### Resultados

Durante la evaluación inicial, al principio del ciclo escolar 2006-2007, participaron en la realización de las pruebas 18 niños con capacidades diferentes, que presentaban

problemas de síndrome de Down, autismo, parálisis cerebral, hidrocefalia y retraso psicomotor, a los que se les aplicó las siete pruebas del instrumento de evaluación, como muestra la Tabla 1; algunos niños no pudieron realizar algunas pruebas debido a sus impedimentos físicos o mentales.

En la evaluación final al terminar el ciclo 2006-2007, participaron 18 niños, como se puede apreciar en la Tabla 2. Al comparar los resultados entre la evaluación inicial y final se pudo observar que la participación mejoró en porcentaje en la mayoría de las pruebas como se puede apreciar en la Tabla 3.

Con relación a los resultados por prueba entre la evaluación inicial y final, que se muestran en la Tabla 4, se observó una mejoría en el desarrollo de las capacidades físicas aeróbica, abdominales, fuerza de miembros superiores y en habilidad motriz; mientras que en la capacidad anaeróbica, fuerza de miembros inferiores y flexibilidad, se presentó un decremento de la capacidad.

Tabla 1. Cuadro general de participación por prueba en la evaluación inicial.

NIVEL Y RAMA PRUEBA	TALLER			AUTISTA			PRIMARIA			PRE-PRIMARIA			SUB-TOTAL		Total	%
	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M		
45.75 m	3	1	4	3	1	4	4	1	5	3	2	5	13	5	18	100%
LANZ. P. SOFTBOL	3	1	4	3	1	4	4	1	5	3	2	5	13	5	18	100%
FLEXIBILIDAD	3	0	3	2	0	2	4	1	5	2	2	4	11	3	14	77.8%
VIAJES CORTOS	3	0	3	0	1	1	4	1	5	2	2	4	9	4	13	72.2%
274.2 m	3	0	3	3	1	4	4	1	5	1	0	1	11	2	13	72.2%
ABDOMINALES																
30"	3	0	3	0	0	0	4	1	5	2	2	4	9	3	12	66.7%
S. LONGITUD	3	0	3	0	0	0	2	1	3	1	1	2	6	2	8	44.4%

De los 18 niños con capacidades diferentes que se presentaron para realizar la prueba, el 100% realizó la prueba anaeróbica de 45.75 metros, el 100% realizó la prueba de lanzamiento de pelota de softbol, el 77.8% realizó la prueba de flexibilidad, el 77.2%

realizó la prueba de viajes cortos, el 72.2% realizó la prueba de resistencia de 274.2 metros, el 66.7% realizó la prueba de abdominales en 30 segundos y el 44.4% realizó la prueba de salto de longitud.

Tabla 2. Cuadro general de participación por prueba en la evaluación final.

NIVEL Y RAMA	TALLER			AUTISTA			PRIMARIA			PRE-PRIMARIA			SUB-TOTAL		Total	%
	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M		
PRUEBA																
45.75 m	3	0	3	4	0	4	5	1	6	2	2	4	14	3	17	94%
LANZ. P. SOFTBOL	2	0	2	4	0	4	5	2	7	1	2	3	12	4	16	89%
FLEXIBILIDAD	3	0	3	4	0	4	5	2	7	2	2	4	14	4	18	100.0%
VIAJES CORTOS	3	0	3	2	0	2	5	1	6	2	2	4	12	3	15	83.3%
274.2 m	3	0	3	4	0	4	5	1	6	1	2	3	13	3	16	88.9%
ABDOMINALES																
30"	3	0	3	4	0	4	5	1	6	2	2	4	14	3	17	94.4%
S. LONGITUD	3	0	3	4	0	4	5	1	6	2	2	4	14	3	17	94.4%

De los 18 niños con capacidades diferentes que se presentaron a realizar la evaluación final el 94% realizó la prueba anaeróbica de 45.75 metros, el 89% realizó la prueba de lanzamiento de pelota de softbol, el 100% realizó la prueba de flexibilidad, el 83.3 % realizó la prueba de viajes cortos, el 83.9 % realizó la prueba de resistencia de 274.2 metros, el 94.45% realizó la prueba de abdominales en 30 segundos, el 94.4% realizó la prueba de salto de longitud.

Tabla 3. Comparación del nivel de participación por prueba entre la evaluación inicial y la evaluación final.

EVALUACIÓN Y RAMA	1				2			
	H	M	T	%	H	M	T	%
PRUEBA								
274.2 m	11	2	13	72.2%	13	3	16	88.9%
45.75 m	13	5	18	100%	14	3	17	94.4%
LANZ P. SOFTBOL	13	5	18	100%	12	4	16	88.9%
ABDOMINALES 30"	9	3	12	66.7%	14	3	17	94.4%
S. LONGITUD	6	2	8	44.4%	14	3	17	94.4%
VIAJES CORTOS	9	4	13	72.2%	12	3	15	83.3%
FLEXIBILIDAD	11	3	14	77.8%	14	4	18	100%

Al comparar el nivel de participación por prueba entre la evaluación inicial y la evaluación final de los niños, se observó mayor participación en las pruebas de resistencia de 274.2 metros con un incremento de 16.7%; en abdominales en 30 segundos, un incremento de 27.7%; en salto de longitud, un incremento de 50%; en viajes cortos, un incremento de 11.1%; y flexibilidad, un incremento de 22.2%. Por otra parte, hubo un decremento de participación en la prueba anaeróbica de 24.75 metros con 5.6% menos de participación y en lanzamiento de pelota de softbol hubo una participación menor de 11.1%.

Tabla 4. *Comparación de resultados en promedio por prueba entre la evaluación inicial y la evaluación final.*

PRUEBA	EVALUACION Y RAMA	
	1	2
274.2 m	3'21"34	2'58"72
45.75 m	31"82	30"28
LANZ P. SOFTBOL	2.46 m	2.62 m
ABDOMINALES 30"	4.17	9.08
S. LONGITUD	63 cm	46.2 cm
VIAJES CORTOS	49"18	41"86
FLEXIBILIDAD	4.3 cm	-0.7 cm

La evaluación inicial y final de las pruebas físicas en los niños con capacidades diferentes arrojaron los siguientes resultados: en la prueba de resistencia de 274.2 metros, se observó una mejoría en el desarrollo de esta capacidad al realizar un menor tiempo en la distancia de la prueba obteniendo 22'6" menos en la evaluación final en relación con la evaluación inicial; en la prueba anaeróbica de 45.75 metros, se mejoró la capacidad anaeróbica con 1'54"; en la prueba de lanzamiento de pelota de softbol correspondiente a la capacidad de fuerza de miembros superiores, se mejoró con 16 cm.; en abdominales en 30 segundos, se mejoró con 4.91 repeticiones; en salto de longitud correspondiente a la

capacidad de fuerza de miembros inferiores, no se obtuvo beneficio físico, teniendo como resultado -16.8 cm.; en viajes cortos correspondiente a habilidad motriz, se mejoró con 7'32"; y en flexibilidad correspondiente a flexión del tronco, se obtuvieron números negativos con un resultado de -4.10 cm.

### Conclusiones

El proyecto cumplió con su objetivo de promover la actividad deportiva en niños con capacidades diferentes y demostró que la existencia de programas deportivos, especialmente diseñados para personas con capacidades especiales, brinda a este grupo de la sociedad la oportunidad de demostrar que tienen las habilidades de realizar actividades enfocadas al deporte y al ejercicio físico y con ello, participar de manera dinámica en su propio desarrollo, superando las restricciones y limitaciones que la misma sociedad les ha impuesto por ser diferentes.

Los niños con capacidades diferentes tienen el potencial para desarrollar sus capacidades motrices cuando son incluidos en un programa de activación física, el deporte puede y debe ser practicado por este tipo de personas para mejorar su condición física, que incluye las capacidades físicas condicionales de fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad y agilidad; al desarrollar estas capacidades se eleva su salud porque disminuyen sus problemas de obesidad, se fortalece su sistema cardiovascular, músculo esquelético y su sistema nervioso.

Las personas con capacidades especiales merecen la oportunidad y acceso a la educación, a la cultura, al deporte, en general a una mejor calidad de vida; por derecho les corresponde la igualdad de condiciones para desarrollarse personal y profesionalmente en las diferentes esferas de su existencia.

## Referencias

- Akilian, F. (2007). Taekwondo escolar: una herramienta pedagógica para la formación integral de las personas o la exclusión de la actividad por un mito de película. Recuperado el 8 de julio de 2007, de:  
<http://www.efdeportes.com/efd107/taekwondo-escolar-una-herramienta-pedagogica-para-la-formacion-integral-de-las-personas.htm>
- Camellas, M. (2000). Alumnos con discapacidades en las clases de educación física convencionales. Recuperado el 14 de marzo de 2006, de: [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)
- Declaración de Salamanca. (1994). Recuperado el 5 de febrero de 2006, de:  
[http://paidos.rediris.es/genysi/recursos/doc/leyes/dec\\_sal.htm](http://paidos.rediris.es/genysi/recursos/doc/leyes/dec_sal.htm)
- Felix, M. & Del Pino, I. (2006). La atención a la diversidad en Educación Física. Propuesta de actuación docente. Recuperado el 25 de agosto de 2006, de:  
[www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)
- Francos, J., Aranha, O. & Jacó, R. (2000). Deficiencia mental y actividad física. Recuperado el 25 de julio de 2006, de: [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)
- Nájera, M., Díaz, F. & Rodríguez, L. (2000). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en un grupo de personas con deficiencia mental. Recuperado el 26 de agosto de 2006, de: [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)
- Puseiro, N. (2006). Personas con capacidades especiales. El momento de la verdad. Recuperado el 6 de julio de 2006, de:  
<http://www.sectormatematica.cl/orientacion/especiales.htm>
- La ONU y las personas con discapacidad. (s.f). Recuperado el 20 de Junio de 2006, de:  
<http://www.un.org/spanish/esa/social/disabled/>
- Programa nacional de fortalecimiento de la educación especial y de la integración educativa. (2002). Recuperado el 20 de agosto de 2006, de:  
<http://basica.sep.gob.mx/dgdgie/cva/programas/educacionespecial/materiales/ProgNal.pdf>

**Capítulo II: Elaboración de programas de sanidad en los procesos de alimentos adscritos al Distrito Internacional de Agronegocios PYME: experiencias de práctica profesional**

Israel Enrique Santos Coy Castro, Laura Elisa Gassós Ortega, Manuel Alejandro López Navarro, Raúl Holguín Soto, Ana María Rentería Mexia & Alejandro Arellano González  
Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias y Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México;  
isantoscoy@itson.mx

**Resumen**

Los programas de sanidad aseguran el control de la contaminación cruzada y la ausencia de patógenos en el ambiente de proceso del alimento. La participación de los Licenciados en Tecnología de Alimentos (LTA) en estos escenarios laborales será clave para su formación profesional dado que poseen conocimientos científicos y técnicos para mejorar las prácticas operativas y los sistemas de trabajo de las industrias alimentarias. Por lo tanto, se realizó un convenio entre la Academia de Tecnología de Alimentos y el Distrito Internacional de Agronegocios de Pequeñas y Medianas Empresas (DIAPYME) con el objetivo de desarrollar planes de sanidad en los procesos adscritos al proyecto DIAPYME siguiendo los lineamientos de la directiva 5000.1 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (USDA) para garantizar la ausencia de contaminantes orgánicos en las superficies de contacto con el alimento. Las etapas generales fueron: (1) Determinación de equipo crítico; (2) Diseño de procedimientos de sanidad y procedimientos de verificación aplicando un luminómetro modelo systemSUREII de la marca Higiene; (3) Diseño de instrumentos de capacitación; (4) Liberación de procedimientos. Se desarrolló el plan de sanidad en el 100 % de las empresas participantes logrando reducir el 73.5% de la contaminación orgánica evaluada al inicio del proyecto. Los alumnos de LTA poseen las habilidades y conocimientos adecuados para implementar programas de inocuidad. El Distrito en si es un laboratorio para la transferencia de conocimientos técnicos que permiten elevar la competitividad y calidad en las PyMES mediante la vinculación con la Institución.

**Introducción**

Las enfermedades transmisibles por alimentos (ETA) representan una grave amenaza para la salud pública. Se estima que en los Estados Unidos de Norteamérica (EUA), mueren al año al menos 5,000 personas por el consumo de alimentos contaminados. Dentro de las causas señaladas, se encuentra la contaminación cruzada y la falta de medidas de saneamiento en la maquinaria e instalaciones (WHO, 2007).

La incidencia de estas enfermedades es un indicador directo de la calidad

higiénico-sanitaria de los alimentos, y se ha demostrado que la contaminación de éstos puede ocurrir durante su procesamiento o por el empleo de materia prima contaminada (ver Tabla 1), pues algunas bacterias patógenas para el hombre forman parte de la flora normal de aves, cerdos y ganado. Por lo cual, se considera necesario asegurar al inicio de las labores de producción, la ausencia total de contaminantes orgánicos como residuos de grasa, colorantes, hueso, hojas, entre otros.

Tabla 1. *Patógenos asociados a diversas superficies de contacto inertes en diversos productos alimenticios.*

Patógeno	Alimento Implicado	Vía de Contaminación
<i>E. coli</i> 0157:H7	Carne roja picada	Cortadora de utensilios, supermercado
<i>L. monocytogenes</i>	Mantequilla	Ambiente procesado
<i>L. monocytogenes</i>	Salchichas	Máquina de envasado y llenado
<i>Salmonella agona</i>	Cereales para el desayuno	Equipo y líneas de procesado

Fuente: Harrison, 2004

En América Latina, del año 1997 al 2002 se presentaron un total de 1,707 brotes causados por ETA'S (enfermedades transmitidas por alimentos), los cuales afectaron a 42, 557 personas y causaron la muerte a 106 consumidores, los alimentos relacionados con estos brotes fueron aguas (23,54%), pescados (17,88%), carnes rojas (15,24%), entre otros. Los microorganismos responsables de los brotes fueron *Salmonella spp* (17,44%), *Hepatitis A* (16,32%), ciguatoxina (13,98%), *Staphylococos aureus* (13,30%). Lo preocupante es que los dos primeros lugares donde se desarrollan estas enfermedades son en la vivienda 36,80% y el 19.00% en las escuelas. Sin embargo, lo más alarmante es que México es el país de América Latina con más número de personas fallecidas, 41 en este periodo (Harrison, 2004). En nuestro país, solamente en el año 2006, se presentaron 10,

072, 969 casos de enfermedades infecciosas y parasitarias del aparato digestivo, causando enfermedades como shigelosis, fiebre tifoidea, paratifoidea y otras. De los cuales, se produjeron en Sonora 227, 249 casos. En el año 2007, México se ubicó como el segundo país más crítico para la Food and Drug Administration (FDA), solo superado por China, debido a 19 rechazos de diversos productos y procesadores por el servicio de inspección de aduana de ese país (FDA, 2007). Esto merma la imagen de marca de los productos señalados como NO ACEPTABLES o RECHAZADOS disminuyendo su potencial económico y de ventas. Debido a los problemas de salud que se están presentando, tanto en México como en otros países, se han desarrollado sistemas que aseguran la calidad e inocuidad de los alimentos. Estos sistemas pueden ser implantados en las empresas que quieren ofrecer mejores productos. En nuestro país existen normas oficiales de sanidad que van dirigidas a cualquier empresa, restaurante o entidad económica que elabore y/o procese alimentos. Ejemplos de estos sistemas son las buenas prácticas de manufactura, los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento, el análisis de riesgos y puntos críticos de control, los cuales se recomienda implementar de manera cronológica y en orden ascendente. Por este motivo, el Programa Educativo de Licenciado en Tecnología de Alimentos considera de vital importancia la adquisición de habilidades y conocimientos en materia de inocuidad por parte de los alumnos, mediante las materias de Seguridad de Alimentos, Microbiología y Conservación de Alimentos.

#### *Planteamiento del problema*

En las empresas adscritas al proyecto estratégico de la institución Distrito Internacional de Agronegocios para Pequeñas y Medianas Empresas (DIAPYME), se detectó en una evaluación de acuerdo a la NOM 120 SSA1 1994: Buenas Prácticas de Proceso en Empresas de Alimentos, ausencia de procedimientos que aseguraran la calidad

de las superficies de contacto con el alimento al iniciar las labores propias de la planta. Esto motivo la generación de la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las prácticas de proceso deben implementarse en la empresas adscritas al DIAPYME para garantizar la ausencia de contaminantes orgánicos en las superficies de contacto con alimento al inicio de las labores de producción? Por lo tanto, el objetivo planteado consistió en desarrollar planes de sanidad en los procesos adscritos al proyecto DIAPYME, siguiendo los lineamiento de la directiva 5000.1 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (USDA) para garantizar la ausencia de contaminantes orgánicos en las superficies de contacto con el alimento.

#### *Fundamentación teórica*

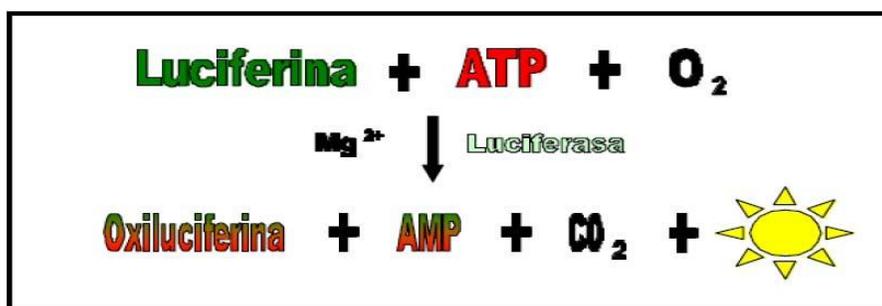
Los procedimientos estandarizados de higiene y sanitización (POES) son instrucciones detalladas que explican como realizar las operaciones que asegurarán la ausencia de contaminantes físicos, químicos o biológicos en el producto terminado. Se aplican por lo regular, antes de iniciar las labores de producción (fase preoperativa), durante las operaciones de producción (fase operativa) y después de las operaciones de producción (fase postoperativa).

Se recomienda integrar los POES en un calendario de un año máximo de duración. A este documento se le denomina Plan Maestro de Sanidad de Planta y constituye uno de los programas de prerrequisito necesarios para lograr certificaciones sanitarias como el Tipo Inspección Federal (T.I.F.), el American Institute of Baking (A.I.B.), el I.S.O. 22000 y la aprobación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (U.S.D.A.). Para realizar un POES el USDA (2008) recomienda al menos, los siguientes lineamientos: *Paso 1. Pre-Lavado*: Este paso incluye dos actividades independientes que ocasionalmente pueden realizarse simultáneamente. La primera actividad consiste en

remover en seco la mayor parte de los residuos de alimentos, polvo y suciedad, mediante cepillos o escobas designados para tal fin. La segunda actividad consiste en realizar un enjuague inicial con agua caliente. *Paso 2. Aplicación de detergente:* Los detergentes (surfactantes) tienen como finalidad desprender las partículas de las superficies y mantenerlas suspendidas en agua a fin de que se puedan enjuagar, éstos pueden ser noniónicos, catiónicos o aniónicos -que son los más comúnmente usados. Existen diversos tipos de detergentes o limpiadores que pueden seleccionarse en función del tipo de suciedad a remover, pero lo importante es recordar que los limpiadores ácidos disuelven componentes alcalinos (minerales), y que los limpiadores alcalinos disuelven restos de alimentos y componentes ácidos (proteínas y grasas). *Paso 3. Enjuague:* Una vez que el detergente ha permanecido en contacto con las superficies por el tiempo recomendado, la mezcla de detergente y residuos suspendidos debe ser removida mediante un enjuague, que típicamente es realizado de arriba a abajo con agua caliente para evitar que los residuos se vuelvan a depositar en las superficies. Antes de proceder al siguiente paso es necesario asegurarse de que los detergentes hayan sido removidos en su totalidad. *Paso 4. Sanitización:* La sanitización se puede alcanzar mediante la aplicación de métodos físicos o químicos. Los métodos físicos incluyen la aplicación de calor en forma de agua caliente o vapor, y son relativamente ineficientes. Los sanitizantes químicos son los más frecuentemente usados en la industria alimentaria debido a su versatilidad y eficiencia, misma que puede ser afectada por el tiempo de contacto, la concentración, la temperatura, el pH, la presencia de materia orgánica y la dureza del agua. *Paso 5. Enjuague final:* Algunos sanitizantes pueden permanecer en las superficies sin necesidad de enjuagarlos posteriormente. En otros casos, puede ser necesario un enjuague final con agua limpia para remover los compuestos químicos

aplicados. Finalmente, el equipo debe dejarse secar al aire y en caso de superficies propensas a la oxidación, es recomendable aplicar una capa de aceite grado alimenticio como paso final.

Para evaluar la eficiencia de los POES pueden emplearse distintas técnicas, como las microbiológicas. Sin embargo, a pesar de su precisión, ya que señalan específicamente al agente patógeno, son tardadas requiriendo al menos de 48 horas para expresar un resultado. Es válido emplear inspección visual siempre y cuando la persona que inspecciona reciba un entrenamiento visual. La Bioluminiscencia es una técnica rápida que permite obtener resultados en un tiempo de 10 a 15 segundos de espera. Se basa en la reacción del adenosín trifosfato (ATP) en presencia de luciferina, proveniente de las luciérnagas, participando el ión magnesio como catalizador y la enzima luciferasa. En esta reacción (ver Figura 1) se produce una oxidación de aldehídos de cadena larga produciéndose además la emisión de luz de color naranja, la cual es cuantificada como Unidades Relativas de Luz (URL).



*Figura 1. Reacción de bioluminiscencia catalizada por la luciferasa.*

La cantidad de luz emitida (con picos de emisión de 560 nanómetros de color naranja) en esta reacción es directamente proporcional a la cantidad de ATP presente en la muestra, es decir, al número de células vivas, y está correlacionada con la biomasa celular (la cantidad de ATP de 1 unidad formadora de colonia -ufc- oscila entre 0,22 y

1,03 fentogramos). Por lo tanto, la presencia de altos niveles de ATP de cualquier origen (microbiano o no) es indicativa de una limpieza deficiente. En la actualidad, existen numerosos sistemas que utilizan dispositivos del tipo escobillón o hisopo para la toma de muestra y luminómetros portátiles, sensibles y fáciles de utilizar que ofrecen lecturas rápidas (en menos de un minuto) del nivel de ATP (Ultrasnap y systemSURE Plus, Higiene; Accupoint, Neogen; Lightning MVP, Biocontrol; Clean-Trace y Uni-Lite, 3M), lo que permite aplicar las acciones correctoras establecidas en el plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) antes de que se contamine el producto.

#### Método

Se trabajó en conjunto con cinco empresas del DIAPYME, 10 alumnos de LTA, tres maestros asesores de la academia de Tecnología de Alimentos y dos de Prácticas Profesionales. Las etapas generales fueron:

1. Determinación de equipo crítico: Se empleó una lista de verificación (ver Tabla 2) en la cual se consideraron como equipos críticos aquellos que cumplían al menos uno de los siguientes puntos:
  - a. El equipo es empleado como superficie de contacto con alimento.
  - b. La frecuencia de uso del equipo es diaria.
  - c. Al final del proceso, queda una capa visible de residuos orgánicos
  - d. El equipo favorece la contaminación cruzada mediante el aire o el contacto con otros equipos.

*Tabla 2. Lista de verificación para determinar equipo crítico.*

Maquinaria	Función	Tipo de superficie	Frecuencia de uso	Contaminación orgánica visual	Favorece Contaminación Cruzada

Maquinaria:

Anotar el nombre de la máquina o equipo Función: describir el empleo o uso Tipo de Superficie: Descripción del material de fabricación de la superficie: plástico, acero inoxidable, madera, lámina galvanizada, aleación acero inoxidable con zinc ó aluminio, u otro. Frecuencia de uso: indicación del número de veces que se empleó al día la maquinaria o equipo. Contaminación orgánica visual: conteste sí, en caso de existir una capa de materia orgánica después de la operación – debe pasar un algodón y este debe no contener residuos para corroborar la ausencia de material orgánico presente-en caso contrario, conteste no. Favorece Contaminación Cruzada: si el equipo se transporta de un lugar a otro o el operario se traslada a otras zonas de proceso, o manipula otros materiales, o el equipo desprende partículas al ambiente, o bien está en contacto con otros equipos, entonces se considera transmisor de la contaminación cruzada (contaminación cruzada es la transferencia de microorganismos de un área no aceptable sanitariamente a otra aceptable).

2. Diseño de procedimientos de sanidad: se diseñaron POES de acuerdo a los lineamientos de la directiva 5000.1 del USDA (ver Figura 2) considerando:
  - a. Objetivo del POES.
  - b. Frecuencia de aplicación del procedimiento operativo estándar de sanidad e higiene; es decir, si se realizaba diariamente, cada 4 horas, cada semana o bien, cada mes. Personal implicado: Se indicó la responsabilidad del

procedimiento en varios niveles de la organización. Gerente de planta: identificado como el responsable de proveer los recursos financieros para llevar a cabo el plan de sanidad; Jefe, supervisor o encargado de producción: identificado como el responsable de proveer los insumos necesarios para operar eficientemente el plan de sanidad; Operario de Proceso: identificado como el responsable de aplicar correctamente los pasos establecidos en el POES, con el fin de garantizar la ausencia de contaminantes orgánicos en las superficies de contacto con alimento.

c. Pasos para realizar el POES: se incluyeron los pasos para realizar las operaciones básicas en un POES: prelavado, aplicación de detergente, enjuague, aplicación de sanitizante, enjuague final.

d. Acciones Correctivas: deben planificarse las actividades a realizar en caso de presentarse alguna desviación en el curso natural de las operaciones

Planta:	Edición:	Fecha de Emisión:	Código:
Departamento:	Area:		Página: 1/1
Documento: <b>PROCEDIMIENTO PREOPERATIVO PARA:</b>			
<b>IDENTIFICACION DEL EQUIPO</b>	I. Objetivo:  II. Frecuencia:  III. Responsable:  IV. Procedimiento:  V. Acciones Correctivas:		
Equipo de Trabajo			
Servicios Requeridos			
Productos Quimicos			
Preparacion de Detergente			
Preparacion Sanitizantes			
Equipo de Seguridad			
ELABORADO POR OPERARIO DE PROCESO	REVISADO POR ENCARGADO DE PRODUCCIÓN	APROBADO POR GERENTE DE PLANTA	

Figura 2. Modelo para elaborar un POES.

3. Diseño del Plan de Sanidad: se elaboró una matriz estableciendo en las columnas el POES a aplicar y en los renglones los productos empleados para la limpieza y sanitización, como sales cuaternarias de amonio y detergentes alcalinos o desincrustantes ácidos. En la intersección entre columnas y renglones, se colocaron las frecuencias de aplicación de los procedimientos de saneamiento (ver Figura 3).

ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7
	PRODUCTOS DE SANITIZACION Y EQUIPOS	S	S	S	S	S	S
	E	E	E	E	E	E	E
	O	O	O	O	O	O	O
	D	D	D	D	D	D	D

Frecuencias de aplicación  
 D=DIARIO  
 S = No. VECES X SEMANA  
 Q = No. VECES X QUINCENA  
 M = No. VECES X MES

*Figura 3. Modelo para elaborar el plan maestro de sanidad.*

4. Diseño de instrumentos de capacitación: los alumnos participantes diseñaron un programa de capacitación en aplicación de POES en forma de pláticas de sensibilización, impartido al personal operativo de las empresas que participaron en el proyecto.
5. Diseño de procedimientos de verificación: se realizó aplicando un luminómetro modelo systemSUREII de la marca Hygiena e hisopos tipo ultrasnap de la marca descrita. El estándar considerado como aceptable por la empresa fabricante se ubica en el rango de 0 a 10 URL, considerando como preventivo el rango de 11 a 30 URL y rechazo los valores mayores a 31 URL.

6. Liberación de procedimientos: los procedimientos se consideraron liberados después de que tres lecturas consecutivas del luminómetro estuvieron en el rango aceptable.

### Resultados

Se detectó equipo crítico en el 100% de las empresas participantes, por lo cual fue necesario elaborar un número de POES similar al número de equipo crítico encontrado (ver Tabla 3) así como un plan de sanidad que calendarizara las actividades sugeridas. En una de las empresas se detectó contaminación eólica proveniente de abanicos empleados para disipar el calor del proceso; por lo cual, a pesar de no ser superficie de contacto con alimento, se consideró como tal y por lo tanto, se implementó un POES para su control. Posteriormente, los alumnos aplicaron un programa de capacitación que consistió en cuatro pláticas de sensibilización de 30 minutos cada una, abordándose temas que tienen relación con la inocuidad del producto terminado y con la importancia del saneamiento en las plantas de alimentos. Los temas fueron aplicación de las buenas prácticas de manufactura en los procesos de producción de alimentos, contaminación cruzada, aplicación de POES, procedimiento adecuado para el lavado de manos (ver Tablas 4 y 5). Posteriormente, se procedió a la evaluación de los POES empleando el luminómetro con las características descritas. Se observó que fue posible reducir la contaminación orgánica en un 73.5% con respecto a los valores tomados al inicio del proyecto (ver Tabla 6).

*Tabla 3. Equipos críticos detectados y POES elaborados en las empresas bajo estudio.*

Empresa Participante	Número de equipos criticos	POES elaborados
1	9	9
2	6	6
3	9	9
4	24	24
5	7	7

*Tabla 4. Tipo de temas abordados y tiempos proyectados en las pláticas de sensibilización.*

TIEMPO SESION	ESTIMADO MINUTOS	TEMA
1	30	Que son las BPM
2	30	Que es la contaminación cruzada
3	30	Que son los POES
4	30	Lavado de Manos

*Tabla 5. Resultados obtenidos al aplicar las pláticas de sensibilización.*

EMPRESA PARTICIPANTE	PERSONAS CAPACITADAS	PRE TEST 0-100	POST TEST 0-100	% DE MEJORA
Empresa 1	6	50	96	92.00%
Empresa 2	4	51	98	92.16%
Empresa 3	9	57	98	71.93%
Empresa 4	6	49	98	100.00%
Empresa 5	18	49	97	97.96%
	43	51.2	97.4	90.23%

*Tabla 6: Resultados de las lecturas del luminómetro SYSTEMSURE II en las superficies de contacto con alimento.*

Sujeto de Estudio	Primer Valor URL	Último Valor URL	Porcentaje de Mejora
Empresa 1	315	6	98.13
Empresa 2	178	65	63.52
Empresa 3	1,783	280	84.32
Empresa 4	28	2	92.46
Empresa 5	1,099	549	50.00
Valor Promedio	680	180	73.50

Estas lecturas permitieron identificar los POES considerados liberados (ver Tabla 7). No fue posible obtener un resultado estándar, es decir que todas las empresas lograran obtener el status de liberación en todos sus procedimientos sanitarios debido a la complejidad de trabajar en un ambiente real, en donde los factores que intervienen en el objeto de estudio son muy numerosos, por ejemplo:

- a. Rotación de personal: se observó que en las empresas el personal rota constantemente lo cual dificultaba la homogenización en el desempeño de los operarios al momento de aplicar los POES.
- b. Planificación de la producción: se observó que en las empresas participantes no existe un plan maestro de producción. Por lo cual es repetitivo el prolongar las jornadas laborales y realizar en tiempos menores a lo estipulado los procedimientos de higiene y sanitización.
- c. Ambiente de proceso: en algunas empresas la temperatura en el área de proceso es alta, alcanzando valores superiores a 40° C. Esto afecta el desempeño de los operarios tanto en las labores de producción como en la aplicación de los POES.

*Tabla 7. Número de POES liberados.*

Empresa Participante	POES elaborados	POES liberados
1	9	9
2	6	3
3	9	7
4	24	24
5	7	3

#### Conclusiones

Los POES son herramientas que permiten el desarrollo de habilidades y adquisición de conocimientos técnicos en el personal operativo de las plantas de

alimentos. Mediante la aplicación de los POES a las superficies de contacto con alimento es posible controlar la presencia de residuos orgánicos al inicio del proceso operativo siempre y cuando se imparta capacitación y se monitoree constantemente el desempeño en la ejecución de los procedimientos mencionados.

Los alumnos de LTA poseen las habilidades y el conocimiento técnico necesario para implementar un programa de mejoras sanitarias en una empresa de alimentos.

Se recomienda seguir monitoreando a las empresas participantes con el fin de lograr obtener el status de liberación en todos los procedimientos de higiene y sanidad implementados.

El Distrito Internacional de Agronegocios para Pequeñas y Medianas Empresas (DIAPYME) es un laboratorio en donde es posible desarrollar metodologías de trabajo que permitan elevar la competitividad de las empresas de alimentos regionales.

#### Referencias

- Harrison, R. (2004). Importancia de la inocuidad en la seguridad alimentaria. Ponencia. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México. Disponible en: <http://www.conacyt.gob.sv/1>
- Secretaria de Salud. Norma Oficial Mexicana, NOM 120 SSA1 1994, Bienes y Servicios, prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. Diario Oficial de la Federación, 10 de mayo 1995, México. D.F. (Ver: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/120ssa14.html>)
- USDA.(2008). Directive 5000.1. Recuperado el 15 de mayo de 2008, de: <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FSISDirectives/5000.1Rev3.pdf>.
- WHO. (2007). Food Safety and Foodborne Illness. Recuperado el 15 de mayo de 2008, en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/> FDA. (2007).
- Import Program. Recuperado el 15 de mayo de 2008, de: [http://www.fda.gov/ora/fiars/ora\\_import\\_country.html](http://www.fda.gov/ora/fiars/ora_import_country.html)

**Capítulo III: Planes de negocios financieros al sector productivo a través de la vinculación desarrollada con la práctica profesional del programa de Licenciado en Contaduría Pública**

Nora Edith González Navarro, María Elvira López Parra, Jesús Nereida Aceves López & Roberto Celaya Figueroa  
Departamento de Contaduría y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; ngonzaalez@itson.mx.

*Resumen*

En la actualidad, muchas empresas o personas deciden emprender sus propios proyectos (negocios), sobre todo ahora que existe una apertura a hacer negocios en el mercado global, por lo que el ser un emprendedor exige tener en mente una clara idea de su negocio. Al iniciar un negocio, ya sea lucrativo o no, el emprender debe auxiliarse de una herramienta para incrementar la probabilidad de éxito, es decir “Un plan de negocios”. El plan de negocios es un instrumento que permite realizar un proceso de planeación que le ayude a seleccionar el camino adecuado para el logro de sus metas y objetivos, y que se convierta en la guía de sus actividades diarias. El Instituto Tecnológico de Sonora, cada vez más comprometido con su entorno y la sociedad, busca cumplir con la visión y misión que se ha planteado de mejorar la autosuficiencia y bienestar de la ciudadanos, generando contribuciones de gran valor a la humanidad y economía del conocimiento, para lograr este compromiso ha establecido en los programas educativos prácticas profesionales que permitan la participación de los alumnos y el personal académico en forma conjunta con el sector productivo. En la presente investigación se describe la forma en que se desarrolla este proyecto de elaboración de planes de negocios financieros para empresas de la localidad las cuales participan en el proyecto estratégico Institucional de nombre Distrito Internacional de Agro negocios Pequeña y Mediana Empresa a través del el programa educativo de Licenciado en Contaduría Pública, mediante la vinculación con el sector productivo y su práctica profesional I. Para llevar a cabo esta investigación, se trabajó con ocho empresas de la región en donde participaron de forma conjunta alumnos, personal docente y empresarios, logrando entregar los documentos de planes de negocios para cada uno de ellos.

Introducción

*Antecedentes*

Hacer negocio en el mundo actual se ha convertido en un arte que debe tener una expectativa clara y anticipada del proyecto, por lo que ninguna empresa que pretenda competir en los complejos mercados presentes puede pasar por alto la tarea de imaginar escenarios futuros. El plan de negocios muestra en un documento el o los escenarios más probables con todas sus variables, para facilitar un análisis integral y una presentación a

otras partes involucradas en el proyecto como es el caso de: inversionistas, socios, bancos, proveedores y clientes. Las ideas en abstracto pueden ser geniales, pero si no se tiene en claro cómo transformarlas en realidad, pueden no encontrar apoyo, tambalearse frente a los problemas o quedar olvidadas en el tiempo por lo que es mejor dejarlas documentadas (Alcaraz, 2001).

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) realiza una estrecha vinculación con el sector productivo, el cual fortalece el cumplimiento de su visión y misión brindando un apoyo en las diversas necesidades requeridas por las empresas de la localidad. Tal es el caso de realizar planes de negocios financieros con empresas que tienen una participación activa, un proyecto estratégico de la Universidad tal como lo es el Distrito Internacional de Agro negocios Pequeña y Mediana Empresa (DiAPyME), en donde se detectaron que no se tenía una proyección en tiempo del proyecto, ni un esquema del negocio mismo por lo que a través del programa educativo de Licenciado en Contaduría Pública en la materia de práctica profesional solicitaron apoyo profesional.

#### *Planteamiento del problema*

El ITSON cuenta con áreas sólidas como lo es la dirección de Ciencias Sociales y Administrativas, Ingeniería y otras áreas importantes donde a través de programas educativos como es el caso de Licenciado en Contaduría Pública, realiza diversos servicios de apoyo con relación a la administración y gestión de negocios con sector empresarial.

Tomando en cuenta la demanda de un nuevo profesionista que responda a las necesidades, es decir un profesionista que incida en el crecimiento, desarrollo o formación de nuevas empresas, se deben promover técnicas de desempeño en el aula para que el estudiante sea capaz de aprovechar los conocimientos y aplicarlos en un contexto

real que lo lleve a tener un aprendizaje significativo y al mismo tiempo, le de un beneficio a los empresarios que participaron en su práctica profesional. Tal es el caso del Bloque de Evaluación de Proyectos, quien establece una estrecha relación entre los proyectos estratégicos de vinculación del ITSON a través del desarrollo de las competencias

Las empresas, actualmente, están en función de su actividad cotidiana y se guían por instintos o experiencias que viven día a día y dejan de tomar en cuenta como sería el comportamiento de sus actividades en futuro, esto sin duda debido al tiempo que le solicita la operación periódica de vender, comprar y otras actividades que requiere la empresa, cubre sus expectativas diarias dejando aún la planeación en un futuro; si esto ocurre en un negocio ya establecido como se puede tener tiempo y visión para la creación de algo nuevo, esto llevó a realizar el siguiente cuestionamiento ¿Cómo realizar un plan de negocios que le permita al sector productivo micro y pequeñas empresas tener una visión anticipada de su negocio en un futuro con expertos en el área?.

### *Objetivo*

Aplicar la metodología de planes de negocios para la elaboración de los planes de negocios de ocho micro y medianas empresas de la localidad, mediante las prácticas profesionales de los alumnos de licenciado en Contaduría Pública en la materia de práctica I vinculadas con el sector productivo

### *Desarrollo*

A continuación, se muestran los elementos necesarios para el desarrollo de este trabajo llevado a cabo por la academia de proyectos de inversión

### *Fundamentación teórica*

El Plan de Negocios. En la actualidad, muchas personas deciden emprender sus propios proyectos (su propia empresa), pero muchas fracasan por diversos motivos. Es

importante visualizar un plan de negocios, por ello hay que entender: ¿qué es y para qué sirve un plan de negocios? Siempre que un emprendedor desea iniciar un nuevo proyecto, ya sea lucrativo o no, debe auxiliarse de una herramienta para incrementar su probabilidad de éxito: “un plan de negocio”. El plan de negocio es una herramienta que permite al emprendedor realizar un proceso de planeación que le ayude a seleccionar el camino adecuado para el logro de sus metas y objetivos, y que se convierte en la guía de sus actividades diarias (Alcaraz, 2001).

El plan de negocio ayuda, entre otras cosas, a: poner en claro las ideas, detectar las oportunidades, anticiparse a cualquier riesgo o problema que pueda presentarse, estudiar la factibilidad real de la idea antes de realizar un compromiso financiero y personal (tiempo y dinero) significativo, obtener financiamiento, ya sea mediante préstamo bancario o por inversionistas, buscar futuros empleados, revisar periódicamente los avances y fijar nuevas rutas de acción.

Entonces, ¿conviene desarrollar un plan de negocios?, ¡por supuesto! El plan de negocios sirve como carta de presentación ante posibles socios, proveedores e instituciones bancarias. Con él se podrá verificar también qué tan acertada es la idea, o qué tan buena podría llegar a ser la nueva empresa en términos de clientela y ganancias, pero el plan de negocios no es un documento estático; por el contrario, se trata de un plan dinámico cambiante y adaptable que se renueva de manera forzosa con el tiempo, de acuerdo con la respuesta y resultados que se obtienen (Alcaraz, 2001).

Cada plan de negocios es tan diferente como cada emprendedor y cada idea, por lo que no se puede establecer una guía para todos por igual. Sin embargo, para tener un plan de negocios completo se recomienda seguir la siguiente secuencia de pasos: selección y

presentación de la idea, mercadotecnia, recursos materiales y logísticos, recursos humanos y aspectos legales, finanzas y plan de trabajo.

Cada uno de estos pasos puede resumirse de la siguiente manera: a) Selección y presentación de la idea. Esta sección sirve para darle forma a la idea, justificando su creación y redactando, entre otros puntos, misión, objetivos y ventajas del mismo. b) Mercadotecnia. Punto relativo a los probables clientes potenciales, dónde están, cuántos son y dónde compran, para diseñar un buen plan de introducción al mercado. c) Recursos materiales y logísticos. Se planearán aspectos como las necesidades de materiales, equipo, proveedores y controles de calidad. d) Recursos humanos y aspectos legales. En esta sección se revisarán los aspectos relacionados con el personal, puestos y funciones específicas, así como el marco legal a que deberá sujetarse la empresa. e) Finanzas. Este rubro se refiere a la cantidad de dinero necesaria para iniciar la empresa, dónde se obtendrá, y cuáles serán los gastos y ganancias en un período determinado. Y f) Plan de trabajo. Se requiere elaborar un cronograma de las actividades que marquen los tiempos para iniciar las operaciones de la empresa.

Lo anterior debe incluir una portada con los datos del autor, un índice y al final una sección de anexos, donde el emprendedor pueda agregar todos los documentos que ayuden a la mejor comprensión o verificación de los datos presentados en el plan de negocios (González, 2006).

#### Método

Para llevar a cabo esta investigación se apoyo en un marco teórico relacionado con el plan de negocios, los elementos que lo integran, así como su desarrollo y el argumento financiero para la viabilidad del proyecto.

Se le explicó a cada empresario de lo que trataría el elaborar el plan de negocios sobre todo, en la parte financiera y el proceso de ejecución así como los resultados posibles a obtener para el logro de sus metas, objetivos y los beneficios que genera este producto, como: detectar oportunidades de negocios para los empresarios, anticipar cualquier riesgo o problema que pueda presentarse en el proyecto, obtener financiamiento, ya sea mediante préstamos bancarios o por inversionistas en futuro inmediato, estudio de la factibilidad del proyecto y tener una idea clara del proyecto que es la pauta para tener una visión clara del crecimiento y autosuficiencia de su negocio (Altschul, 2001).

El contenido de plan de negocios no es un documento estático; por el contrario, se trata de un plan dinámico, cambiante y adaptable que se renueva de manera forzosa con el tiempo de acuerdo con la respuesta y los resultados que se obtienen (Borello, 2000). En el proyecto se describió el nombre y las características de la empresa así como los productos o servicios que ofrece, el tipo de empresa, los elementos de la planeación, los objetivos a corto, mediano y largo y una serie de estudios como son: mercados, estudio de producción o servicios, administración, organización, el marco constitutivo y la fortaleza del área financiera que es donde se identifica y valida la rentabilidad del proyecto y la viabilidad, sin olvidar el apoyo que se obtuvo de otras disciplinas como son: administración de empresas con estudios de organización y mercado, ingeniería industrial con logística y distribución de planta.

En el estudio de mercado se encargó de planear las actividades de la empresa y la relación con el precio, promoción, distribución y venta de los bienes y servicios que éste ofrece. Para realizar este proyecto se requirió una investigación de mercado la cual permitió obtener información relevante de las necesidades del consumidor, el tipo de bien

o servicio, el consumo aparente y la demanda potencial así como la participación del mercado que se pretende atacar en otros aspectos importantes que derivan de este estudio. En el caso de producción y operación se identifica el proceso que se requiere para la elaboración del producto o servicio, las especificaciones, la tecnología usada y equipo de instalaciones, insumos utilizados, compromisos con proveedores y las políticas de negociación (González., 2006).

En tanto a la organización del plan de negocios se describe el tipo de estructura, los puestos en función de personal requerido para llevar a cabo el proyecto, los cursos de capacitación, la proyección de sueldos y prestaciones que deberán incluirse en el plan, el marco legal de la contratación del recurso humano (Ramírez, 2005).

Al término del plan de negocio financiero, se evaluó la inversión financiera requerida a través de presentación de documentos formales como son los estados financieros proyectados, donde se analiza el comportamiento del proyecto en el tiempo, los indicadores económicos financieros que respaldan la decisión de invertir, el flujo de efectivo, los resultados de pérdida o ganancia y la situación financiera en un futuro (Longenecher, 2004).

Para toda esta investigación se trabajó de la siguiente forma: se integraron equipos de trabajo y a cada equipo se le asignó una empresa. El contacto con empresario fue a través del docente de ITSON, y el equipo de trabajo correspondiente durante todo el tiempo de la materia de prácticas hasta lograr la integración de los módulos que forman el plan de negocios y fortaleciéndolo con la corrida financiera, por estudiantes del programa educativo de contaduría pública para integrar todo el plan. Una vez terminado el proyecto se les presentó la parte financiera para validar los resultados y hacer entrega del producto a las empresas.

## Resultados

Los planes de negocios financieros fueron presentados a los ocho empresarios que colaboraron con el proyecto estratégico del Distrito de Agro negocios PYME, con la finalidad de que les proporcione una idea clara de su negocios, se les proporcionó documentos financieros donde está validada y donde ellos puedan apoyar su toma de decisión con fundamentos cualitativos y cuantitativos. En cuanto a los estudiantes del programa educativo de Licenciado en Contaduría Pública de la prácticas profesional I se cumplió con el objetivo de elaborar planes de negocios financieros que apoyen a la gestión administrativa de las empresas, también validaron la competencia profesional que busca su programa educativo ante los empresarios y la experiencia de participar en proyectos reales que fortalezcan su que hacer profesional y trabajo en equipo apegado a un código de ética, en cuanto al personal académico el cumplir con el compromiso de la Institución y seguir educando para trascender.

## *Limitaciones*

La implementación de la metodología de proyectos de inversión se llevó a cabo en el semestre enero a mayo de 2008. Las empresas con las que se trabajó son del giro agro industrial y con relación a su tamaño son micro y pequeñas empresas de la región.

## Conclusiones

Los planes de negocios fueron presentados a los empresarios, para que les permita tener una idea clara de su visión de negocios, información relevante de situación financiera, los medios que pueden apoyar a la obtención de recursos para el plan de negocios y la vinculación con la universidad sin costo alguno.

Referencias

- Alcaraz R. (2001). *El emprendedor de éxito*, McGraw-Hill Interamericana, México.
- Altschul, C. (2001). *Dinámica de la negociación estratégica*, Granica, Buenos Aires.
- Borello, A. (2000). *El plan de negocios*, McGraw-Hill, México.
- González. (2006). *Plan de negocios para emprendedores al éxito*, 2da. Edición, Editorial  
Mc. Graw Hill. México
- Longenecher, M. (2004). *Administración de Pequeñas Empresas. “Enfoque  
emprendedor”* 3era. Edición, Editorial Thompson, México
- Ramírez, D. (2005). *Herramienta Financiera para el plan de negocios*. 2da. Edición,  
Editorial Mc. Graw Hill. México

**Capítulo IV: Beneficios de la Asesoría Profesional a las Empresas Adscritas al Distrito Internacional de Agronegocios**

María del Rosario Martínez Macías, Jaime Garatuza Payán & Alejandro Arellano  
González

Departamento de Ciencias del Agua y Medio ambiente, Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México;  
mrmartinez@itson.mx

**Resumen**

Se tiene la problemática en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de la región, de no contar con la asesoría profesional que identifique las áreas críticas y de mejora en sus procesos de producción. Mediante alianzas entre las PYMES y las instituciones educativas, se proporcionan propuestas de solución a los problemas identificados en las empresas, generándose beneficios para ambas partes. Se asesoraron cinco empresas integrantes del Distrito Internacional de Agronegocios PYME (DIAP), con la participación del personal docente y alumnos de Ingeniería Química inscritos en prácticas profesionales del Instituto Tecnológico de Sonora. Se realizaron proyectos y trabajos de aplicación como fueron: análisis del proceso de producción determinándose los consumos y mermas de productos y servicios, análisis que incentiven el rendimiento y capacidad de producción, estudios que determinan el costo de producción, impacto ambiental, análisis de emisiones y cuantificación de descargas. Mediante visitas periódicas, recolección de datos, evaluación de indicadores, se llegó al análisis de la situación actual que dio inicio a la formulación de proyectos y estrategias de solución. Como beneficios se logró el contacto del alumnado con el área productiva, la inserción de los egresados en el área laboral al generarse empleos y el desarrollo en las empresas al obtenerse la solución de los problemas atendidos. Además, se incrementó el índice de titulación aportándose el 36% de los trabajos de titulación del semestre enero-mayo 2008, con la generación de nueve tesis. En las empresas se observó la necesidad de implementar sistemas de control en emisiones y residuos, así como la implementación de procedimientos que estandaricen los parámetros de calidad del producto terminado.

Es necesario ofrecer un espacio que plantee soluciones concretas a los problemas que aquejan a las pequeñas y medianas empresas del país, brindar acceso, crear alianzas y talleres prácticos en las áreas de interés para las empresas y universidades.

**Introducción**

*Antecedentes*

La elaboración de productos con valor agregado fabricados por microempresarios, se está expandiendo, los competidores de este sector están implementando día con día nuevas estrategias de mercado para mantenerse dentro del mismo. A su vez, las

exigencias de los clientes los llevan a mejorar el producto y garantizar la calidad del mismo bajo ciertas normas de regularización.

Las empresas que no adquieran un nivel de competitividad similar, presentan un estancamiento y en la presencia de nuevos competidores, van perdiendo las áreas de oportunidad presentes para este sector. Por lo cual, se acercan a las universidades con el fin de conocer y aplicar fuentes de conocimiento y tecnologías de innovación desarrolladas dentro de éstas.

Sin embargo, las universidades han sido impactadas en gran medida por este cambio al igual que sus integrantes, específicamente su área académica, quienes son los principales eslabones de toda transformación innovadora. A las universidades se les exige calidad, se les incita para que se modernicen y actualicen día a día, se espera que sean eficientes y que preparen profesionistas capaces de insertarse sin dificultad al medio laboral con un alto rendimiento; enorme reto. Por esta razón, muchas universidades han iniciado a través de diversas estrategias esta vinculación vital para el progreso de la comunidad y de la misma universidad.

#### *Planteamiento del problema*

Dentro de las pequeñas empresas de la región se encuentra una gran población dedicada al giro de los alimentos, muchas de ellas se ubican en domicilios particulares donde con dificultad se desarrollan, tal es el caso de las empresas adscritas al Distrito Internacional de Agronegocios PYME.

Dichas empresas se dedican a elaborar diversos productos alimenticios como son: frijoles preparados, carnes, cereales inflados, quesos, frituras de maíz y papa, tocino y embutidos. Buscando satisfacer las necesidades de la sociedad que requiere de mayores productos preparados y de fácil disponibilidad, las empresas visualizan mejores

oportunidades al ampliar la cobertura de su mercado y distribuir en mayor cantidad sus productos.

Los empresarios conocen que el mercado está en crecimiento y que cada vez, es más competitivo, visualizan sus debilidades, así como el nivel de competencia con la que cuentan. Como consecuencia se enfrentan a la necesidad de trabajar dentro de los mismos niveles de eficacia y eficiencia que han establecido sus competidores.

Estas empresas cuentan actualmente, con un control dentro de sus procesos de manera convencional y heurística, basándose en métodos procedentes de la experiencia del personal existente, en ninguno de los procesos que las conforman se lleva a cabo un procedimiento de trabajo establecido.

Las empresas adscritas al DIAP conocen que sus procesos se ejecutan sin controles adecuados de calidad, no cuentan con medidas preestablecidas, no se tienen parámetros de evaluación que permitan conocer el nivel de los indicadores, ni el nivel de valoración deseado, no identifican las áreas de mejora, pero sostienen que la innovación dentro de las empresas es el camino para la mejora continua de las organizaciones.

Con base a lo anterior, se establece lo siguiente:

¿Cómo se determinan los puntos críticos y de mejora en las empresas adscritas al DIAP?

#### *Objetivo*

Proporcionar asesoría profesional que identifique los puntos críticos y de mejora en las PYMES, con la finalidad de generar beneficios y alternativas de solución.

#### *Fundamentación Teórica*

Menciona Carrillo (2005), en un estudio que universidades como la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional, el ITAM, el Tecnológico de Monterrey, la Universidad Iberoamericana, la Universidad Anáhuac, el

Instituto Para la Alta Dirección, la UPAEP de Puebla, la Autónoma de Chiapas, la Universidad de Guadalajara, la Autónoma de Guanajuato, la Universidad de Sonora, la Universidad de Monterrey y la Universidad de Yucatán, en total 14 Instituciones de Educación Superior de México, han participado y desarrollado esquemas de apoyo a la pequeña y mediana empresa de la siguiente forma:

1. Estructurando el esquema de consultoría a PYMES, con participación de alumnos y docentes.
2. Diseñado programas de formación de emprendedores dentro de sus programas académicos.
3. Participando en el modelo de pre-incubación e incubación de empresas.
4. Apoyando a Instituciones Bancarias privadas mexicanas en la selección de proyectos de PYMES, para efectos de financiamiento.
5. Participando con proyectos de PYMES dentro del Espacio Vanguardia, con un efecto generador de opciones de postgrado para los estudiantes universitarios.
6. Se promocionan Ferias del Producto y Ferias de Exhibición.

De la misma forma, el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) participa al buscar cómo responder a estos retos, definiendo proyectos estratégicos como el Distrito Internacional de Agronegocios PYME, con el cual se quiere articular a la pequeña empresa de Cajeme con las instituciones educativas con la finalidad de impulsar su crecimiento.

Asimismo, Bolaños (2006) menciona que un esquema de vinculación universidad-empresa, debe ser bidireccional; es decir, tener beneficios para la empresa y para la universidad y a su vez, la empresa debe hospedar a la universidad y la universidad a la empresa. De esta forma, la universidad puede formar profesionistas, capacitar empleados,

resolver problemas empresariales con la aplicación de tecnologías, transferir tecnologías derivadas de investigación a la empresa, operar incubadoras de empresas, impartir conferencias relacionadas con las investigaciones en curso entre otros.

Por su parte, la empresa debe compartir sus problemas empresariales buscando en conjunto obtener soluciones para los mismos de la mano con la universidad, alojar alumnos para prácticas profesionales en las que se les asigne un proyecto con responsabilidad y autoridad, mantener un programa de capacitación de su personal, acercarse a la universidad buscando tecnologías que pueda aplicar para fomentar o desarrollar productos innovadores que sean requeridos por un mercado, generar empresas a partir de nuevos productos y compartir la experiencia con los alumnos de la misma.

Menciona Arellano (2007), que uno de los éxitos de esta relación radica en la capacidad para convocar, convencer e integrar a los empresarios en el desarrollo de una cultura empresarial.

Mediante los resultados obtenidos con esta alianza se espera favorecer a los directivos de las empresas, así como a los consumidores, además de fortalecer la vinculación empresa-institución, donde los más beneficiados directamente son los alumnos de las carreras involucradas.

El beneficio para los alumnos se logra a través del contacto directo con el área laboral, donde tiene la oportunidad de aplicar las técnicas y disciplinas aprendidas a lo largo de su carrera, al encontrar el punto de aplicación de la teoría aprendida a la práctica.

#### Método

Una de las áreas de la institución que proporciona la asesoría para la mejora de los procesos de las empresas, es el Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, a través de la carrera de Ingeniería Química, la cual va enfocada a administrar

y desarrollar tecnología en las áreas de servicios auxiliares, gestión ambiental, minimización de residuos industriales y de procesos químicos que detectan y resuelven problemas en procesos de transformación de materiales.

El trabajo presentado se efectuó en el período de enero a mayo del 2008, y cubre un análisis general de las empresas, determinando el costo de producción del producto en este período, determinación de áreas de oportunidad, evaluación de parámetros de calidad, impacto ambiental, análisis de emisiones y cuantificación de residuos y descargas. Por estrictas políticas de las empresas, la realización de algunas actividades fue limitada por la confidencialidad de la información.

Se asesoran cinco empresas integrantes del DIAP, efectuándose trabajos que identifican puntos críticos. Y los cuales se llevaron a cabo mediante los siguientes pasos.

1. Visitas periódicas a las empresas asesoradas.
2. Recolección de datos e identificación de puntos críticos y de mejora en los procedimientos de producción, mediante evaluación de indicadores, a través de una lista de verificación.
3. Análisis de situación actual, este se efectúa mediante un análisis comparativo entre los estándares establecidos por la empresa y los resultados de los indicadores evaluados, apoyándose en instrumentos de medición de laboratorio.
4. Formulación de proyectos y estrategias, cada uno de ellos es individual y específico para la empresa y la problemática detectada.
5. Propuesta de alternativa de solución basada en normatividad y técnicas de remediación.

6. Validación de la propuesta, en algunos casos se evaluó la aplicación del proyecto, esto cuando claramente fue aceptado por el empresario al proporcionarle solución a la problemática.

### Resultados

Se logró evaluar a las empresas seleccionadas, observando beneficios para la institución como la participación del personal docente y el desarrollo de las prácticas profesionales del alumnado generándose el contacto con el área productiva. Además se logró la contratación de una alumna por lo relevante del trabajo y el análisis presentado en el área de almacenes de la empresa que atendió. También se logró el desarrollo de trabajos de tesis, incrementando el índice de titulación de la carrera de Ingeniería Química. Por otro lado, se logró dar solución a problemas de las empresas atendidas, donde se observó la necesidad de implementar sistemas de control en emisiones, residuos y en parámetros de calidad del producto terminado.

Participaron tres docentes como líderes de proyecto así como 20 alumnos que intervinieron directamente en las empresas. Asimismo, se desarrollaron 10 trabajos de curso. Algunos por su calidad e impacto en las empresas se consideraron de valor y relevancia catalogándose como temas de titulación. De los 25 alumnos que se titularon en el período enero-mayo 2008, el 36% se apoyaron en proyectos provenientes de la vinculación con las empresas del DIAP.

En el semestre enero-mayo 2008, se trabajó exclusivamente con las siguientes empresas: Pacoyos, La Viuda, El Norteño, PAF y Don Frijolito. Se efectuaron trabajos entregándose informes técnicos con el análisis de los procesos de producción, abarcando desde la recepción de la materia prima, su presencia en el mercado, análisis de su imagen, diagrama de procesos, impacto ambiental, análisis de emisiones, cuantificación de

descargas, determinación de consumos, en servicios y energía eléctrica hasta obtener la evaluación económica de los procesos de producción. Se proporcionaron alternativas de solución aplicables a las problemáticas detectadas.

### Conclusiones

Como menciona la Asociación Mexicana de Centros de Desarrollo de la Pequeña Empresa (AMCDPE, s.f.), la Universidad debe ofrecer un espacio que plantee soluciones concretas a problemas que aquejan a las pequeñas y medianas empresas del país, brindar acceso, crear alianzas y talleres prácticos en áreas de interés para las empresas, gobierno y universidades, reflejándose en un beneficio mutuo, cumpliéndose así el objetivo propuesto.

Los beneficios de los diferentes proyectos que se efectuaron en las empresas del DIAP, son muy significativos para los empresarios, porque además de contar con asesoría profesional, fuera de sus perspectivas de adquisición, estas propuestas son analizadas hacia el interior de la institución, por personal capacitado, que dentro de sus metas se encuentra el generar impacto positivo en la comunidad.

De lograrse que los empresarios modifiquen sus métodos de trabajo tomando en consideración todas las propuestas mencionadas y entregadas, se reducirán las barreras a las que se enfrentan día a día las microempresas para mejorar su productividad. Nada tan importante como el vínculo directo con el área de producción de una empresa, donde las áreas de oportunidad y de estudio son visibles y claras.

### Referencias

AMCDPE. (s.f.). Recuperado 20 de mayo de 2008, de:

[www.uv.mx/boletines/banner/vertical/junio07/010607/amcdpe.htm](http://www.uv.mx/boletines/banner/vertical/junio07/010607/amcdpe.htm)

Arellano, A., Miranda, C., Moreno, M. & Carballo, B. (2008). *Desarrollando una cultura empresarial*. Memorias en extenso de la IV Reunión de Academias. Instituto Tecnológico de Sonora. México.

Bolaños, R. (2006). Universidad empresa: Matrimonio por bienes separados. *Revista Pyme (0605)*. Recuperado el 29 de junio de 2008, de: <http://pyme.com.mx/nueva-revista-pyme/muestra-articulodatos.php?registro=125eparados>.

Carrillo, E. (2005). La vinculación entre la Universidad y la PYMES en México.

*Revista del CENAT, A.C.* Recuperado el 29 de junio de 2008, de:

<http://pyme.com.mx/articulos-de-pyme/muestra-articulo-datos.php?registro=106>

**Capítulo V: Evaluación de proyectos de inversión: una oportunidad de vinculación de los programas educativos del área de ciencias sociales y administrativas con el sector empresarial**

María Elvira López Parra, Nora Edith González Navarro, Jesús Nereida Aceves López,  
Claudia Puerta Gálvez & Carmen Susana Osobampo Gutiérrez  
Departamento de Contaduría y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad  
Obregón, Sonora, México; mlopez@itson.mx

**Resumen**

Los cambios constantes en el entorno, promovidos por la globalización de la economía y la continua intervención de nueva tecnología en todos los ámbitos empresariales, han provocado cambios en las estructuras de las universidades con el propósito de entregar a la sociedad lo que ella requiere para su crecimiento (Valle, 2003). El Instituto Tecnológico de Sonora cuenta con áreas sólidas como lo es la dirección de Ciencias Sociales y Administrativas, en donde a través de programas educativos acreditados se sustentan en la generación y aplicación del conocimiento para promover la mejora continua y de esta manera incidir en el crecimiento económico de la región. El ITSON tiene el compromiso en su misión y visión de apoyar a la estructura social de la región (ITSON, 2008), de ahí la importancia que tienen los programas de estudios, de desarrollar competencias laborales acordes a las necesidades de los diferentes sectores. Tal es el caso del Bloque de Evaluación de Proyectos quien establece una estrecha relación entre los proyectos estratégicos de vinculación del ITSON a través del desarrollo de las competencias. El objetivo del presente trabajo es mostrar la vinculación que se dio entre el Bloque de Proyectos de Inversión y el sector empresarial a través del desarrollo de las competencias laborales del curso Evaluación de Proyectos en los programas educativos de LCP, LA y LEF. Con relación al método, en este trabajo participaron 5 profesores y un promedio de 60 alumnos de las carreras de Licenciado en Contaduría Pública, Licenciado en Administración y Licenciado en Economía y Finanzas; además 15 empresarios de la comunidad de Ciudad Obregón, Sonora. Se empleo la metodología de Proyectos de Inversión para cada empresa supervisada por los profesores de la academia y el procedimiento que se llevó a cabo consistió en:(1) Identificar estrategias a corto plazo por desarrollar en la materia de Evaluación de proyectos que tengan un impacto en la micro empresa.(2)Desarrollar las estrategias aplicando la metodología de proyectos de inversión con la participación de los alumnos.(3)Presentación de los resultados obtenidos al empresario. En cuanto a los resultados de esta vinculación se pueden enumerar los siguientes: (1) Se desarrollaron 15 evaluaciones de proyectos a 15 micro empresas de la región. (2) Se tuvo una participación de 60 alumnos y 4 maestros de la academia. (3) Titulación en la modalidad de monografía a través de trabajo académico. (4) Los profesores desarrollaron dos artículos sobre el tema de evaluación de proyectos apoyados por otras áreas como son ingeniería industrial, ingeniería química y el bloque de costos. Como se puede observar el ITSON alinea sus acciones al logro de su visión y misión, a través del desarrollo de proyectos dentro de los programas educativos, como es el caso del Bloque de Proyectos de Inversión quien por un lado promueve y busca que el empresario logre un crecimiento económico a partir de la identificación de su situación

actual y de las propuestas de mejoramiento para su desarrollo y por otro lado para reafirmar las competencias laborales en los estudiantes.

## Introducción

### *Antecedentes*

Los cambios a los que se ha enfrentado nuestro entorno sin duda alguna tienen que ver con los sectores económicos, sociales, políticos, culturales y educativos, siendo este último uno de los más afectados, de ahí que las instituciones de educación deben estar preparadas para afrontar los grandes retos.

Estos cambios constantes en el entorno, promovidos por la globalización de la economía y la continua intervención de nueva tecnología en todos los ámbitos empresariales, han provocado cambios en las estructuras de las universidades con el propósito de entregar a la sociedad lo que ella requiere para su crecimiento (Valle, 2003).

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) asume su papel y reafirma su compromiso de responder a nuevas necesidades, ya que la Universidad es el agente promotor de cambio que repercute en beneficio de la sociedad, proporcionándole profesionistas, capaces de dar alternativas de solución al sector empresarial. Por lo que se asume el reto de mejorar sus procedimientos, métodos y estándares de calidad educativa, para con ello formar al nuevo profesionista.

### *Definición del problema*

El Instituto Tecnológico de Sonora cuenta con áreas sólidas como lo es la dirección de Ciencias Sociales y Administrativas, en donde a través de programas educativos acreditados se sustentan en la generación y aplicación del conocimiento para promover la mejora continua y de esta manera incidir en el crecimiento económico de la región. El ITSON tiene el compromiso en su misión y visión de apoyar a la estructura

social de la región (ITSON, 2008), de ahí la importancia que tienen los programas de estudios, de desarrollar competencias laborales acordes a las necesidades de los diferentes sectores.

Tomando en cuenta la demanda un nuevo profesionista que responda a las necesidades, es decir un profesionista que incida en el crecimiento, desarrollo o formación de nuevas empresas, se deben promover técnicas de desempeño en el aula para que el estudiante sea capaz de aprovechar los conocimientos y aplicarlos en un contexto real que lo lleve a tener un aprendizaje significativo y al mismo tiempo le de un beneficio a los empresarios que participaron en su práctica profesional, por lo que *este enfoque contempla la creación de sistemas de formación y capacitación profesional cuyo propósito es mejorar el desarrollo de los recursos humanos* (Valdez (2006). Tal es el caso del Bloque de Evaluación de Proyectos quien establece una estrecha relación entre los proyectos estratégicos de vinculación del ITSON a través del desarrollo de las competencias.

#### *Justificación*

Para lograr un nuevo profesional en el ITSON es necesario que los programas y planes de estudios estén orientados al logro ese profesionista por lo cual esta institución se da a la tarea de apoyar las competencias que se desarrollan en los bloques que forman los dichos programas desarrollando ambientes y practicas profesionales fuera del aula vinculándose con empresarios que al mismo tiempo requieren de los servicios profesionales de la universidad para su crecimiento.

#### *Objetivo*

El objetivo del presente trabajo es mostrar la vinculación que se dio entre el Bloque de Proyectos de Inversión y el sector empresarial a través del desarrollo de las

competencias del curso evaluación de proyectos en los programas educativos de Licenciado en Contaduría Pública, Licenciado en Economía y Finanzas y Licenciado en Administración.

### *Desarrollo*

A continuación se muestran los elementos necesarios para el desarrollo de este trabajo llevado a cabo por la academia de proyectos de inversión.

### Método

En este trabajo participaron 5 profesores y un promedio de 60 alumnos de las carreras de Licenciado en Contaduría Pública, Licenciado en Administración y Licenciado en Economía y Finanzas; además 15 empresarios de la comunidad de Ciudad Obregón, Sonora.

Se aplicó la metodología de Proyectos de Inversión para cada empresa supervisada por los profesores de la academia y el procedimiento que se llevó a cabo consistió en:

1) Identificar estrategias a corto plazo por desarrollar en la materia de Evaluación de proyectos que tengan un impacto en la micro empresa: Esta tarea se llevó a cabo en reuniones de academia en donde se opinó sobre las necesidades de detectar micro empresas que requieran de un apoyo financiero a corto plazo y que necesiten para ello la elaboración de un proyecto de inversión. 2) Desarrollar las estrategias aplicando la metodología de proyectos de inversión con la participación de los alumnos: Se definió en la academia el tipo de empresas con las que se trabajaría y se acordó que la información pasaría por una evaluación con el propósito de no repetir empresas, ni trabajos realizados con anterioridad. 3) Presentación de los resultados obtenidos al empresario: como acuerdo de la academia se desarrollo una presentación, por parte de los estudiantes, de los trabajos realizados ante los profesores de academia y los empresarios, con el propósito de

enriquecer cada presentación y apoyar en los siguientes pasos que debe seguir el empresario para el logro de sus objetivos.

### Resultados

Los resultados de esta vinculación tuvo impactos en diferentes áreas, por un lado el estudiante logro su aprendizaje aplicando los conocimientos en la práctica profesional, el profesor logró impartir su cátedra bajo el modelo de las competencias laborales, el empresario obtuvo un producto que le permitirá acceder a recursos financieros y el ITSON cumple con su razón de ser en su visión y misión llevando programas de estudio a la aplicación del conocimiento para el desarrollo y crecimiento regional:

Entre estos resultados podemos ver los siguientes: 1) Se desarrollaron 15 evaluaciones de proyectos a 15 micro empresas de la región, 5 personas morales y 10 personas físicas, herramienta necesaria para acceder al financiamiento. 2) Se tuvo una participación de 60 alumnos y 5 maestros de la academia. 3) Titulación en la modalidad de monografía a través de trabajo académico, a la fecha son dos los titulados en la modalidad de monografía. 4) Los profesores desarrollaron dos artículos sobre el tema de evaluación de proyectos apoyados por otras áreas como son ingeniería industrial, ingeniería química y el bloque de costos, estos participantes son profesores Investigadores de tiempo completo y profesores auxiliares del Instituto Tecnológico de Sonora, a continuación se muestran los títulos de los artículos que se enviaron para su publicación: 1) Estudio Técnico: elemento indispensable en la evaluación de proyectos de inversión. 2) Estudio administrativo: un apoyo en la estructura organizacional del proyecto de inversión

### *Limitaciones*

La implementación de la metodología de proyectos de inversión se llevo a cabo en el semestre Agosto- Diciembre 2007 y Enero-Mayo 2008. Las empresas con las que se trabajó son del giro comercial y con relación a su tamaño son micro y pequeñas empresas de esta región.

### *Conclusiones*

Como se puede observar el ITSON alinea sus acciones al logro de su visión y misión, a través del desarrollo de proyectos dentro de los programas educativos, como es el caso del Bloque de Proyectos de Inversión quien por un lado promueve y busca que el empresario logre un crecimiento económico a partir de la identificación de su situación actual y de las propuestas de mejoramiento para su desarrollo y por otro lado para reafirmar las competencias laborales en los estudiantes. De esta manera los alumnos aprenderán bajo escenarios que le permitan estar en contacto con la realidad, logrando con esto que ellos puedan desempeñarse contribuyendo directamente al sector empresarial.

El ITSON enfrenta el reto sobre la vinculación universidad-empresa apoyándose en toda su estructura para fortalecer este punto medular (universidad-empresa), por lo que se asume la responsabilidad de cumplir con sus compromisos de preservar y difundir la cultura, transmitir el conocimiento y fortalecer el avance de la ciencia a través del fomento a la investigación y la vinculación.

### *Referencias*

Valdez, I. (2006). El enfoque de competencias en la virtualidad educativa. Apertura.

Universidad de Guadalajara. Recuperado el 3 de Septiembre de 2008, de:

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/688/68800403.pdf>

Valle, I. (2003). Gestión por competencias. Recuperado el 15 de Mayo 2008, de:

<http://www.itson.mx/NuestraUniversidad/filosofiaitson/vision.html>

Visión del ITSON (s.f.). Instituto Tecnológico de Sonora, Recuperado el 10 de Mayo

2008, de: <http://www.itson.mx/NuestraUniversidad/filosofiaitson/vision.html>

## **Capítulo VI: Diseño de un caso de estudio para la simulación de un proceso de manufactura a partir de la experiencia obtenida por la práctica profesional**

Sandra Armida Peñúñuri González, Adolfo Cano Carrasco & María Paz Guadalupe  
Acosta Quintana

Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad  
Obregón, Sonora, México; spenunur@itson.mx.

### Resumen

Las materias que conforman el bloque de optimización del programa de Ingeniero Industrial y de Sistemas 2002 proporcionan al estudiante: los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan –desde una perspectiva cuantitativa- una adecuada toma de decisiones en el ámbito de la administración de una empresa, cuando se ven involucrados recursos técnicos, humanos y materiales. El desarrollo de esta competencia involucra en una determinada situación problemática: 1) formular y dar solución a los modelos matemáticos de las situaciones analizadas; y 2) representar el funcionamiento de ciertos procesos de una empresa empleando modelos de simulación para mejorar su desempeño. Con base en lo anterior, se consideró muy adecuado el empleo de la técnica de estudio de casos en estos cursos, lo que hace necesario contar con casos de estudio apropiados a las materias en cuanto a la situación problemática que plantean. A partir de lo anterior se estableció como objetivo: diseñar un caso de estudio para el curso de simulación de procesos, que permita a los alumnos modelar un proceso y realizar experimentos para mejorar su desempeño, tomando de base un proyecto de práctica profesional que haya aplicado la metodología de simulación de sistemas discretos en un proceso de manufactura. Los sujetos participantes fueron los profesores que asesoraron el proyecto de práctica profesional realizado en una empresa maquiladora de Ciudad Obregón dedicada a la elaboración de vestiduras para asientos automotrices durante agosto de 2007 a febrero de 2008. Para la construcción del caso se basó en el método propuesto por López (1997): recolección de información, planeación del caso, proceso de discusión y su redacción. Los *instrumentos* requeridos para la solución del caso fueron el software de simulación ProModel y el software de estadística Stat::fit. Los resultados obtenidos fueron: *Fase 1.* Información recolectada acerca de: la estrategia de supermercado, la operación de la celda de trabajo en relación a su situación cliente-proveedor, las características de operarios y máquinas, el ritmo de trabajo de la línea cliente, las políticas de operación diaria. *Fase 2.* Objetivos de aprendizaje perseguidos al abordar el estudio del caso, para ello se realizó un análisis de los temas del caso en relación con los contenidos de la materia siguiendo un enfoque centrado en la resolución de problemas. *Fase 3.* Lineamientos para aplicar la técnica del estudio del caso con los alumnos previéndose tres momentos: identificación de hechos, identificación del problema y solución del mismo. *Fase 4.* Caso de estudio integrado por: información general de la empresa maquiladora y del área de producción, descripción de los productos y sus componentes, descripción de las operaciones realizadas en la celda para la manufactura de los diversos componentes, información acerca de las máquinas y operarios de la celda, descripción de la situación problemática, los cuestionamientos a los que se pide dar respuesta y anexos sobre las variables relevantes del proceso. Se generó una solución para el caso a manera de demostración para los profesores usuarios del caso diseñado.

## Introducción

### *Planteamiento del problema*

El enfoque de educación basado en competencias adoptado en los programas de licenciatura del Instituto Tecnológico de Sonora a partir del año 2002 ha venido demandando nuevos roles tanto del profesor como del alumno, lo que se traduce en la aplicación de estrategias diversas de aprendizaje, que favorezcan el desarrollo de las competencias propias de cada programa educativo.

La técnica de estudio de casos conforma una de las estrategias que se aplican en las materias del bloque de optimización del programa de ingeniería industrial y de sistemas (IIS), ya que ésta permite acercar a los alumnos a situaciones reales en las cuales puedan confrontar sus conocimientos y habilidades de solución de problemas propios de su campo profesional, además de otras ventajas tales como: favorecer el análisis de las situaciones, determinar un método para generar alternativas y tomar decisiones, conectar la teoría con la práctica y promover la interacción entre los estudiantes y el profesor, fomentando la creatividad y la innovación.

El empleo de la técnica requiere contar con casos de estudio apropiados a las materias en cuanto a la situación problemática que plantean, por lo que hasta el momento, los casos empleados en los cursos del bloque se han venido tomando de diversas fuentes tanto bibliográficas como digitales, haciendo algún tipo de adaptación de acuerdo con las funciones de trabajo de cada curso. No obstante, la repetida utilización de estos materiales ha conducido a la necesidad de mejorar y acrecentar este acervo.

Por otra parte, derivado de los cursos de prácticas profesionales del propio programa de IIS, se han generado oportunidades sumamente valiosas como experiencias de aprendizaje que es necesario recoger y estructurar en forma de casos, de manera que

sean retomadas como material de los cursos curriculares que integran el bloque de optimización.

Lo anterior lleva al siguiente planteamiento: Existe la necesidad de contar con material educativo inédito en las materias del bloque de optimización para la aplicación de la técnica de estudio de casos, rescatando aquellas experiencias de la práctica profesional de los estudiantes de ingeniería industrial y de sistemas del Instituto, que resulten pertinentes a estos cursos.

#### *Antecedentes y fundamentación teórica*

En el programa de IIS 2002 se desarrollan siete competencias de las cuales tres son competencias de la formación especializada aplicada y cuatro corresponden a la formación especializada básica. El bloque de optimización está conformado por las materias de investigación de operaciones I, investigación de operaciones II y simulación de procesos y su propósito es proporcionar al estudiante: los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan –desde una perspectiva cuantitativa- una adecuada toma de decisiones en el ámbito de la administración de una empresa, cuando se ven involucrados recursos técnicos, humanos y materiales, incluidos los económicos.

El desarrollo de esta competencia involucra como requisito esencial, el análisis para la resolución de problemas propios del área profesional siguiendo un enfoque cuantitativo. Esto se traduce para los cursos de investigación de operaciones en llevar al estudiante a formular modelos matemáticos de las situaciones analizadas y a generar la solución e interpretación de los modelos planteados. En cuanto al curso de simulación, se pretende que el alumno elabore y utilice modelos realizados en una computadora para representar el funcionamiento de ciertos procesos de una empresa y proponer mejoras en su desempeño; de manera específica interesa analizar y mejorar procesos relacionados

con la manufactura y la logística de operaciones, ya que constituyen los ámbitos de actuación directa de los ingenieros industriales.

De los cursos que conforman el bloque de optimización se tiene que la implementación de la técnica de casos en la materia de simulación de procesos resulta potencialmente en mayores ventajas en lo que se refiere al aprendizaje de los estudiantes, ya que el proceso de estudio-discusión-solución del caso se da en un entorno simulado, lo que permite probar y no solo imaginar, diferentes alternativas de solución.

Según comenta Chunga (2007) [en su reportaje a R. Santamarina] las simulaciones son necesarias en entornos de aprendizaje en situaciones en que se requiere mejorar o crear competencias en las personas. Para esto la gente tiene que saber hacer, y en eso hay mucho de experiencia que no se puede obtener fácilmente en la vida real por el solo hecho de que es muy caro, p. e. un ejecutivo puede llevar a su empresa a la quiebra con el objetivo de practicar; en cambio en un entorno simulado puede darse el lujo de quebrar la empresa, recuperarla y manejar situaciones de crisis sin el riesgo de terminar preso o desempleado.

La simulación como herramienta de aprendizaje, está teniendo relevancia y aplicación tanto en el ámbito corporativo como en el académico; una manera de hacer esto efectivo es a través de la técnica de casos. Chunga (2007) comenta que el ámbito académico sirve para ayudar a los jóvenes estudiantes a salir mejor ubicados en lo que va a ser la realidad del mundo en que van a vivir y aplicar su profesión. Evita que se encuentren con una realidad totalmente diferente a la que plantean los libros. Este tipo de simulaciones suelen ser más una práctica de juego para percibir lo que potencialmente se vaya a dar en el futuro. Y en el caso de las empresas, que es donde está menos desarrollada pero es donde tiene más valor económico, la simulación puede ayudar a

hacer frente a situaciones que se dan realmente en esa empresa. El cuadro directivo de la empresa puede someter a prueba determinadas decisiones, para ver hacia donde conviene ir, en función de todo lo que puede suceder.

En el año 1995 Martínez y Musitu (ITESM, s.f.) propusieron tomar en cuenta tres modelos en el enfoque del estudio de casos: 1. el modelo centrado en el análisis de casos estudiados y solucionados por equipos de especialistas; 2. el modelo centrado en la aplicación de principios y normas legales establecidos; y 3. el modelo centrado en buscar el entrenamiento en la resolución de situaciones. En este último modelo, los casos pueden ser de tres tipos: casos centrados en el estudio de descripciones; de resolución de problemas y de simulación. Los casos centrados en la simulación no sólo pretenden que los sujetos estudien el relato, analicen las variables que caracterizan el ambiente en que se desarrolla la situación, identifiquen los problemas y propongan soluciones, sino que específicamente busca que los participantes se coloquen dentro de la situación y para ello los pasos establecidos se dan en tres momentos: a. Estudio de la situación, b. Selección de un problema, conflicto o incidente y propuesta de un modelo que represente la situación. c. Reflexión sobre el proceso, la resolución de la situación, los efectos de la toma de decisiones adoptada sobre los temas teóricos implicados.

#### Método

En la realización de este proyecto participaron dos profesores que asesoraron el proyecto de práctica profesional realizado en una empresa maquiladora de Ciudad Obregón dedicada a la elaboración de vestiduras para asientos automotrices durante agosto de 2007 a febrero de 2008. Para el diseño del caso y organización de la técnica de estudio con los alumnos se tomó en consideración el método propuesto por López (1997):

1. Se recolectó la información para el diseño del caso, para lo cual se realizó un análisis previo de los posibles requerimientos que se tendrían en función del problema a resolver y los conocimientos a aplicar. Se tomó como base la memoria de la práctica profesional desarrollada por los alumnos y las referencias bibliográficas y documentales que fundamentaron la metodología empleada.
2. Se llevó a cabo la planeación del caso en lo referente a su estructura, planteando un esquema de los temas potenciales a abordar en su redacción; también se clarificaron posibles controversias o puntos de análisis que se darían durante su proceso de estudio y discusión con los alumnos. Se clarificaron los objetivos de aprendizaje tomando en cuenta los contenidos de la materia.
3. Se establecieron los lineamientos para dirigir el proceso de estudio y discusión del caso con los alumnos en la clase, tomando en cuenta tres momentos: identificación de hechos, identificación del problema y solución del mismo. Se desarrollaron guías para el estudio y discusión de la temática tomando en cuenta las controversias y puntos de análisis previstos en la fase anterior.
4. Se redactó el caso tomando en cuenta la información recolectada, los temas planeados, las controversias y puntos de análisis previstos y los objetivos de aprendizaje perseguidos integrando todo en un documento. Durante su redacción se buscó satisfacer las condiciones que desde una perspectiva didáctica deben cumplir las narraciones. Se planteó una solución para el caso a manera de demostración para los profesores usuarios del mismo, empleando software de estadística y de simulación.

### Resultados

Una vez que se logró reunir la información generada en el proyecto de práctica profesional realizado por los alumnos en la empresa maquiladora se organizó y seleccionó

aquella que pudiera ser útil para el objetivo perseguido, considerándose información acerca de: la estrategia de supermercado, la operación de la celda de trabajo en relación a su situación cliente-proveedor, las características de operarios y máquinas; el ritmo de trabajo de la línea cliente, las políticas de la operación diaria tanto de la celda de trabajo como de la línea de ensamble.

El caso se planeó siguiendo un enfoque centrado en la resolución de problemas empleando la simulación. Los temas manejados en el caso en relación con los contenidos de la materia fueron: entorno de producción general, situación bajo estudio, proceso de producción de la celda y componentes que fabrica, recursos disponibles en la celda (máquinas y operadores), proceso de la línea cliente que es abastecida por la celda, características de operación de los recursos de la línea, situación deseada en cuanto al flujo de materiales entre la celda y la línea, pautas de análisis para la implementación de la estrategia de supermercado en el sistema de producción bajo estudio.

Las controversias y puntos de análisis del proceso de discusión con los alumnos se previeron en tres momentos. En el primer momento relacionado con el estudio de la situación, se consideraron dos elementos: uno es el fomentar el análisis de los hechos y la información disponible hasta conseguir una síntesis aceptada por los miembros del equipo, y el otro es el asimilar o entender la estrategia de supermercado, ya que conforma uno de los temas teóricos implicados en el proceso de solución. Para el segundo momento, relacionado con el estudio del problema, se consideró el abstraer y resumir las características relevantes del sistema a modelar y de la situación a resolver. En el tercer momento, el de la solución del problema, se contempló el representar operativamente la estrategia de supermercado en el ProModel, el estudiar correctamente las variables en el Stat::fit e incorporarlas adecuadamente en el modelo de simulación, el trasladar el modelo

conceptual del sistema a un modelo en computadora, el interpretar correctamente los resultados de la simulación en los cuales se basará la evaluación de alternativas y el formular una propuesta coherente, es decir que demuestre el desarrollo de significado y entendimiento de todo el proceso.

Los objetivos de aprendizaje a lograr mediante el estudio del caso quedaron de la siguiente manera: 1. Conocer acerca del funcionamiento y la implementación de la estrategia de supermercado en un entorno de producción y su posible representación en un modelo de simulación en ProModel. 2. Comprender el sistema de producción bajo estudio desde un enfoque de proceso (entidad-relación), identificando las variables relevantes del sistema a partir de un análisis imparcial y objetivo de los hechos narrados. 3. Establecer el comportamiento estadístico de las variables independientes del sistema realizando la comprobación de ajuste con el software Stat::fit y su representación en el modelo de simulación en ProModel. 4. Desarrollar un modelo de simulación válido empleando el software ProModel que permita el monitoreo de las variables de respuesta sujetas a análisis. 5. Realizar experimentos con el modelo de simulación que permitan probar diversas alternativas de solución realizando las modificaciones pertinentes en el modelo de simulación. 6. Proponer la solución a partir de la evaluación de las diversas alternativas con base en el comportamiento mostrado por las variables de respuesta elegidas.

Se establecieron lineamientos para aplicar la técnica del estudio del caso con los alumnos, los cuales se describen en la Tabla 1, considerando los tres momentos del proceso: identificación de hechos, identificación del problema y solución del mismo.

Tabla 1. *Lineamientos para el estudio del caso con los alumnos.*

Identificación de hechos	Identificación del problema	Solución del problema
<p>A partir del estudio del caso planteado descubrir los hechos clave y relaciones significativas entre los hechos, de manera individual.</p> <p>Contrastar el descubrimiento personal con el resto de los miembros del equipo, profundizando en el entendimiento de la situación narrada.</p> <p>Comunicar al resto del grupo los hallazgos de cada equipo. El profesor formula preguntas que propicien la participación activa de todo el grupo.</p> <p>Estudiar el material de lectura relativo a la estrategia de supermercado.</p>	<p>Elaborar de manera individual un esquema del proceso de producción que incluya las variables relevantes (independientes y de respuesta).</p> <p>Contrastar el esquema elaborado de manera personal con el resto de los miembros del equipo, resultando en un esquema más completo.</p> <p>Exponer al resto del grupo el esquema de proceso elaborado por cada equipo y el profesor formula preguntas que propicien la participación activa de todo el grupo.</p> <p>Elaborar en equipos el enunciado del problema detectado.</p>	<p>Elaborar una descripción de lo que hará cada equipo para resolver el problema.</p> <p>Plantear en equipos la forma en que sugiere representar la estrategia de supermercado en el software ProModel.</p> <p>Comunicar las diferentes propuestas de cada equipo al resto del grupo. El profesor formula preguntas que propicien la participación activa de todo el grupo.</p> <p>Realizar en equipos, las comprobaciones de ajuste de las variables aleatorias independientes que serán incorporadas en el modelo de simulación empleando el Stat::fit estableciendo la notación con que será exportada al ProModel.</p> <p>Realizar en equipos, el modelo de simulación en ProModel, definiendo sus elementos e interacciones de acuerdo con el modelo esquemático realizado en el segundo momento. El modelo deberá ser una representación válida del sistema y deberá de incluir las variables de respuesta para su análisis posterior.</p> <p>Evaluar diversas alternativas de solución siguiendo un proceso iterativo de planeación-ejecución-medición-mejora. Se pide que al menos se evalúen dos alternativas por equipo.</p> <p>Elaborar una propuesta de solución por equipo que muestre un análisis comparativo entre alternativas.</p>

Cada columna de la tabla describe los lineamientos para el estudio del caso con los alumnos en tres momentos diferentes: la identificación de hechos, la identificación del problema y su solución.

El inicio del proceso de estudio y discusión del caso con los alumnos se programó a partir de la segunda unidad de competencia prolongándose hasta el final del curso.

Asimismo se desarrollaron guías para el estudio y discusión del grupo tomando en cuenta

las controversias y puntos de análisis previstos. Posteriormente, se llevó a cabo la redacción del caso considerándose: información general de la empresa maquiladora y del área de producción, la descripción de los productos y sus componentes, la descripción de las operaciones realizadas en la celda para la manufactura de los diversos componentes, información acerca de las máquinas y operarios de la celda, la descripción de la situación problemática, los cuestionamientos a los que se pide dar respuesta y por último anexos que presentan las muestras de datos de las variables relevantes del proceso.

El caso se desarrolla en una empresa dedicada a la elaboración de vestiduras de asientos de automóvil. La situación queda delimitada en una celda de manufactura tal como se muestra en la Figura 1. La celda provee tres tipos de componentes a la línea de ensamble en dos colores diferentes.

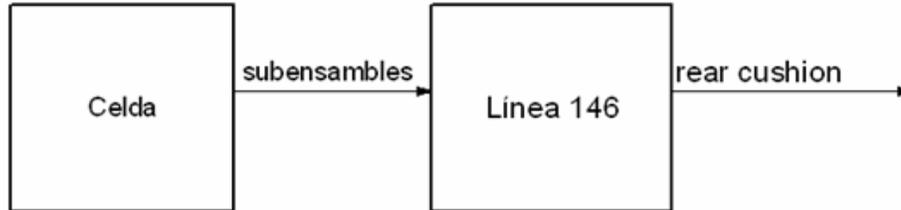


Figura 1. *Representación del sistema bajo estudio.*

A fin de evitar que la línea deje de producir por falta de subensambles provenientes de la celda se plantea la necesidad de colocar un buffer de inventario entre la celda y la línea tal como se representa en la Figura 2.

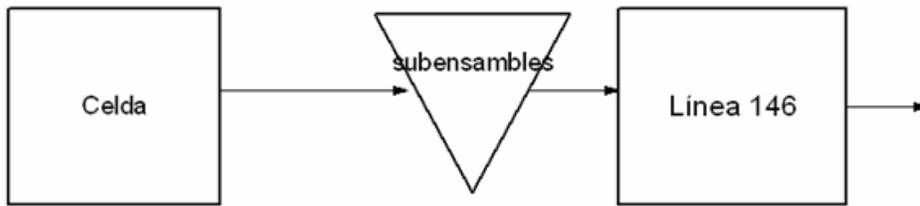


Figura 2. Representación del sistema bajo estudio con buffer de inventario.

El diseño de la estrategia de supermercado no constituye solo un inventario amortiguador sino que funciona como un mecanismo PULL de producción de la celda accionado desde la línea, de tal suerte que cuando el nivel del inventario se encuentre por debajo de cierto nivel se inicia la producción del subensamble en la celda. El supermercado tiene incorporado un semáforo que indica visualmente en todo momento, los niveles del inventario y las acciones procedentes en cada caso. En la Figura 3 se muestra un ejemplo de lo que sería el diseño del supermercado.

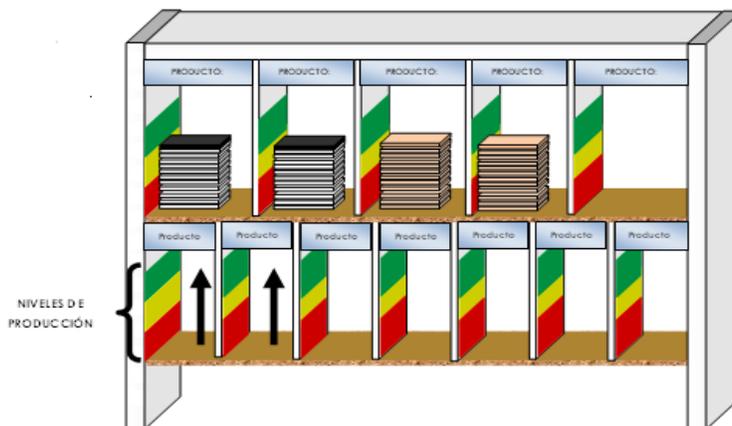


Figura 3. Diseño del supermercado.

La necesidad de que la celda tenga un sistema de producción PULL surge entre otros motivos para evitar que se incremente el inventario en proceso sobre todo de

aquellos componentes para los cuales la capacidad de producción de la celda excede el consumo de la línea, tal como se observa en la Figura 4.

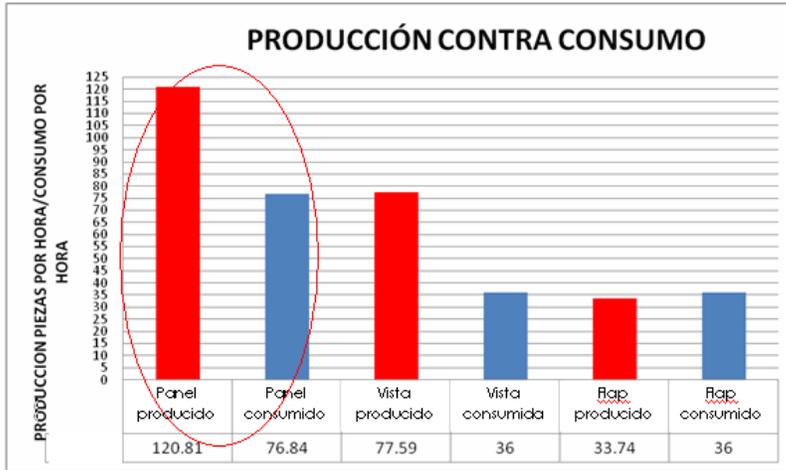


Figura 4. Capacidad de producción de la celda VS nivel de consumo de la línea.

Se generó una solución para el caso a manera de demostración para los profesores usuarios del caso diseñado, en la cual se muestra el comportamiento estadístico de las variables relevantes del proceso usando el software Stat::Fit (ver Figura 5), el modelo de simulación desarrollado en el software ProModel (ver Figura 6), un ejemplo de las alternativas evaluadas en la aplicación de la estrategia de supermercado manejando diferentes valores en los niveles del inventario que sirve como amortiguador entre la celda de manufactura y su proceso cliente que es la línea de ensamble (ver Figura 7).

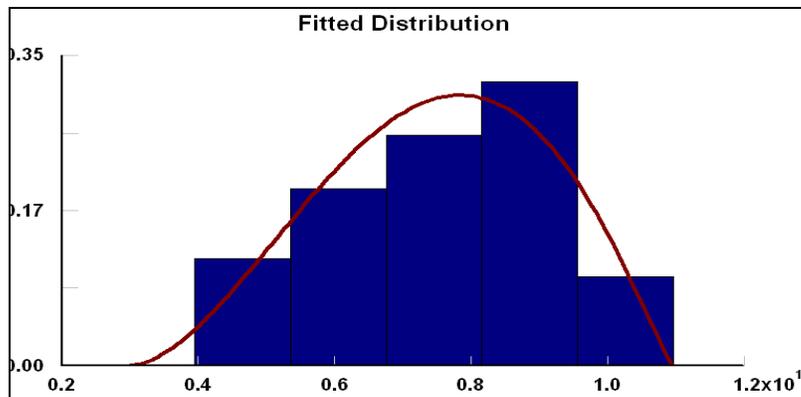


Figura 5. Ejemplo de comprobación de ajuste para una de las variables del modelo con Stat::Fit.

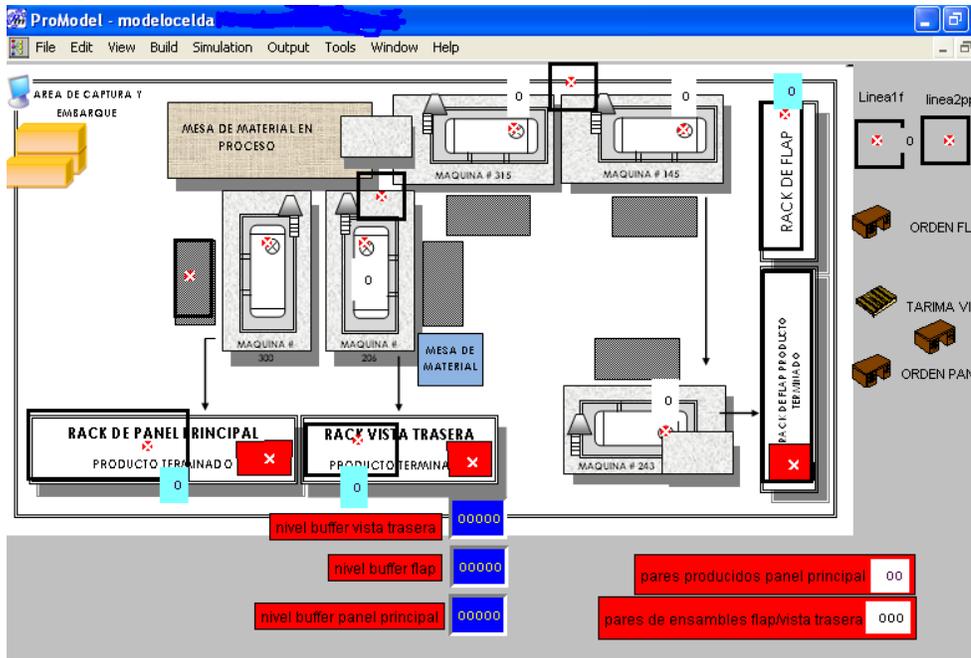


Figura 6. Vista del modelo de simulación desarrollado en ProModel.

Cantidad de piezas por par	Niveles de semáforo	Tiempo de producción
18 pares (36 piezas)		Tiempo de producción = 16 min.
10 pares (20 piezas)		Tiempo de producción = 10 min.
8 pares (16 piezas)		Tiempo de producción = 8 min.

Figura 7. Ejemplo de alternativa para los niveles del semáforo de uno de los componentes de la celda.

La solución del caso consiste en detallar la estrategia de supermercado conveniente para este sistema a partir de proponer y evaluar diversas alternativas del semáforo para cada componente o subensamble. La mejor alternativa es la que evita la producción de piezas que no se necesiten lo que permite reducir el inventario en proceso,

pero que al mismo tiempo brinde protección a la línea con un sistema que asegure que no verá interrumpida su operación por falta de suministros.

### Conclusiones

Aplicar la técnica del estudio de casos con los alumnos en el ejemplo particular del caso de estudio diseñado les permitirá llevar a cabo procesos de análisis y síntesis, representar esquemáticamente los elementos y relaciones importantes del sistema bajo estudio, traducir aspectos operativos de un proceso de manufactura a un modelo ejecutable en computadora, explorar alternativas de solución experimentando con el modelo de simulación y proponer una solución al problema planteado con base en la evaluación de resultados.

Finalmente el contar con casos referidos a situaciones de la realidad profesional, en empresas de nuestro propio ámbito y con las cuales se experimenta una cierta cercanía por haber estado involucrados en la ejecución del proyecto enriquece de una manera inestimable el proceso formativo de nuestros alumnos, lo cual puede servir de base para generar otros casos útiles para las diferentes materias del bloque de optimización o de los bloques restantes del programa educativo, llevando a transferir la experiencia obtenida por los alumnos en sus prácticas profesionales a las aulas.

### Referencias

- Chunga G. (2007). *Learning Review. Reportaje a Raúl Santamarina Director de Distance Educational Network*. Recuperado el 26 de junio de 2008 de [http://www.learningreview.com.ar/index.php?option=com\\_content&task=view&id=913&Itemid=100](http://www.learningreview.com.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=913&Itemid=100).
- ITESM (s.f.). *El estudio de casos como técnica didáctica*. Recuperado el 26 de Junio de 2008 de <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>

López, A. (1997). *Iniciación al análisis de casos, una metodología activa de aprendizaje en grupos*. Bilbao, España. Ediciones Mensajero, S.A.

Moncada M. & Rivera A. (2008). Memoria de Proyecto. *Estrategia de supermercado para una celda de manufactura en una empresa maquiladora*. México. Instituto Tecnológico de Sonora.

**Capítulo VII: Experiencia exitosa de intervención psicológica a través de la vinculación: práctica profesional y área de oncología pediátrica del sector hospitalario**

Santa Magdalena Mercado Ibarra, Daniela María Tapia Moreno, Javier José Vales García  
& Claudia García Hernández  
Departamento de Psicología del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón,  
Sonora, México; mmercado@itson.mx

**Resumen**

El cáncer es la segunda causa de defunción en México, y dentro de éste, la leucemia reporta el mayor índice en niños; mientras entre los jóvenes el padecimiento ocupa el tercer lugar como causa de muerte. Por ello, la labor del psicólogo es fundamental para el tratamiento de aspectos emocionales que acompaña a este evento no normativo (González, 1996). El proceso de afrontamiento para la familia es difícil, los padres presentan altos niveles de ansiedad, depresión, tendencia a la sobreprotección y descuido de los demás miembros de la familia, por lo que el trabajo multidisciplinario de médicos y psicólogos puede contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de todos los involucrados en la problemática (Méndez, 2005; Pasos, 2000). Con base en lo anterior, el objetivo del presente estudio fue diseñar, aplicar y evaluar un programa de intervención psicológica como apoyo al proceso de depresión y duelo de los padres de niños hospitalizados con cáncer. En el estudio participaron 15 padres de familia de niños que se encontraban internados en el área de oncología pediátrica del Hospital de Especialidades no. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social. El instrumento de diagnóstico utilizado fue el inventario para depresión de Beck, mientras que la variable independiente fue la aplicación de un programa de intervención terapéutico basado en la terapia cognitivo-conductual. El procedimiento seguido consistió inicialmente en un diagnóstico para evaluar emocionalmente a los participantes a través de la aplicación del inventario; posteriormente se elaboró y aplicó el programa de intervención psicológica, y finalmente se aplicó nuevamente el inventario para evaluar el impacto del tratamiento. En la fase diagnóstica se encontró que el 100% de los participantes se encontraba en la fase de duelo anticipatorio, y dentro de ésta, el 40% presentaba depresión de moderada a severa. Después de la fase de intervención se pudo apreciar que se redujo el nivel de depresión en un 20%. Se concluyó que el programa de intervención fue efectivo ya que los padres redujeron su nivel de depresión. La labor conjunta e interdisciplinaria de los alumnos de práctica profesional de psicología del ITSON demostró contribuir al mejoramiento del bienestar de los pacientes y sus familiares, lo cual coincide con lo encontrado por Velazco (2000), y a su vez ayudó a clarificar las competencias profesionales que debe poseer el alumno de psicología.

**Introducción**

*Antecedentes*

En el área de Oncología Pediátrica el proceso de la enfermedad es muy difícil de enfrentar tanto por los niños como por su familia. El apoyo es fundamental considerando

sus creencias, actitudes, costumbres, nivel de depresión y etapa de duelo en el cual se encuentran (González, 1996).

Las estadísticas a nivel nacional indican que en niños de 1 a 4 años de edad, los tumores malignos representan la quinta causa de mortalidad, la leucemia representa 47 % del total de los fallecimientos. Para los niños de 5 a 14 años, el cáncer es la segunda causa de defunción y la leucemia reporta el mayor índice (56.6 %), mientras entre los jóvenes de 15 a 29 años el padecimiento ocupa el tercer lugar como causa de muerte.

En el Hospital de Especialidades No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de esta ciudad en el mes de julio del 2007, en el área de Oncología Pediátrica se atendieron 26 niños; presentándose la defunción de un menor. Mientras que en el mes de Agosto ingresaron 24 nuevos casos.

En una investigación realizada por el Instituto Nacional de Pediatría (2005) se encontró que el 90% de los padres y en general la familia, limitan su vida a la enfermedad del niño, presentan altos niveles de ansiedad, manifiestan la tendencia de sobreprotegerlos y brindar exceso de cuidados físicos, así como el descuido de los otros miembros de la familia (Méndez, 2005). Éstos son aspectos de carácter eminentemente psicológico los cuales el personal médico del IMSS reconoce deben ser atendidos.

La enfermedad no significa pérdida sólo para el paciente, sino también para su familia, ya que tal circunstancia vierte un efecto desequilibrado en ambas partes. Implica una amenaza de pérdida, algunos familiares reaccionan manifestando desconfianza en la atención hospitalaria que se le brinda al enfermo, otros más actúan agresivamente culpando tanto al médico como al paciente por su enfermedad (Méndez, 2005).

Asimismo se dan casos en que los familiares manifiestan fuertes tendencias agresivas, las cuales son expresadas colocando al paciente en una condición de

sobredependencia. Existen otras personas que se visualizan a si misma como víctimas de un destino que les ha sido injusto y adverso por colocarlos en tal situación. Además, se presentan casos en los cuales la familia reacciona mostrando una conducta depresiva y desesperada por el dolor que experimenta, por no saber como actuar ante la difícil situación en la cual se centra. Sin embargo, cabe señalar que en algunas ocasiones se dan situaciones en que la familia adopta una actitud que aunque difícil, se orienta a facilitar que el enfermo trate de reconquistar su autonomía (Pasos, 2000).

Evidentemente se altera la dinámica familiar iniciándose en el paciente y los familiares lo que se denomina *duelo*. Los tipos de duelo planteados por Flores (2005) son de tres:

1. *El duelo normal o duelo no complicado*, el cual se manifiesta como un estado de shock caracterizado por aturdimiento, sentimiento de perplejidad y aparente dificultad para captar el alcance de lo ocurrido. A lo largo del proceso del duelo tienen lugar varias formas de negación; con frecuencia la persona que experimenta el duelo se comporta o reacciona como si la muerte no se hubiera producido. Los intentos por perpetuar la relación perdida se manifiestan en actitudes tales como seguir comprando objetos que gustaban al difunto o estimulan su recuerdo (objetos de unión). Suele ser breve, y es seguido de expresiones de dolor y malestar como llanto y suspiros.

Éste tipo de duelo implica cuatro fases según Bowlby (citado por Flores, 2005):

a. Fase 1. “Fase de entumecimiento o shock”, es la fase temprana de intensa desesperación, caracterizada por el aturdimiento, la negación, la cólera y la no aceptación. Puede durar un momento o varios días.

b. Fase 2. “Fase de anhelo y búsqueda”, es un periodo de intensa añoranza y de búsqueda de la persona fallecida, caracterizada por inquietud física y pensamientos permanentes sobre el fallecido. Puede durar varios meses e incluso años de una forma atenuada.

c. Fase 3. “Fase de desorganización y desesperanza”, en la que la realidad de la pérdida comienza a establecerse, la persona en duelo es apática e indiferente, suele padecer insomnio, experimentar pérdida de peso y sensación de que la vida ha perdido sentido.

d. Fase 4. “Fase de reorganización”, el individuo empieza a experimentar la sensación de reincorporarse a la vida, la persona fallecida se recuerda ahora con una sensación combinada de alegría y tristeza y se internaliza la imagen de la persona perdida.

2. *El duelo anticipatorio*, es el que se expresa por adelantado cuando una pérdida se percibe como inevitable. A diferencia del duelo convencional cuya intensidad disminuye con el paso del tiempo, el duelo anticipatorio puede aumentar o disminuir en su intensidad cuando la muerte parece inminente. En algunos casos, sobre todo cuando la muerte esperada se demora, el duelo anticipatorio llega a extinguirse y el individuo expresa pocas manifestaciones agudas de duelo cuando la muerte se produce.

3. *El duelo patológico o anorma*, puede adoptar diversas formas que van desde la ausencia o el retraso en su aparición, hasta el duelo excesivamente intenso y duradero, pasando por el duelo asociado a ideaciones suicidas o con síntomas claramente psicóticos.

Tienen mayor riesgo de sufrir un duelo patológico los que experimentan una pérdida repentina o en circunstancias catastróficas, los que están aislados socialmente, los que se sienten responsables de la muerte (ya sea real o imaginaria su responsabilidad), los que tienen historia de pérdidas traumáticas y los que mantenían una relación de intensa ambivalencia o dependencia con el fallecido.

Otras formas anormales de duelo se producen cuando algunos aspectos del duelo normal se distorsionan o magnifican hasta alcanzar proporciones psicóticas. Por ejemplo, identificarse con el fallecido adoptando alguno de sus rasgos o atesorando sus pertenencias puede ser considerado normal; pero creer que uno mismo es el fallecido o estar seguro de que se está muriendo de lo mismo de lo que murió el difunto no lo es. Oír la voz efímera y momentánea del fallecido puede ser normal; no obstante las alucinaciones auditivas complejas y persistentes no son normales. La negación de ciertos aspectos de la muerte es normal; sin embargo, la negación que implica la certeza de que la persona muerta sigue viva, no lo es.

Con base en lo anterior, el objetivo del presente estudio fue diseñar, aplicar y evaluar un programa de intervención psicológica con el propósito de apoyar en el proceso de depresión y duelo a los padres de los menores que se encontraban hospitalizados con cáncer.

#### Método

Participaron 15 padres de familia cuyos hijos se encontraban internados en el área de oncología pediátrica del Hospital de Especialidades No. 1 del IMSS. Los instrumentos aplicados fueron: entrevista semiestructurada al responsable de oncología pediátrica, médicos y enfermeras, así como el Inventario de depresión de Beck aplicado a los padres. Éste instrumento consta de 21 ítems que contempla categorías como tristeza, fracaso, satisfacción, culpabilidad, autovaloración, Autocrítica, suicidio, llanto, irritación, interés social, aspecto físico, toma de decisiones, voluntad en el trabajo, sueño, cansancio, apetito y sexo. En dichas categorías se presenta una serie de frases en las que al persona debe seleccionar aquella frase que mejor se aproxima a su estado medio durante la última semana incluyendo el día en que completa el inventario.

A partir de los resultados obtenidos, se elaboró y aplicó el programa de intervención psicológica (fundamentado en el modelo psicológico Humanista) a los padres en las modalidades individual y grupal, mismo en el que se incluyeron estrategias psicológicas vivenciales para dar soporte socioemocional. La misma estrategia se aplicó a sus hijos que estaban hospitalizados. Al finalizar se aplicaron nuevamente los instrumentos.

### Resultados

Tras la aplicación de los instrumentos de evaluación y la implementación del programa de intervención, los cuales tuvieron una duración de 6 meses, se encontró inicialmente que el 100% de los participantes se encontraban en la fase de duelo anticipatorio, y el 40% presentaba depresión de moderada a severa (Figura 1). Después del tratamiento se puede apreciar que el nivel de depresión se redujo en un 20%, de severa a moderada (Figura 2).

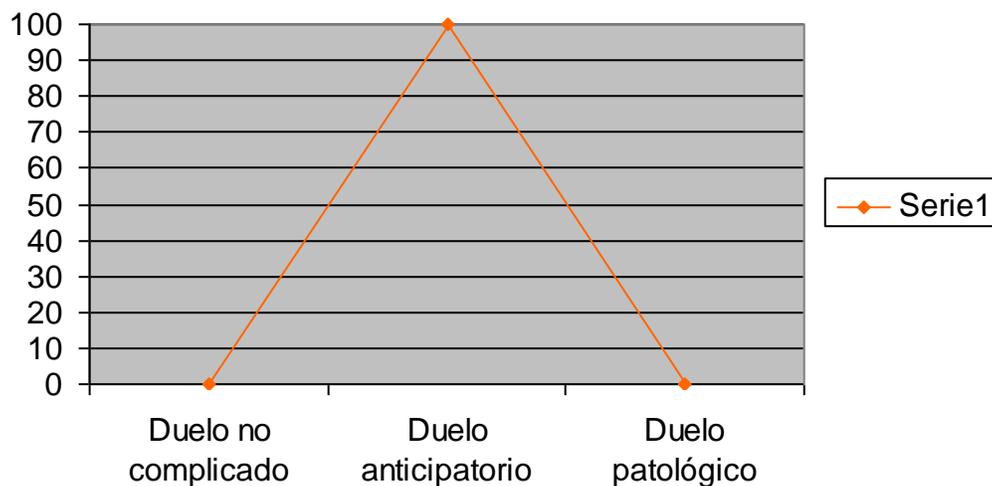


Figura 1. Fase de duelo en la que se encontraban los participantes antes del tratamiento.

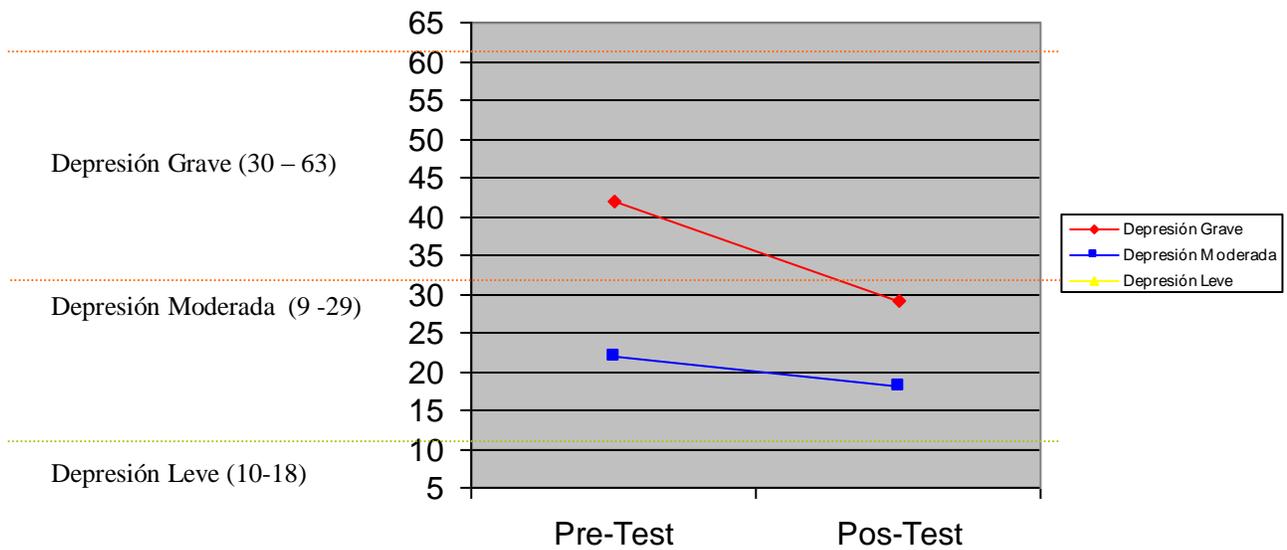


Figura 2. Nivel de depresión antes y después del tratamiento de acuerdo al inventario de depresión de Beck.

Los resultados encontrados son acordes a la investigación realizada por el Instituto Nacional de Pediatría (2005) debido a que la familia, limita su vida a la enfermedad del niño, descuidando a los otros miembros de la familia (Méndez, 2005), dada la amenaza real de pérdida (Méndez, 2005).

Por ello, resulta indispensable abordar ésta situación desde una perspectiva familiar por el impacto natural que tiene al interior de cada uno de los miembros de la familia (Pasos, 2000).

### Conclusiones

Inicialmente se pudo identificar que los familiares de estos niños no estaban en condiciones óptimas para enfrentar el proceso natural de depresión y duelo, sin embargo, con base en los resultados encontrados se concluye que el programa de intervención fue efectivo ya que los padres redujeron su nivel de depresión.

Con respecto a los padres es indispensable la atención individualizada ya que el proceso por el cual están pasando es un evento no normativo y en ocasiones no entienden lo que le sucede a su cuerpo, presentando confusión en sus emociones con respecto al diagnóstico.

Finalmente cabe destacar la labor conjunta e interdisciplinaria de los alumnos de práctica profesional de psicología del ITSON los cuales participaron en el estudio, ya que los resultados demostraron contribuir al mejoramiento del bienestar de los padres de los niños hospitalizados, lo cual coincide con lo encontrado por Velazco y Sinibaldi (2000), y a su vez ayudó a clarificar las competencias profesionales que debe poseer el alumno de psicología.

#### Referencias

Flórez, S. D. *Duelo*. (2005). Psiquiatra. Universidad de Antioquía. Medellín, Colombia.

Recuperado el 8 de julio del 2008, de: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol25/sup3/suple6a.html>

González, M. (1996). *Dolor ante la muerte*, México: Instituto de Tanatología y Suicidiología.

Instituto Nacional de Pediatría (2005) Servicios hospitalarios. Recuperado el 03 de Octubre de 2008, de: <http://www.salud.gob.mx/unidades/pediatrica/servhos.html>

Méndez, J. (2005). *Intervención emocional y conductual para el niño con cáncer y su familia*, México: Instituto Nacional de Pediatría. Recuperado el 03 de Octubre de 2007, de: <http://www.smeo.org.mx/gaceta/mayjun05/9.pdf>

Pasos, L. (2000) *Evaluación de actitudes hacia la muerte y el paciente terminal en estudiantes de psicología*, TESIS. Instituto Tecnológico de Sonora.

Velazco, M. L. & Sinibaldi, J. (2001). *Manejo del enfermo crónico y su familia*. México:  
El manual moderno.

## **Capítulo VIII: El impacto de la cultura de los simulacros de evacuación**

Lizeth Armenta Zazueta, Marlene Félix Montiel & Francisco Nabor Velazco Bórquez  
Unidad Navojoa del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México;  
larmenta@itson.mx

### **Resumen**

Contar con estrategias de prevención ante siniestros naturales o causados por el hombre trae consigo la certidumbre de actuar de manera efectiva para contrarrestar los efectos que éstos pudiesen provocar. Como compromiso moral y social, las organizaciones o instituciones deben fomentar acciones que aseguren la integridad física de sus integrantes y de todos aquellos a los que brinda servicio. El Instituto Tecnológico de Sonora unidad Navojoa, como organismo socialmente responsable cuenta con un programa de prevención de siniestros a través del cual se desarrollan actividades para saber qué hacer en caso de incendios, sismos e inundaciones, todo ello a través de simulacros. Este estudio tiene el propósito de medir la efectividad de las acciones y la capacidad de respuesta obtenida en los simulacros realizados. Para ello se utilizó el conteo generalizado al llamado de alerta y se analizó a través de estadística descriptiva. Los resultados obtenidos muestran que las estrategias implementadas han sido efectivas, ya que de iniciar con un 27.13% de personas siniestradas en la primera vez que se realizó un simulacro, ha disminuido a 7.15%.

### **Introducción**

Cada día se va haciendo más notorio y necesario la implementación de nuevas actividades que cuiden de la salud y bienestar de las personas. Es por eso que en el Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa, se tiene establecido un programa con el que se pretende generar la cultura de la prevención de accidentes, así como el mejoramiento de la capacidad de respuesta ante hechos fortuitos de la naturaleza.

El objetivo del simulacro fue el preparar a la gente que está en ITSON como alumnos, docentes, personal de limpieza y administrativos ante los siniestros que se puedan presentar, mediante prácticas de lo que puede suceder ante las acciones del hombre o la naturaleza, ya que si un día se presentan estas situaciones, la gente esté instruida y sepa que hacer y a donde acudir.

Estas acciones se llevan a cabo a través de diferentes actividades como pláticas en foros, conferencias, publicaciones y recientemente, a través de simulacros como el que se realizó el pasado 16 de Abril del 2008, en las instalaciones del Campus Sur como un proyecto de la academia de Profesional Asociado en Desarrollo Infantil, el cual estuvo a cargo de dicha academia. El simulacro es un ensayo sobre cómo se debe actuar en caso de emergencia, siguiendo un plan de seguridad y protección. Además prueba la capacidad de respuesta de la población y su ejercicio permite evaluar y retroalimentar los planes (Dick, 1988).

Es conveniente recordar que el simulacro pretende un aprendizaje, y de la misma manera que lo que bien se planea, bien se aprende (Avitia, 1996). Los simulacros realizados en esta unidad tienen como beneficio el que la comunidad estudiantil y personal docente, coordinado por los responsables de protección civil, practiquen la manera de actuar en caso de que se presentara una emergencia real, para aprender y ejercitar conductas o hábitos de respuesta; así mismo el evaluar el plan de contingencias y sus procedimientos para detectar áreas de oportunidad.

Lo que se ha planteado es solamente el inicio de una cultura para los simulacros de evacuación, para responder pronta y adecuadamente ante los siniestros. Lo que se plantea hacer es seguir con este tipo de actividades y lograr que el 100% de comunidad Instituto Tecnológico de Sonora unidad Navjoa esté capacitada y prevenida para actuar de forma correspondiente ante las situaciones que se pueden presentar.

Este estudio se realizó con la finalidad de evaluar el grado de respuesta de la comunidad universitaria a través un conteo por áreas para determinar el avance del programa de la cultura de prevención de accidentes. La recolección de información se hizo a través de equipos de conteo que registraron el grado de respuesta de los

participantes en las diferentes áreas del campus universitario, y utilizando los criterios establecidos se determinó el número de personas afectadas. Los resultados obtenidos este año superaron el grado de respuesta obtenido en años anteriores, lo cual indica un progreso en la implementación del programa.

#### Método

A continuación se describen el procedimiento y resultados del último simulacro realizado así como su análisis en relación a eventos anteriores. En la fecha señalada para el evento, siendo las 16:30 horas, el personal de bomberos que se encontraba en el lugar activó una sirena de alarma, señal que indicaba que las personas deberían evacuar los edificios y lugares cerrados para concentrarse en los lugares marcados como puntos de reunión. La mayoría del personal y alumnos evacuaron de manera espontánea los edificios, otro tanto lo hizo después de que integrantes de brigada de apoyo fueron personalmente a los edificios a dar la voz de alarma. El tiempo total en que la gente se concentró en los puntos de reunión fue de 1.55 minutos, superando al tiempo de la práctica anterior que era de 2.20 minutos.

Las personas que no acataron las dos señales y permanecieron en los lugares en que se encontraban, que fueran los puntos de concentración se consideraron personas siniestradas. En esta ocasión “murieron” 31 personas y lograron sobrevivir 402 personas, y se atendieron 2 heridos.

Haciendo un desglose por áreas estratégicas de concentración, en el punto de reunión de biblioteca y edificio 500, (ver figura 1) se reunieron 66 personas con un saldo de 16 defunciones, contra el año pasado que hubo un total de 20 vivos y 45 muertos, que comparándolos entre sí, representa el 49.72% de vidas salvadas en el siniestro.

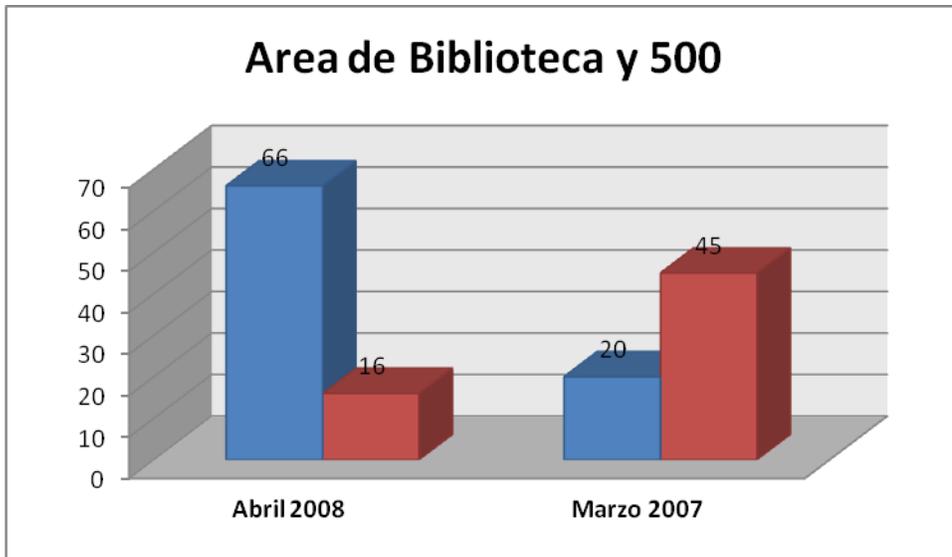


Figura 1. Número de personas que participaron en el evento en el área de Biblioteca y Edificio 500

Por su parte en el área de los 100 y 600,(ver figura 2) el tiempo realizado para reunirse fue de 1.45 minutos, con un saldo total de 47 personas a salvo y 15 muertos, que en comparación al simulacro del año pasado, donde ocurrieron 28 decesos y 31 personas vivas, representa el 23.26% de vidas a salvo.

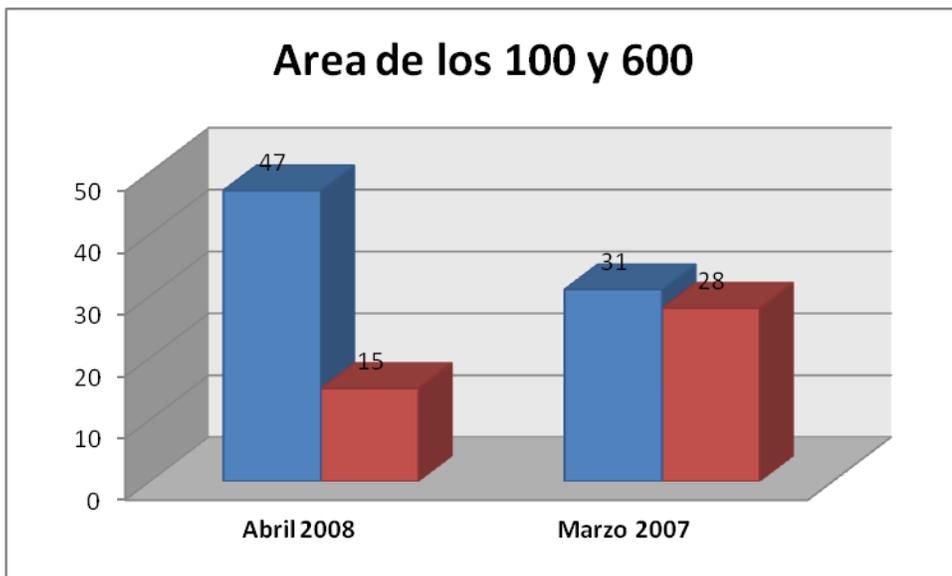


Figura 2. Número de personas que participaron en el evento en el área de los Edificios 100 y 600

En lo que respecta al Centro Integral de Tecnologías (CIT), los encargados del lugar, brindaron apoyo al simulacro como: prendiendo alarmas, cerrando puertas, evacuando a las personas que se encontraban dentro del laboratorio. El cargo de la academia, fue evacuar a las personas y revisar que nadie haya quedado dentro de las instalaciones. Todo esto llevó 1.57 minutos y el desalojo fue total, sin saldo de muertos, a comparación del año pasado, hubo 57 vivos y 11 muertos, representando el 100% de las personas a salvo.

Por último, el área de registro escolar, donde se encendieron bolas de humo, y para lograr que la gente saliera rápidamente, las alumnas gritaron emergencia, emergencia, a lo que todos los trabajadores acudieron al llamado, saliendo en calma al punto de reunión, haciendo un tiempo de 1.55 minutos, donde hubo 25 vivos y ningún muerto, puesto que el desalojo fue total.

Al estar en el punto de reunión llegaron los bomberos revisando las instalaciones y asegurándose que no hubiera nadie adentro y apagar fuego, para lo cual se dieron cuenta que en el segundo piso del edificio se encontraba una joven con lesiones de quemadura, la bajaron y buscaron un lugar seguro para que la cruz roja la atendiera y le brindara la ayuda necesaria.

Posteriormente se realizó una simulación de un joven herido en el brazo derecho, el cual fue atendido por bomberos, se le puso el collarín mientras se le revisaba la herida.

Al terminar el conteo, el saldo final fue de 31 muertos, 2 heridos y 400 beneficiadas en toda la escuela, tanto alumnos, maestros y personal que labora en la institución, en un tiempo promedio de 1.55 minutos, y el simulacro pasado hubo un total de 92 muertos y 248 vivos, lo cual indica que la cultura de realizar simulacros está siendo cada vez más latente en las actividades de academia y que es un factor elemental entre la

vida y la muerte, ya que solamente unos segundos pueden marcar la diferencia en la vida de las personas. Ver Figura 3.

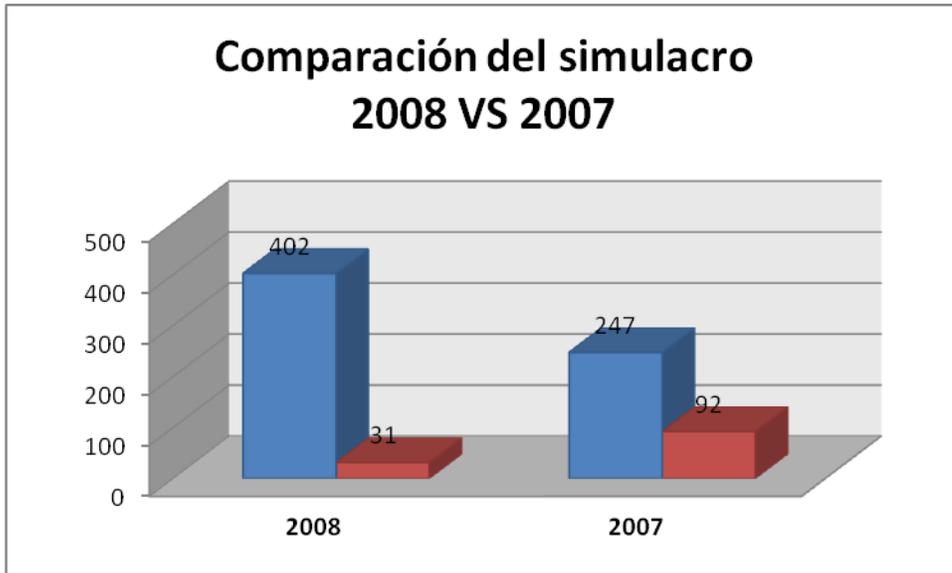


Figura 3. Comparación de participantes del año 2007 y 2008.

Lo que se ha planteado es solamente el inicio de una cultura para los simulacros de evacuación, para responder pronta y adecuadamente ante los siniestros. Lo que se pretende hacer es seguir con este tipo de actividades y lograr que el 100 de comunidad ITSON Navojoa esté capacitado y prevenido para actuar de forma correspondiente ante las situaciones que se pueden presentar. Cabe mencionar que el trabajo que se realiza, está avalado por el cuerpo de bomberos y cruz roja, quienes siguen en la mejor disposición de ayudar en capacitaciones de esta índole.

#### Referencias

- Avitia, S. (1996). *Simulacros*. Ediciones del Azar
- Dick, P. (1998). *Los simulacros*. Ediciones del Azar

## **Capítulo IX: Cansancio Emocional y Despersonalización como Manifestaciones del Síndrome de Burnout en Estudiantes Universitarios**

Gilberto Manuel Córdova Cárdenas & Christian Oswaldo Acosta Quiroz  
Unidad Navojoa del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México;  
gcordova@itson.mx

### *Resumen*

El objetivo del estudio es la incidencia del agotamiento emocional en estudiantes universitarios y la gestión del afrontamiento del estrés en el contexto educativo superior. El instrumento que se empleó fue el manual de Burnout Inventory de Maslach y Jackson (1986). En su versión para estudiantes modificada, la cual mide Agotamiento/cansancio Emocional, Despersonalización y baja Realización Personal. La investigación es descriptiva y el diseño cuantitativo. Participaron 250 estudiantes de las carreras: PADI, LA, LAET, LCE, LCP, LEF, LPS, IC, IEI, I ELECT, IIS, LSIA. Cruzando la información entre los puntajes de “Despersonalización” y la carrera de los participantes, mediante la prueba de chi cuadrada, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la carrera de los participantes y los puntajes de “Despersonalización” ( $p < 0.05$ ). En el factor de cansancio emocional los Licenciados en administración de empresas turísticas e Ingenieros industriales si presentaron una diferencia, es decir no muestran efecto de burnout ya que no cumplieron con los tres factores. Sin embargo, los alumnos tienen un elevado nivel de cansancio emocional y despersonalización en determinadas carreras, concluyendo que algunas carreras demandan más estrés que otras en los estudiantes.

### Introducción

El estrés es un fenómeno adaptativo del ser humano, contribuye, a su supervivencia, a un adecuado rendimiento de sus actividades y un desempeño eficaz en muchas esferas de la vida. Hoy en día, tras las exigencias de este mundo moderno, la vida del ser humano ha sufrido cambios notables en su arduo vivir. Los tiempos cambian y las personas buscan cambiar con el. Prueba de ello esta en solo voltear a ver como las grandes empresas buscan estar siempre a la vanguardia, contratando o capacitando al personal para hacerse cargo de cualquier problema que se presente dentro de la Organización y resolverlo de una manera eficaz. La tecnología que se ocupa en estos lugares es de punta, todo con el fin de no ser desplazados y ser los primeros en el mundo del mercantil. Así mismo se puede observar como los planteles educativos no

están aceptos de las exigencias del mundo laboral. Los docentes están en capacitación continua, (mediante cursos, conferencias etc.) todo con el propósito de enseñarles a las nuevas generaciones la importancia de estar preparados ante el futuro que se avecina.

¿Pero que ocurre cuando los jóvenes Universitarios saben de esas exigencias externas y empiezan a auto demandarse mas estudio? Inmediatamente obtienen una sobre carga de actividades, saturando con ello sus momentos de descanso o de distracción, afectando directamente a su organismo y a sus relaciones interpersonales, dando como consecuencia la palabra clave de este tema, “Síndrome de Burnout” dicho en otras palabras “agotamiento o desgaste físico” . Es necesario conocer más acerca del significado de la palabra “Burnout”. Burnout en inglés significa lo que en español llamamos agotamiento, es una expresión coloquial derivada de otra que partiendo del verbo intransitivo burn en su tiempo participio pasado y tomando la forma burn out, verbo transitivo que significa quemarse, se explica como estar quemado y se usa para definir la situación de autoexigimiento en demasía, caracterizada por la presencia de estrés, fatiga emocional y despersonalización.

Se conoce familiarmente en el ámbito profesional como síndrome de estar quemado, se le llama específicamente "SÍNDROME DEL BURNOUT". También conocido como desgaste profesional es considerado actualmente como uno de los riesgos psicosociales propios de todas las profesiones (Maslach, Schaufeli y Leyter, 2001), pero especialmente las que suponen un alto grado de motivación y de forma mas específica, las vinculadas a servicios como la enseñanza, la asistencia medica y sanitaria, la ayuda psicológica y otras formas de servicios a personas con necesidades físicas, emocionales o formativas.

En 1981 la psicóloga social Cristina Maslach, describió al Burnout como un síndrome de agotamiento emocional, despersonalización y baja realización personal. Particularmente lo trata como una afección laboral que se manifiesta en médicos, enfermeros, docentes, editorialistas, policías, bomberos, jueces, fiscales, psiquiatras, psicólogos y también en vendedores y administrativos que atienden público.

Algunos factores que lo desencadenan son la demanda permanente no manejable, cuando se está sujeto a continuas peticiones de atención o solución, el no poder desconectarse de la actividad fuera del horario de trabajo, tener la mente permanentemente ocupada por los problemas y las responsabilidades laborales, la edad, el sexo, el estado civil, los horarios agobiadores, el salario.

Con respecto a la edad, aunque no parece influir mucho, se considera que hay en la vida de toda persona un período de sensibilización entre los veinte y los treinta años cuando se desarrollan las primeras experiencias laborales y en el cual se produce una transición de las expectativas idealistas a la práctica cotidiana.

El concepto Burnout como fenómeno psicológico tiene su origen en Estados Unidos, asociándose a trabajos realizados a mediados de la década de los setenta para dar una explicación al proceso de deterioro en los cuidados y atención profesional a los usuarios de las organizaciones de servicios.

En un primer momento Herbert Freuderberger (1974) se refiere al burnout como cierta combinación de cansancio emocional crónico, fatiga física, pérdida de interés por la actividad laboral, baja realización personal y deshumanización en el cuidado y atención a los usuarios. En la literatura científica se utiliza el término “burnout” que en castellano se ha traducido como “estar quemado”, “quemarse en el trabajo”, etc.

Actualmente parece haber acuerdo en la aceptación de que el burnout es un síndrome tridimensional de agotamiento emocional, despersonalización y pérdida de realización personal en el trabajo.

La dimensión de agotamiento emocional, considerada por Maslach (1993) como la más próxima a una variable de estrés, se caracteriza por sentimientos de desgaste y agotamiento de los recursos emocionales. Es un sentimiento de que nada se puede ofrecer a los demás.

En su modelo teórico Janssen, de Jorge y Bakker (1999) especifican cuatro categorías de variables predictoras: características de la tarea (variedad, autonomía, Feedback), condiciones de trabajo (sobrecarga laboral, condiciones físicas, ambigüedad) relaciones sociales/laborales (apoyo social y participación) y condiciones de empleo (salario, seguridad laboral y oportunidades de promoción). Estas variables predictoras se relacionan con tres resultados específicos: la motivación laboral intrínseca, el burnout y la intención de abandonar la organización. De las tres dimensiones habitualmente conocidas en el síndrome de burnout atienden al cansancio emocional.

Existen dos factores involucrados que ocasionan enfermedades físicas a causa del estrés. En primer lugar, en épocas de estrés, la depresión resultante, la ansiedad y la preocupación pueden interferir con conductas que afectan la salud, tales como mantener una dieta equilibrada, hacer ejercicio y dormir lo suficiente (Wiebe y McCallum, 1986).

La Psiconeurología estudia las relaciones entre el estrés, las reacciones emocionales y de comportamiento además del sistema inmunológico (Cohen 1993). Se observa con frecuencia que los estudiantes universitarios muestran una incidencia mayor de infecciones de las vías respiratorias cuando se acerca la época de exámenes (Dorian y otros, 1982).

Para entender como puede ocurrir eso, Jemmott y Magloire (1988) obtuvieron muestra de la saliva de un grupo de estudiantes durante varias semanas para detectar la presencia de inmunoglobina A, la principal defensa del organismo contra las infecciones. El nivel de sustancia bajo durante los exámenes finales y volvió a niveles normales una vez que estos acabaron.

Los resultados indicaron, que el estrés psicológico producido por los exámenes ocasiono un cambio en la bioquímica del organismo y esto, a su vez aumento la susceptibilidad a enfermar.

Los esfuerzos por controlar, reducir o aprender a tolerar las amenazas que conducen al estrés se conocen como afrontamiento. Habitualmente nos servimos de ciertas respuestas de afrontamiento para enfrentar el estrés. La mayor parte del tiempo no somos concientes de estas respuestas, así como talvez tampoco lo seamos de los estresores menores de la vida que se acumulan hasta niveles muy aversivos.

La entrada en la Universidad (con los cambios que esto supone) representa un conjunto de situaciones altamente estresantes debido a que el individuo puede experimentar, aunque sólo sea transitoriamente, una falta de control sobre el nuevo ambiente, potencialmente generador de estrés y, en último término, potencial generador con otros factores del fracaso académico universitario.

## Método

### *Participantes*

La muestra se eligió por muestreo estratificado, (Kerlinger, 2001). La participación de los sujetos en el estudio fue voluntaria y respondieron anónimamente el cuestionario entregado. El cuestionario utilizado para la obtención de los datos incluyeron variables como sexo, edad, el requisito que se considero fue ser estudiantes

universitarios del Instituto Tecnológico de Sonora unidad Navojoa, inscritos en el semestre Agosto-Diciembre de 2007.

Las carreras sujetas a estudio fueron: PADI, LA, LAET, LCE, LCP, LEF, LPS, IC, IEI, I ELECT, IIS, LSIA.

### *Materiales*

El instrumento utilizado para la evaluar el estrés fue la escala de estrés laboral Maslach Burn out Inventory (Cristina Maslach y Susana Jackson 1981) en su versión para estudiantes modificada de acuerdo a la población objetivo, el cual mide Agotamiento emocional, Despersonalización, y baja Realización Personal, en estudiantes de ITSON unidad Navojoa, esto con el fin de conocer el nivel de estrés y si se presenta el síndrome de Burnout.

El instrumento consta de 22 ítems de preguntas de opción múltiple o politómicas distribuidos en tres subescalas: La subescala de Agotamiento emocional formada por 9 ítems, describen sentimientos de estar abrumado y agotado emocionalmente por los estudios. La subescala de Despersonalización constituida por 5 ítems, describen una respuesta impersonal y falta de sentimientos hacia los sujetos objeto de atención, y la subescala de Realización personal en el trabajo compuesta por 8 ítems, evalúan sentimientos de competencia y realización exitosa en el trabajo hacia los demás. La administración de esta prueba fue individual, la duración para responderla fue 5 a 10 minutos.

La validez concurrente fue obtenida por grupos contrastados a través de la prueba de Chi Cuadrada con valores  $p$  asociados menores a 0.05; quince de los reactivos cumplieron con el requisito de la distribución de frecuencias “encontradas”, es decir, las

frecuencias más altas y bajas estuvieron en los extremos (el extremo superior para el grupo alto y el extremo inferior para el grupo bajo).

Se identificó la confiabilidad del inventario a través de la consistencia interna de las dos dimensiones restantes del MBI en su versión para estudiantes; el factor “Cansancio emocional” mostró una consistencia interna de  $r = .7690$ , medida por el coeficiente alfa de Cronbach.

### *Procedimiento*

Lo primero que se hizo para llevar a cabo el trabajo de investigación se analizó el número de reactivos para determinar el tamaño de la muestra, por lo que se considero 5 sujetos por cada reactivo que dieron un total de 250, debido a que el instrumento cuenta con 22 reactivos y que en muestras con mas de 100 sujetos el comportamiento es normal.

El siguiente paso fue seleccionar al azar los sujetos o participantes que formarían parte del pilotaje para validar el instrumento y saber si era entendible y adecuado para nuestra investigación.

Posteriormente se vaciaron los resultados al programa SPSS en su versión 11.0 para que nos diera los resultados de la media, la validez interna y las graficas correspondientes. Debido al análisis estadístico realizado el número de sujetos disminuyo a 191.

### *Resultados*

Participaron en el estudio 191 estudiantes del Instituto Tecnológico de Sonora, DES Unidad Navojoa, con una edad mínima de 18 años, máxima de 32 y una media de 20.17 años de edad. En cuanto al sexo, 111 participantes (58%) son de sexo femenino y 80 (42%) de sexo masculino (Figura 1).

En cuanto a la carrera de estudios de los participantes, 65 sujetos (34%) son de Licenciado en Administración, 41 (21%) de Licenciado en Administración de Empresas Turísticas, 5 (3%) de Licenciado en Ciencias de la Educación, 9 (5%) de Contador Público, 6 (3%) de Licenciado en Economía y Finanzas, 28 (15%) de Licenciado en Psicología, 4 (2%) de Ingeniería Civil, 4 (2%) de Ingeniería en Electrónica, 1 (1%) de Ingeniería Eléctrica, 22 (12%) de Ingeniero Industrial y de Sistemas y 6 (3%) de Licenciado en Sistemas de Informática Administrativa (Figura 2).

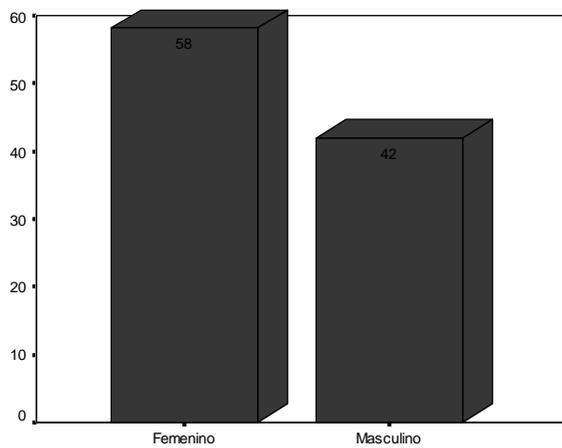


Figura 1. Frecuencia del sexo de los participantes.

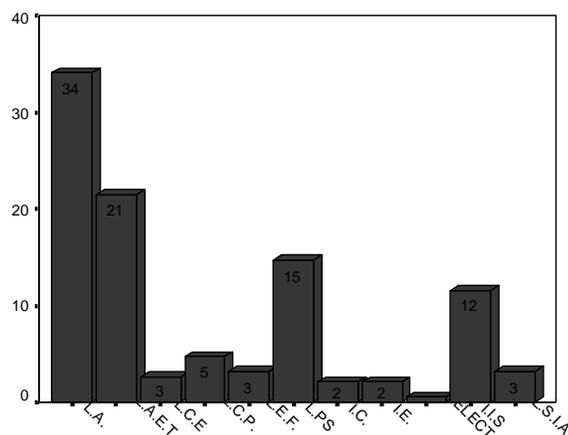


Figura 2. Frecuencia de la carrera de estudio.

Con respecto a las propiedades psicométricas del Inventario de Burnout de Maslach (MBI, por sus siglas en inglés) en su versión para estudiantes, la validez concurrente fue obtenida por grupos contrastados a través de la prueba de Chi Cuadrada con valores  $p$  asociados menores a 0.05; quince de los reactivos cumplieron con el requisito de la distribución de frecuencias “encontradas”, es decir, las frecuencias más altas y bajas estuvieron en los extremos (el extremo superior para el grupo alto y el extremo inferior para el grupo bajo). Siete de los ítems, el 4, 7, 12, 15, 17, 19 y 21, no cumplieron con dicho requisito (Tabla 1).

Tabla 1. *Valores Pearson Chi Cuadrada del MBI en su versión para estudiantes.*

<b>Reactivos</b>	<b>Valor</b>	<b>g.l.</b>	<b>Sig. (2 colas)</b>
R1	37.844	6	.000
R2	49.782	6	.000
R3	37.245	6	.000
R4	8.149	6	.227
R5	25.351	6	.000
R6	43.158	6	.000
R7	8.283	6	.218
R8	73.415	6	.000
R9	24.983	6	.000
R10	25.604	6	.000
R11	44.982	6	.000
R12	3.800	6	.704
R13	50.198	6	.000
R14	35.937	6	.000
R15	7.586	6	.270
R16	23.807	6	.001
R17	11.340	6	.078
R18	18.827	6	.004
R19	10.549	6	.103
R20	18.654	6	.005
R21	9.873	6	.130
R22	13.548	6	.035

Además, con una prueba  $t$  se identificó que 17 reactivos (con excepción de los ítems 4, 7, 12, 15 y 21), con valores  $p$  asociados menores a 0.05, discriminan a aquellos sujetos que obtienen calificaciones bajas de los que obtienen calificaciones altas (Tabla

2). En ese sentido, y en función de los resultados de ambas pruebas, se eliminan del inventario los reactivos 4, 7, 12, 15, 17, 19 y 21.

Tabla 2. Valores de *t* del MBI en su versión para estudiante.

Reactivos	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba <i>t</i> para igualdad De medias		
	F	Sig.	T	g.l.	Sig. (2 colas)
R1	1.551	.216	-7.432	95	.000
R2	1.348	.248	-8.972	95	.000
R3	1.352	.248	-6.448	95	.000
R4	7.721	.007	-1.257	95	.212
R5	69.623	.000	-4.771	95	.000
R6	.245	.622	-8.117	95	.000
R7	4.156	.044	-1.121	95	.265
R8	.620	.433	-13.575	95	.000
R9	59.124	.000	-3.067	95	.003
R10	17.931	.000	-4.643	95	.000
R11	74.204	.000	-8.388	95	.000
R12	4.081	.046	-1.186	95	.239
R13	27.528	.000	-8.859	95	.000
R14	7.824	.006	-7.001	95	.000
R15	167	.683	-1.730	95	.087
R16	12.720	.001	-4.325	95	.000
R17	31.280	.000	-2.711	95	.008
R18	42.467	.000	-2.875	95	.005
R19	14.891	.000	-2.581	95	.011
R20	37.538	.000	-4.074	95	.000
R21	1.027	.313	.361	95	.719
R22	51.479	.000	-3.516	95	.001

Cabe mencionar que los nueve reactivos de la dimensión de “Cansancio Emocional” del MBI quedaron intactos, mientras que de los siete ítems eliminados sólo el reactivo 15 pertenece al factor de “Despersonalización” quedando cuatro ítems restantes en el mismo, y que los seis reactivos restantes eliminados pertenecen a la dimensión de “Realización personal” quedando sólo dos ítems en este factor.

Siguiendo la lógica del análisis factorial para establecer la validez de constructo y teniendo en cuenta que sólo dos reactivos conformarían esta última dimensión de “Realización personal” (lo cual no forma una “familia” de variables), se elimina por

completo este factor quedando entonces las dimensiones de “Cansancio emocional” y de “Despersonalización” en el MBI en su versión para estudiantes, con 9 y 4 ítems respectivamente, en este estudio por supuesto.

Ya definido esto, se identificó la confiabilidad del inventario a través de la consistencia interna de las dos dimensiones restantes del MBI en su versión para estudiantes; el factor “Cansancio emocional” mostró una consistencia interna de  $r = .7690$ , medida por el coeficiente alfa de Cronbach (Tabla 3).

Tabla 3. *Consistencia interna de la dimensión “Cansancio emocional” en el MBI.*

<b>Reactivos</b>	<b>Ítem- correlación total</b>	<b>Alfa si el ítem es borrado</b>
R1	.5597	.7323
R2	.5472	.7329
R3	.3821	.7587
R6	.4081	.7551
R8	.6226	.7208
R13	.5897	.7267
R14	.3394	.7647
R16	.2633	.7749
R20	.3990	.7548
<i>Alfa = .7690</i>		

El factor “Despersonalización” mostró una consistencia interna de  $r = .5097$  (Tabla 4).

Tabla 4. *Consistencia interna de la dimensión “Despersonalización” en el MBI.*

<b>Reactivos</b>	<b>Ítem- correlación total</b>	<b>Alfa si el ítem es borrado</b>
R5	.2309	.4945
R10	.2780	.4734
R11	.4222	.3202
R22	.2952	.4470
<i>Alfa = .5097</i>		

Por otro lado y con respecto a los resultados obtenidos por el MBI en su versión para estudiantes y en su dimensión de “Cansancio emocional”, se encontró que 49 participantes (26%) muestran puntajes bajos en esta dimensión, 92 (48%) con puntajes

medios y 50 (26%) con puntajes altos (Figura 3). Cruzando la información entre estos puntajes de “Cansancio emocional” y el sexo de los participantes (Figura 4) mediante la prueba de chi cuadrada, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el sexo de los participantes y los diversos puntajes de “Cansancio emocional” ( $p > 0.05$ ).

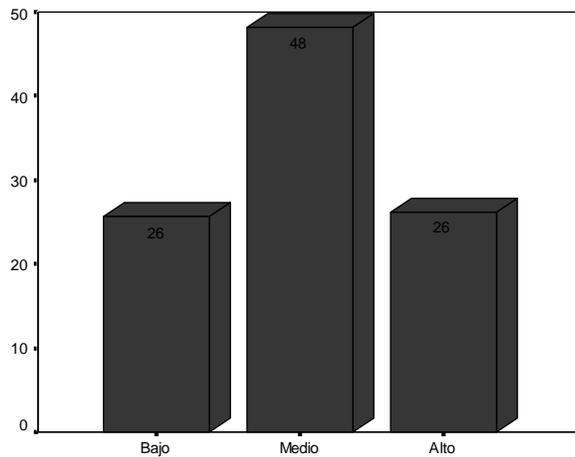


Figura 3. Dimensión “cansancio emocional”.

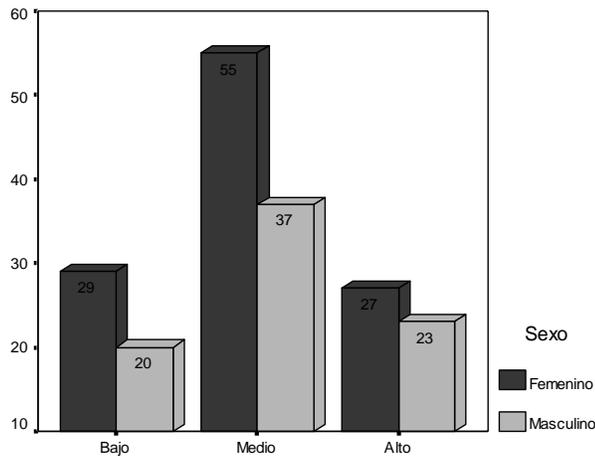


Figura 4. Correlación cansancio emocional y sexo de los participantes.

De igual manera cruzando la información entre los puntajes de “Cansancio emocional” y la carrera de los participantes (Figura 5) mediante la prueba de chi cuadrada,

no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la carrera de los participantes y los diversos puntajes de “Cansancio Emocional” ( $p > 0.05$ ).

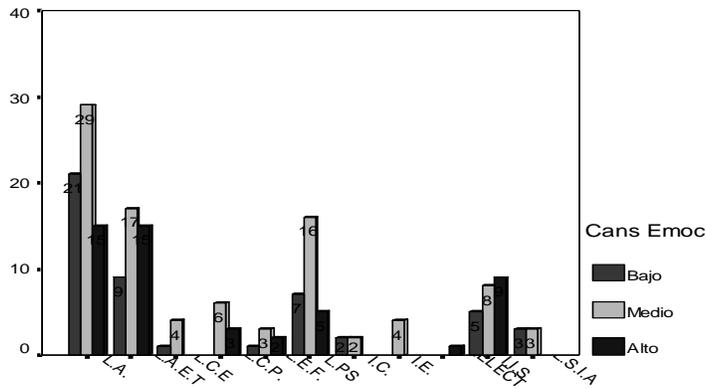


Figura 5. Correlación “cansancio emocional y carrera de estudio”.

Con respecto a los resultados obtenidos por el MBI en su versión para estudiantes y en su dimensión de “Despersonalización”, se encontró que 52 participantes (27%) muestran puntajes bajos en esta dimensión, 87 (46%) con puntajes medios y 52 (27%) con puntajes altos (Figura 6). Cruzando la información entre estos puntajes de “Despersonalización” y el sexo de los participantes (Figura 7) mediante la prueba de chi cuadrada, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el sexo de los participantes y los diversos puntajes de “Despersonalización” ( $p > 0.05$ ).

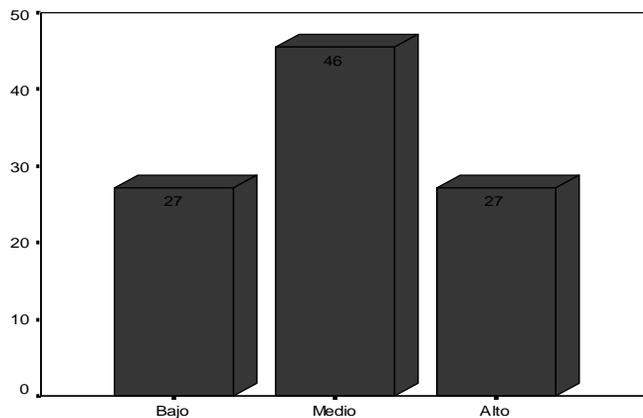


Figura 6. Dimensión “despersonalización”.

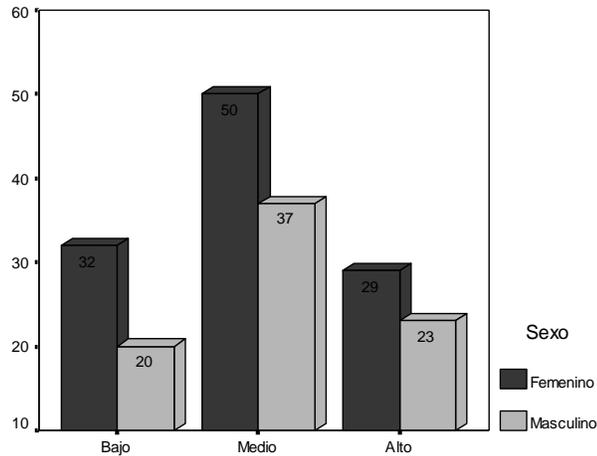


Figura 7. Correlación “despersonalización y sexo”.

De igual manera cruzando la información entre los puntajes de “Despersonalización” y la carrera de los participantes (Figura 8) mediante la prueba de chi cuadrada, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la carrera de los participantes y los diversos puntajes de “Despersonalización” ( $p < 0.05$ ).

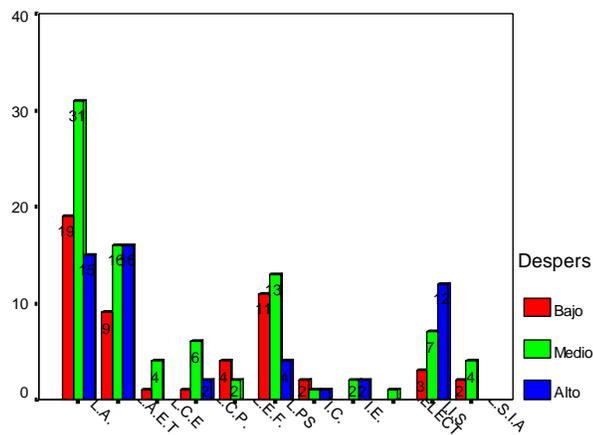


Figura 8. Correlación “despersonalización y carrera”.

Por último, se correlacionó la edad con los puntajes totales de los participantes obtenidos en las dimensiones de “Cansancio emocional” y “Despersonalización”, obteniéndose un coeficiente de  $r = .004$  y  $r = -0.17$  con una significancia de .957 y .812

respectivamente, lo cual indica un casi nulo grado de ajuste entre las variables a niveles de significancia mayores a 0.05 (Tabla 5).

Tabla 5. *Correlación de la variable edad y los factores “Cansancio emocional” y “Despersonalización” del MBI en su versión para estudiantes.*

		<b>Cansancio Emocional</b>	<b>Despersonalización</b>
<b>Edad</b>	Correlación Pearson	<b>.004</b>	<b>-.017</b>
	Sig. (2 colas)	.957	.812
	N	191	191

### *Conclusiones*

En la elaboración de la presente investigación, se ha logrado conocer cual es el nivel de estrés en estudiantes del Instituto Tecnológico de Sonora, los cuales tienen factores tanto psicológicos, conductuales y fisiológicos, esto debido a la carrera la cual se encuentran estudiando.

El Burnout es un tema que se ha estudiado desde tiempos pasados y hasta hoy en día no ha dejado ser estudiado. Recientes investigaciones hablan de su existencia y de la suma importancia que ha tomado.

En Sudamérica, el Burnout ha sido estudiado por psicólogos mexicanos para identificar las variables sociodemográficas asociadas a la prevalencia del Bburnout, se les evaluó con el Maslach Burnout Inventory y el inventario en Burnout de psicólogos en los cuales se encontraron bajos niveles, los resultados mostraron que el número de horas de trabajos semanales y la especialidad estaban estadísticamente asociados con el agotamiento emocional y la despersonalización.

El estudio de las profesiones asistenciales, y de modo muy particular las profesiones de la salud, han revelado que las altas demandas del trabajo generan no solo un cuadro general de tensión emocional que tiende a generar malestar subjetivo y a

expresarse en síntomas somáticos; sino un síndrome que transcurre y se instala por etapas, cuyos efectos parciales constituyen sus componentes: el síndrome de Burnout.

En la presente investigación los resultados que se obtuvieron muestran claramente que si existen diferencias estadísticamente significativas entre la carrera de los participantes y los diversos puntajes de despersonalización, y en cuanto al factor de cansancio emocional las carreras de Licenciado en administración de empresas turísticas e Ingeniero industrial y de sistemas si presentan una diferencia, es decir no muestran efecto de burnout ya que no cumplen con los tres factores. Sin embargo se puede constatar que los alumnos si tienen un elevado nivel de estrés en determinadas carreras como las mencionadas anteriormente, el cual es ocasionado por la respuesta impersonal y falta de sentimientos hacia los demás y los sentimientos de estar abrumados y agotados emocionalmente como lo determinan las subescalas analizadas, comprobando que algunas carreras demandan más estrés que otras en los estudiantes.

En el análisis inferencial de la información del paquete estadístico SPSS para Windows versión 11.0, a través de las diferentes pruebas se obtuvieron los siguientes resultados:

En cuanto a los resultados de la comparación de los factores de cansancio emocional y despersonalización con la carrera de los estudiantes se encontraron diferencias estadísticamente significativas lo cual indica que la hipótesis  $H_1$ : Hay un alto nivel de estrés en estudiantes universitarios dependiendo de la carrera que se este cursando.

Y se alcanzaron los objetivos planteados debido a que se mencionaron las fases por las que pasa el estudiante universitario cuando presenta estrés. Se evaluaron los factores de despersonalización y cansancio emocional que desatan estrés en los

estudiantes universitarios. Y se identifico el nivel de estrés que se presenta en los estudiantes universitarios de las carreras de LAET e IIS.

Estos estudios asociados a la presente investigación muestran claros resultados de cómo están vinculados la palabra burnout con la especialidad. Con ello queda claro que hablar de burnout es hablar de sus efectos, los cuales serian, despersonalización, baja realización personal y agotamiento emocional.

#### Referencias

- Cohen, J. (1987). Immunity and behavior. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 79, 2-5.
- Dorian, B., Garfinkel, E., Brown, M., Shore, A., Gladman, D. & Keystone, E. (1982). Aberrations in lymphocyte subpopulations and functions during psychological stress. *Clinical and Experimental Immunology*, 50, 132-138.
- Freuderberger, J. (1974). Staff burnout. *Journal of social issues*, 30. 159-165.
- Jemmott, J., Magloire, K. (1988) Academic stress, social support, and secretary immunoglobulin A. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1988 Nov Vol. 55(5) 803-810
- Kerlinger, F. & Lee, H. (2001). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. (4ta. Ed.) Mc Graw Hill.
- Maslach, C. (1981) *The Burnout Syndrome*. California. Berkely University of California.
- Maslach, S. (1993). Burnout: A multidimensional perspective. En W. B. Schaufeli, C. Maslach y T. Marek (Eds), *Professional Burnout. Recent developments in theory and research*. London: Taylor y Francis.
- Maslach, C. & Jackson, S. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of occupational behavior*, 2, 99-113.

Maslach, C. (1981) *The Burnout Syndrome*. California. Berkely University of California.

Maslach, C. Schaufeli, W. & Leiter M. (2001) Job burnout. *Annual Review of psychology*, 52, 397-422.

Schaufeli, W., Maslach, C. & Marek, T. (1993). Outlook. En W. Schaufeli, C. Maslach y T. Marek (Eds.), *Professional burnout: Recent developments in theory and research* (pp. 253- 259). Washington: Taylor y Francis.

Wiebe, D.J. & McCallum, D.M. (1986). Health Practices and Hardiness as Mediators in the Stress-Illness Relationship. *Health Psychology*, 5 (5), 425-438.

## **Capítulo X: Caracterización bioquímica y cuantificación de sulforafano en residuos del brócoli: Investigación de CA**

Olga Nydia Campas Baypoli, Jaime López Cervantes, Marco Antonio Gutiérrez Coronado, María Isabel Estrada Alvarado & Dalia Isabel Sánchez Machado  
Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; ocampas@itson.mx

### Resumen

En el Cuerpo Académico de Biotecnología y Productos Naturales participan profesores de tiempo completo y colaboradores que comparten tres líneas de generación y aplicación innovadora del conocimiento (LGAC) realizando investigaciones con el compromiso de la formación de profesionistas, así como la difusión y extensión del conocimiento. De acuerdo al Plan de Desarrollo Institucional, el enfoque de la investigación del cuerpo académico corresponde al área estratégica de Biotecnología y Agronegocios que se realiza en el Centro de investigación e Innovación en Biotecnología, Agropecuaria y Ambiental (CIIBAA), en la LGAC denominada aprovechamiento de residuos agroindustriales. Por lo anterior, la investigación que se presenta tiene como finalidad obtener productos de valor agregado a partir de los residuos de la cosecha del brócoli para lo cual se realizó su caracterización bioquímica y la cuantificación de sulforafano como analito de valor biológico. El brócoli es una fuente importante de nutrimentos y de antioxidantes naturales, tales como los compuestos fenólicos, glucosinolatos e isotiocianatos, su consumo frecuente se ha asociado con la reducción del riesgo de padecer cáncer (Moreno *et al.*, 2006). Las muestras de brócoli son hojas, tallos e inflorescencias que fueron recolectadas en el campo, y después secadas o liofilizadas. Se les determinó el contenido de humedad, proteína cruda, lípidos totales, cenizas totales y fibra cruda de acuerdo a las metodologías oficiales. Los aminoácidos totales se cuantificaron por HPLC de acuerdo al método propuesto por López-Cervantes *et al.*, 2006. Las muestras homogenizadas se suspendieron en agua ácida y se incubaron a 45°C para la liberación del sulforafano. La extracción del sulforafano se realizó con diclorometano, se purificó y evaporó a sequedad, finalmente se disolvió con acetonitrilo para su cuantificación por HPLC. El tiempo de secado en todas las muestras fue 2.5 h. Los polvos presentaron un contenido de humedad entre los 3.3 y 3.9 g/100 g, obteniéndose una disminución de alrededor del 96% del contenido de humedad inicial. Las inflorescencias presentaron el mayor contenido de proteína y el menor contenido de lípidos, la fibra cruda fue más alta en el tallo y en las hojas se observó un mayor contenido de cenizas. Los aminoácidos más abundantes fueron la tirosina, ácido aspártico, ácido glutámico, prolina, valina, leucina e isoleucina. Las inflorescencias presentaron un contenido de sulforafano de 579 µg/g ms. Este trabajo muestra que los residuos de la cosecha de brócoli son fuente de nutrimentos y de sulforafano, por lo cual pueden ser aprovechados como suplementos alimenticios.

## Introducción

### *Planteamiento del problema*

En el Valle del Yaqui, se cultivan anualmente 400 hectáreas (ha) de brócoli, con una producción promedio de 3,200 ton (8 ton/ha), el 100% del producto se comercializa en fresco. De las inflorescencias producidas en el campo alrededor del 70% cumplen con las especificaciones de calidad (tamaño, color y textura), por lo que se estima una rezaga promedio de 800 ton de inflorescencias y el resto de la planta, el manejo y disposición de estos residuos representan un problema para el agricultor, así como un problema de contaminación ambiental, ya que sólo una parte de este residuo se reincorpora en la tierra de cultivo, además un porcentaje muy bajo se utiliza para alimentación animal. Debido a lo anterior existe el interés de aprovechar estos residuos como materia prima para obtener productos de alto valor agregado.

Con base en lo anterior se establece la siguiente pregunta: ¿Será posible obtener productos de alto valor agregado a partir de los residuos de brócoli?

### *Antecedentes y fundamentación teórica*

El brócoli es una hortaliza perteneciente a la familia de las crucíferas y al género *Brassica*, que se cultiva por su gruesa inflorescencia (Izco, 2004), debido a su composición química se ha considerado como un vegetal de alto valor nutritivo. La porción comestible del brócoli contiene un 89.30 % de humedad, 2.82% de proteína, 6.64% de carbohidratos, 2.60% de fibra dietética total, 0.87% de cenizas y 0.37% de lípidos. Los minerales que se encuentran en mayor concentración son el potasio, fósforo, calcio y sodio; además, aporta vitamina C, niacina, vitamina B<sub>6</sub> y riboflavina (B<sub>2</sub>) (INCAP/OPS, 2000). También se ha reportado entre las principales fuentes de

antioxidantes naturales, tales como los compuestos fenólicos (Zhou & Yu, 2006), los glucosinolatos e isotiocianatos (Zhang, Talalay, Cho & Posner, 1992).

En los últimos años el consumo de brócoli se ha incrementado, debido a que se le atribuyen efectos benéficos para la salud, tales como la reducción del riesgo de padecer cáncer (Moreno, Carvajal, López-Berenguer & García-Viguera, 2006). Lo anterior se atribuye a la capacidad de las plantas crucíferas de sintetizar compuestos ricos en sulfuro, como los glucosinolatos. Los cuales son los precursores relativamente estables de los isotiocianatos (Fahey, Zhang & Talalay, 1997). Los glucosinolatos intactos tienen actividad biológica limitada, pero aumentan su actividad cuando son hidrolizados por la enzima mirosinasa al macerarse y convertirlos en isotiocianatos (Nafisi, Sonderby, Hansen, Geu-Flores, Nour-Eldin, Norholm, Jensen, Li & Halkier, 2006). La glucorafanina es el glucosinolato que se encuentra en mayor concentración en el brócoli, a partir de la cual se obtiene el isotiocianato sulforafano. El sulforafano presente en el brócoli es un potente inductor de la detoxificación de sustancias potencialmente carcinogénicas (Zhang & Callaway, 2002) y ha comprobado ser una poderosa estrategia en contra del proceso de carcinogénesis, mutagénesis y otras formas reactivas del oxígeno (Talalay & Fahey, 2001).

Recientemente, la recuperación y bioconversión de los residuos vegetales a compuestos de alto valor está recibiendo mucha atención. En el caso de los residuos de vegetales del género *Brassica*, algunos autores han reportado la obtención de extractos de fibra dietaria (Femenia, Lefebvre, Thebaudin, Robertson & Bourgeois en 1997); compuestos fenólicos (Llorach, Gil-Izquierdo, Ferreres & Tomás-Barberán, 2003); sin embargo, existe poca información de la utilización de los residuos de brócoli, actualmente existen reportes de su composición nutrimental pero están enfocados a la alimentación

animal (Losada, Cortés & Grande, 1992), y recientemente se ha estudiado el contenido de compuestos fenólicos, su actividad antioxidante (Peschel, Sánchez-Rabaneda, Diekmann, Plescher, Gartzía, Jiménez, Lamuela-Raventós, Buxaderas & Codina, 2006), así como la purificación de la enzima peroxidasa (Duarte-Vázquez, García-Padilla, García-Almendárez, Whitaker & Regalado, 2007).

En el valle del yaqui (Cajeme, Sonora, México) el cultivo de brócoli produce una cantidad importante de residuos en el campo (inflorescencias, hojas y tallos), que comúnmente son desechados generando gastos de manejo así como problemas ambientales. Recientemente existe el interés de darle valor agregado a estos subproductos, por medio de la recuperación de nutrientes y fitoquímicos, lo cual se reflejaría en la optimización de recursos, mejora en la competitividad, además de contribuir en el cuidado del ambiente.

#### Método

*Material vegetal.* Los residuos agrícolas de brócoli de la cosecha otoño-invierno de 2008 se recolectaron en el campo. Las muestras se lavaron con agua potable, se separaron en lotes de 1.5 kg de inflorescencias, hojas y tallos. La caracterización química y funcional se realizó en las harinas, en el caso de la cuantificación de sulforafano se utilizaron inflorescencias frescas.

*Preparación de las harinas.* Lotes de 1.5 kg de inflorescencias, hojas y tallos se les disminuyó el tamaño de partícula utilizando un molino. Posteriormente se secaron en un horno de convección a 60°C (Vortron mod. TR2-1600). Para cada tipo de muestra se obtuvieron las curvas de secado mediante el monitoreo del contenido de humedad cada 30 minutos. El producto seco se molió en un molino de discos y se tamizó en malla No. 30.

*Análisis químico.* El contenido de humedad se determinó por secado a peso constante a 70°C. La proteína cruda se cuantificó a partir del contenido de nitrógeno utilizando el método RapidKjeldahl (Labconco, Modelo 652) con un factor de conversión de %N X 6.25. El contenido de cenizas totales se determinó por gravimetría incinerando a 550°C por 8 horas. Los lípidos totales se determinaron por el método propuesto por Sánchez-Machado, López-Cervantes, López-Hernández & Paseiro-Losada en el 2004, por medio de una extracción con cloroformo/metanol (2:1 v/v). La fibra cruda se cuantificó por el método de la AOAC, 1995.

*Capacidad de retención de agua y aceite.* Se utilizó el método propuesto por Yeh, Su & Lee en el 2005, se pesó un gramo (1 g) de muestra y se mezcló con 20 veces su volumen (p/v) de agua destilada, se dejó reposar por 24 horas, posteriormente se centrifugó a 3000 rpm durante 1 hora. El volumen del sobrenadante se drenó y se pesó el gel formado. La capacidad de absorción de agua se reportó como gramos de agua retenida por gramo de muestra seca (g/g m.s.). En el caso de la retención de aceite, se pesó 1 g de muestra y se mezcló con 6 veces su volumen (p/v) de aceite de maíz comercial (densidad de 0.92 g/ml), el cual se dejó reposar durante 6 horas, posteriormente se centrifugó a 3000 rpm durante 1 hora. El volumen del sobrenadante se drenó y se pesó el gel formado. El resultado se reportó como gramos de aceite absorbido por gramo de muestra seca (g/g m.s.).

*Cuantificación de aminoácidos totales.* Para determinar el contenido de aminoácidos totales las muestras se sometieron a una hidrólisis ácida con HCl 6 N y un calentamiento a 110°C por 24 h. El hidrolizado se filtró y el concentrado de aminoácidos libres se diluyó con agua milli Q para obtener una concentración final de alrededor de 0.2 mg/ml. A partir de esta solución se adicionaron 300 µl en viales por triplicado y se

secaron en un horno de vacío a 60°C durante toda la noche. El residuo se disolvió con 300 µl de buffer de boratos. La derivatización con FMOC-Cl y la cuantificación por cromatografía líquida (HPLC, GBC, Dandenog, Australia) se realizó de acuerdo al método de López-Cervantes, Sánchez-Machado & Rosas-Rodríguez en el 2006.

*Cuantificación de Sulforafano.* Para la cuantificación de sulforafano se utilizó cromatografía de líquidos (HPLC, GBC, Dandenog, Australia). Se utilizó una columna (250 mm X4.6 mm d.i.) SS-Exil ODS C18 con un tamaño de partícula de 5 µm a 36°C. Se utilizó un gradiente isocrático, la fase móvil fue 30:70 (v/v) acetonitrilo:agua, a 0.6 ml/min como velocidad de flujo. La detección se realizó por ultravioleta a 202 nm y el tiempo total entre inyecciones fue de 20 min. La identificación se realizó comparando el tiempo de retención de la muestra y el estándar de sulforafano, así como a su espectro UV.

*Curva estándar de sulforafano.* Se preparó una solución patrón del estándar de sulforafano (Sigma-Aldrich, St Louis, MO, USA). A partir de esta solución patrón se prepararon las soluciones de trabajo y se inyectaron 20 µl al sistema HPLC, para la construcción de la curva estándar. Durante las corridas las muestras se corrieron junto con la solución patrón de sulforafano y la concentración del compuesto se estimó con base a las áreas de los picos.

*Tratamiento de las muestras.* Para la conversión de glucorafanina a sulforafano se pesó 1 gramo de muestra fresca homogenizada, se adicionó agua ácida (4 ml a pH=6), se incubaron a 45°C en baño de agua durante 2.5 horas. La extracción del sulforafano se realizó con 20 ml de diclorometano. El extracto orgánico obtenido se purificó en una columna de 6 ml SPE (SiOH), la cual se activo con diclorometano, después se adicionó el extracto orgánico, se eliminaron impurezas con acetato de etilo y finalmente se realizó la

elución del sulforafano con metanol. El extracto obtenido se evaporó a sequedad en estufa de vacío a 45°C durante 2 horas, y finalmente el residuo se redisolvió con 2 ml de acetonitrilo, se filtro en 0.45µm, y se inyectaron 20 µl en el HPLC.

*Análisis estadístico.* Se utilizó el programa SPSS versión 11.0 para Windows (SPSS Inc. Chicago, IL) para el análisis de los datos, los cuales se expresaron como la media ± DS (desviación estándar).

### Resultados

*Preparación de las harinas.* Las curvas de secado de los residuos de brócoli recolectados en el campo se muestran en la Figura 1, se puede observar que todas las muestras presentaron un patrón similar durante el proceso de secado. En general, la mayor proporción de humedad se perdió en un tiempo de 1.5 h, mientras que el tiempo total de secado fue de aproximadamente 2.5 h a 60°C, lo anterior debido a que se utilizó un tamaño de partícula menor de 0.5 cm<sup>2</sup> y a la naturaleza porosa de los residuos de brócoli. Una tendencia similar se observó en las curvas de secado obtenidas por Maldonado & Pacheco-Delahaye en el 2003 durante el secado de brócoli.

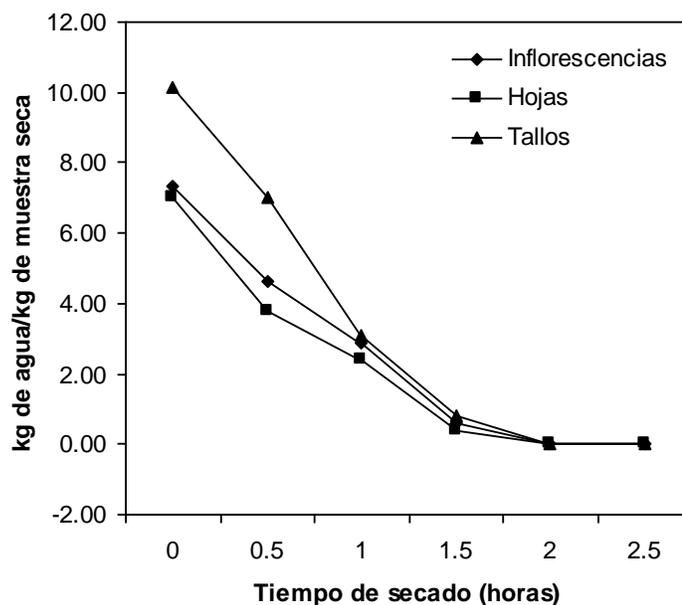


Figura 1. Cambios de la humedad del sólido durante el secado por convección a 60°C de los residuos de brócoli.

*Composición química.* La composición química de las harinas obtenidas se muestra en la Tabla 1. Las harinas presentaron un contenido de humedad entre los 3.3 y 3.9 g/100 g, obteniéndose una disminución de alrededor del 96% del contenido de humedad inicial respecto a los productos frescos. En general, las harinas de inflorescencias presentaron el mayor contenido de proteína, superando en un 44 % y en un 60 % a las harinas de hojas y tallos, respectivamente. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Alpuche-Solis & Paredes-López en 1992. Las harinas de hojas presentaron el mayor contenido de cenizas, con cantidades mayores al 50 % que los obtenidos en inflorescencias y tallos. El contenido de lípidos totales se presentó en un rango de 4.7 a 6.7 g/100 ms, estos valores fueron menores a los reportados para otros residuos de frutas y vegetales (Vergara-Valencia, Granados-Pérez, Agama-Acevedo, Tovar, Ruales & Bello-Pérez, 2007). Las harinas de tallos presentaron el mayor contenido de fibra cruda en relación a la harina de inflorescencias y hojas. En general, las harinas presentaron variaciones significativas en su composición química, lo cual debe considerarse para su uso y aplicación en la industria alimentaria.

Tabla 1. *Contenido de humedad, proteína, cenizas totales, lípidos y fibra cruda en las harinas (g/100 g muestra seca)*

Análisis	Inflorescencias	Hojas	Tallos
Humedad	3.7 ± 0.3	3.3 ± 0.2	3.9 ± 0.2
Proteína	22 ± 0.7	12.3 ± 0.9	8.9 ± 0.8
Cenizas	7.3 ± 0.1	14 ± 0.2	8.3 ± 0.4
Lípidos	4.7 ± 0.4	6.7 ± 0.2	6.6 ± 0.4
Fibra cruda	10.8 ± 0.2	12.3 ± 0.5	13.7 ± 0.3

Los datos expresan la media ± DS de 5 ensayos (por triplicado).

*Capacidad de retención de agua y aceite.* Las propiedades funcionales determinadas a las harinas de inflorescencias, hojas y tallos se muestran en la Figura 2(a). Los valores de

retención de agua de los tallos (11.39 g/g ms) fue mayor que el de las inflorescencias (10.37 g/g ms) y hojas (7.45 g/g ms). Los resultados anteriores coinciden con los de Femenia, Bestard, Sanjuan, Roselló & Mulet en el 2000. Los valores obtenidos para la capacidad de retención de aceite (Figura 2b), se presentó en un rango de 2.34 g/g ms a 2.70 g/g ms, estos resultados son mayores a los reportados por Femenia *et al.*, en 1997 para harina de coliflor (1.3 g/g ms). La capacidad de retención de agua y aceite en harinas de vegetales, está relacionada con la composición química y las características estructurales de los componentes de la fibra.

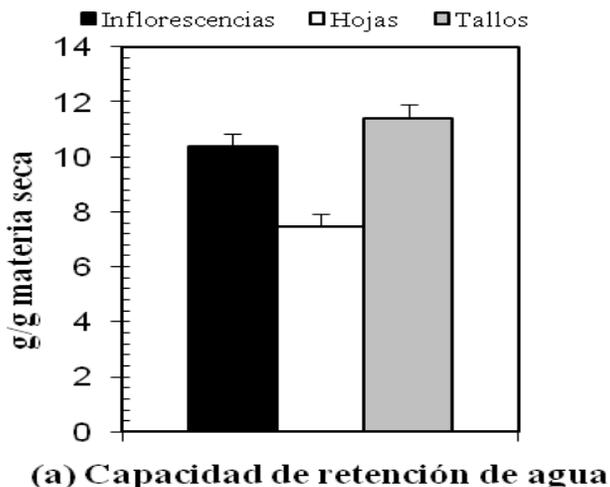


Figura 2. *Propiedades funcionales de las harinas obtenidas de los residuos agrícolas del brócoli.*

*Aminoácidos totales.* El contenido de aminoácidos totales de los residuos agrícolas de brócoli se muestra en la Tabla 2, se puede observar que todas las muestras presentaron un perfil de aminoácidos semejante. Los aminoácidos que se encontraron en mayor concentración fueron la tirosina, ácido aspártico, ácido glutámico, prolina y valina. La metionina no se detectó en los productos frescos (datos no mostrados en la tabla) y en las harinas se encontró en bajas concentraciones. En general, el contenido de aminoácidos totales fue mayor en la harina de inflorescencias, seguido por la harina de hojas y por

último la harina de tallos. Los aminoácidos esenciales se presentaron en un 26 % en la harina de hojas y en un 23 % en las harinas de inflorescencias y tallos. En el caso de las inflorescencias la concentración de treonina (6.8 mg/g), valina (8.9 mg/g), metionina (1.15 mg/g), isoleucina (5.8 mg/g) y leucina (8.3 mg/g) obtenidos en este estudio son semejantes a los reportados por Morales de León, Bourges & Camacho en el 2005.

Tabla 3. *Contenido de aminoácidos totales en las harinas (mg/g materia seca).*

Aminoácido	Inflorescencias	Hojas	Tallos
Aspártico	20.3 ± 0.7	8.7 ± 0.6	7.5 ± 1.0
Glutámico	19.6 ± 0.7	9.2 ± 0.4	9.6 ± 1.0
Serina+Histidina	9.16 ± 0.1	4.05 ± 0.6	2.3 ± 0.3
Glicina	6.9 ± 0.3	4.5 ± 0.5	2.6 ± 0.5
Treonina	6.8 ± 0.5	4.3 ± 0.3	2.8 ± 0.3
Alanina	3.0 ± 0.5	0.9 ± 0.2	0.51 ± 0.1
Prolina	18.1 ± 0.9	9.7 ± 0.9	8.7 ± 1
Tirosina	70 ± 3.0	35.0 ± 3.0	32 ± 5.0
Arginina	4.6 ± 0.7	4.1 ± 0.6	3.0 ± 1
Valina	8.9 ± 0.8	5.3 ± 0.6	4.0 ± 0.2
Metionina	1.15 ± 0.1	1.13 ± 0.1	1.2 ± 0.1
Isoleucina	5.8 ± 0.7	3.5 ± 0.4	2.3 ± 0.2
Leucina	9.2 ± 0.3	4.6 ± 0.8	1.2±0.5
Fenilalanina	2.5 ± 0.1	2.4 ± 0.1	2.5 ± 0.1
Total	186	97	80

Los datos expresan la media ± DS de 2 ensayos (por triplicado).

*Condiciones cromatográficas.* Para establecer las condiciones cromatográficas se probaron diferentes proporciones de las fases de acetonitrilo:agua (v/v), 30:70, 40:60, 60:40, 70:30 y 80:20, ensayos con la temperatura de la columna a 30°C, 32°C, 34°C y 36°C, además cambios en el flujo de 0.6 ml/min, 0.8 ml/min y 1 ml/min. También se realizó un barrido de las longitudes de onda en el espectro UV entre 190 nm y 370 nm (lámpara D<sub>2</sub>). De lo anterior se encontró que las condiciones cromatográficas óptimas para el estándar de sulforafano y los extractos de brócoli fueron: fase de acetonitrilo:agua 30:70 (v/v), temperatura de 36°C, un flujo de 0.6 ml/min y una longitud de onda de 202

nm. En la Figura 3 se muestra el cromatograma del estándar de sulforafano y un extracto de inflorescencia fresca.

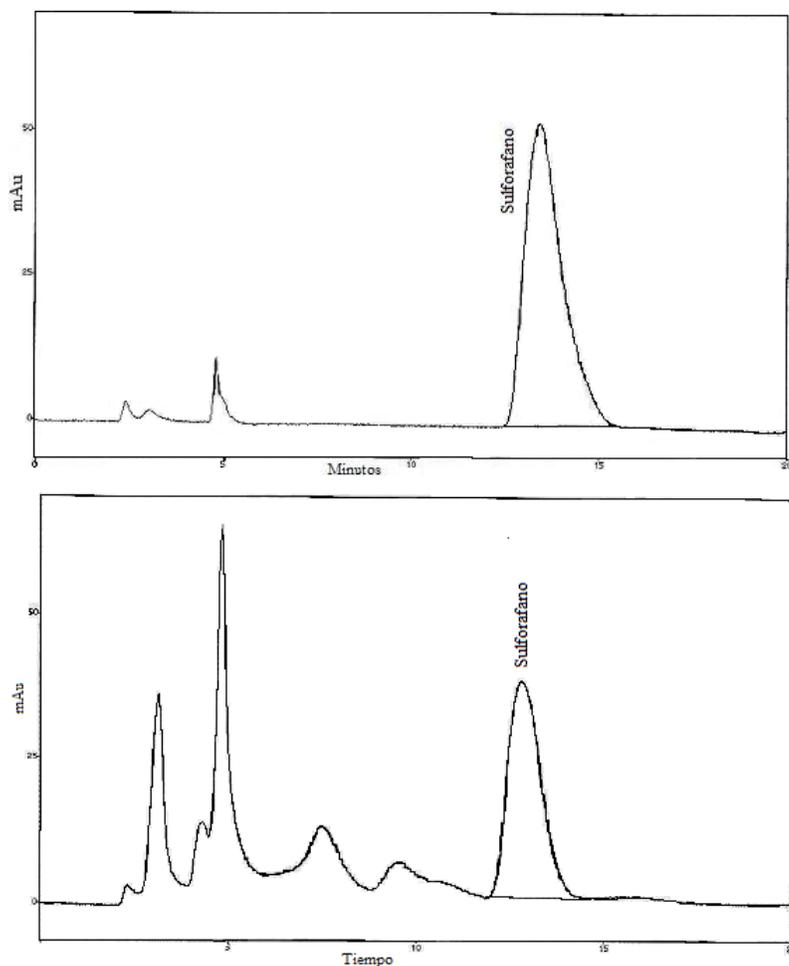


Figura 3. Cromatograma del estándar de sulforafano (superior) y del extracto de inflorescencia fresca (inferior).

*Linealidad del estándar de sulforafano.* La correlación entre el área del pico y la concentración de sulforafano se describe por la siguiente ecuación:  $y = ax + b$ , donde  $y$  = área del pico,  $x$  = concentración, los coeficientes de regresión  $a$  y  $b$  son la pendiente y ordenada en el origen, respectivamente, obteniéndose la ecuación  $y = 72592x - 23166.5$  con un coeficiente de determinación de  $r^2 = 0.9999$ , el cual indica una relación lineal

entre la respuesta del detector (área del pico) y la concentración del estándar para el rango de 4 µg/ml a 80 µg/ml.

*Precisión del método.* La precisión del método se determinó realizando seis ensayos con la misma muestra, en la Tabla 4 se presentan los resultados obtenidos para las inflorescencias frescas, obteniéndose un promedio de 582.74 µg/g ms de sulforafano, con una desviación estándar relativa (DSR) de 3.42 %.

Tabla 4. *Precisión del método en inflorescencias frescas.*

Muestra	Área 1 (202 nm)	Área 2 (202 nm)	Sulforafano (µg/g ms)
1	2244922	2146505	567.33
2	2161176	2195789	566.71
3	2328733	2334740	603.67
4	2291736	2283345	585.89
5	2294274	2380464	608.95
6	2185323	2212399	563.89

### *Conclusiones*

El secado es una alternativa viable para aprovechar los residuos de la cosecha de brócoli. Las harinas fueron ricas en nutrientes, también presentaron adecuadas propiedades funcionales. Por otro lado las inflorescencias frescas presentaron un alto contenido de sulforafano, un compuesto con actividad biológica. Los resultados del presente trabajo muestran que se pueden obtener compuestos de alto valor agregado a partir de estos residuos vegetales, que pueden ser aprovechados como suplementos alimenticios.

### *Referencias*

- AOAC, Official Methods of Analysis. (1995). Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- Alpuche-Solis, A.G. & Paredes-López, O. (1992). Assessment of glucosinolates in broccoli by three different methodologies. *J. Food Biochem.*, 16(5), 265-275.

- Duarte-Vázquez, M.A.; García-Padilla, S.; García-Almendárez, B.E.; Whitaker, J.R. & Regalado, C. (2007). Broccoli processing wastes as a source of peroxidase. *J. Agric. Food Chem.*, 55(25), 10396-10404.
- Fahey, J.W., Zhang, Y. & Talalay, P. (1997). Broccoli sprouts: An exceptionally rich source of inducers of enzymes that protect against chemical carcinogens. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94, 10367-10372.
- Femenia, A., Lefebvre, A.C., Thebaudin, J.Y., Robertson, J.A. & Bourgeois, C.M. (1997). Physical and sensory properties of model foods supplemented with cauliflower fiber. *Journal of Food Science*, 62, 635-639.
- Femenia, A., Bestard, M.J., Sanjuan, N., Roselló, C. & Mulet, A. (2000). Effect of rehydration temperature on the cell wall components of broccoli (*Brassica oleracea L. Var. italica*) plants tissues. *Journal of Food Engineering*, 46, 157-163.
- INCAP (Instituto de nutrición de centro América y Panamá)/OPS (Organización Panamericana de la Salud). (2000). *Tabla de composición de alimentos de Centroamérica*. Recuperado el 20 de mayo de 2008, de:  
<http://www.tabladealimentos.org>
- Izco (2004). *Botánica*. 2da.Edición. McGraw Hill. (pp 167).ISBN:84-486-06-09-4.
- López-Cervantes, J., Sánchez-Machado, D.I. & Rosas-Rodríguez, J.A.(2006). Analysis of free amino acids in fermented shrimp waste by high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1105, 106-110.
- Losada, H., Cortés, J. & Grande, D. (1992). El uso de hortalizas en la producción de leche en sistemas sub-urbanos. *Livestock Research for Rural Development*, 4 (3).ISSN 0121-3784. Recuperado el 20 de mayo de 2008, de: <http://www.cipav.org.co/lrrd>

- Llorach, R., Gil-Izquierdo, A., Ferreres, F. & Tomás-Barberán, F.A. (2003). HPLC-DAD-MS/MS ESI Characterization of unusual highly glycosylated acylated flavonoids from cauliflower (*Brassica oleracea L. var. botrytis*) agroindustrial byproducts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(13), 3895-3899.
- Maldonado, R.J. & Pacheco-Delahaye, E. (2003). Curvas de deshidratación del brócoli (*Brassica oleracea L var. Italica Plenk*) y coliflor (*Brassica oleracea L var. Botrytis L*). *Revista de la Facultad de Agronomía*, 20,306-319.
- Morales de León, J., Bourges, H. & Camacho, M.A. (2005). Composición de aminoácidos en varios alimentos Mexicanos. *Archivos Latinoamericanos de nutrición*, 55, 172-186.
- Moreno, D.A.; Carvajal, M.; López-Berenguer, C. & García-Viguera, C. (2006). Chemical and biological characterisation of nutraceutical compounds of broccoli. *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 41(5), 1508-1522.
- Nafisi M., Sonderby I.E., Hansen B.G., Geu-Flores F., Nour-Eldin H.H., Norholm M.H.H., Jensen N.B., Li J. & Halkier B.A. (2006). Cytochromes P450 in the biosynthesis of glucosinolates and indole alkaloids. *Phytochemistry reviews* 5:331-346.
- Peschel, W.; Sánchez-Rabaneda, F.; Diekmann, W.; Plescher, A.; Gartzía, I.; Jiménez, D.; Lamuela-Raventós, R.; Buxaderas, S. & Codina, C. (2006). An industrial approach in the search of natural antioxidants from vegetable and fruit wastes. *Food Chemistry*, 97(1), 137-150.
- Sanchez-Machado, D.I.; López-Cervantes, J.; López-Hernández, J. & Paseiro-Losada, P. (2004). Fatty acids, total lipid, protein and ash contents of processed edible seaweeds. *Food Chemistry*, 85(3), 439-444.

- Talalay, P. & Fahey, J.W. (2001). Phytochemicals from Cruciferous Plants Protect against Cancer by Modulating Carcinogen Metabolism. American Institute for Cancer Research 11th Annual Research Conference on Diet, Nutrition and Cancer. American Society for Nutritional Sciences.
- Vergara-Valencia, N.; Granados-Pérez, E.; Agama-Acevedo E.; Tovar, J.; Ruales, J. & Bello-Pérez, L.A. (2007). Fibre concentrate from mango fruit: Characterization, associated antioxidant capacity and application as a bakery product ingredient. *LWT J. Food Sci. Technol.*, 40(4), 722-729.
- Yeh, H.Y., Su, N.W. & Lee, M.H. (2005). Chemical Compositions and Physicochemical Properties of the Fiber-Rich Materials Prepared from Shoyu Mash Residue. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 4361-4366.
- Zhang Y. & Callaway E.C. (2002). High cellular accumulation of sulphoraphane, a dietary anticarcinogen, is followed by rapid transporter-mediated export as a glutathione conjugate. *Biochem J.* 2002, 364, 301-307.
- Zhang, Y., Talalay, P., Cho C.G. & Posner, G.H. (1992). A major inducer of carcinogenic protective enzymes from broccoli: isolation and elucidation of structure. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 89, 2399-2403.
- Zhou, K. & Yu, L. (2006). Total phenolic contents and antioxidant properties of commonly consumed vegetables grown in Colorado. *LWT-Food science and Technology*, 39, 1155-1162.

ÁREA TEMÁTICA: EVALUACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO Y NORMALIZACIÓN

**Capítulo XI: Validación de Expertos de la Competencia de Bioprocesos del Programa Educativo de Ingeniero Biotecnólogo**

María Isabel Estrada Alvarado, Ramsés Cuevas Salazar, Iram Mondaca Fernández, Lorena Tineo García, José de Jesús Balderas Cortes, Angélica Iliana Rodarte Morales, Laura Elisa Gassós Ortega & Patricia Ayda García de la Garza  
Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias y Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología en Educación del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; *mestrada@itson.mx*

Resumen

La Dirección de Recursos Naturales a través del Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias busca comprobar la pertinencia y relevancia (ANUIES, 2005) del Programa Educativo de Ingeniero Biotecnólogo (IB) encontrando evidencia adecuada y suficiente para demostrar que satisface o da respuesta a necesidades de la sociedad. Puesto que se trabaja bajo el Enfoque por Competencias este proceso de identificación de las necesidades sociales equivale al proceso de sectorización, el cual constituye el primer paso para la reconfiguración de la relación entre la institución educativa y el entorno social y productivo. En particular, este estudio se refiere a la Competencia de Bioprocesos y tiene como objetivo validar la relevancia de la Competencia de Bioprocesos identificado por el Cuerpo Colegiado del Programa Educativo de IB, mediante un proceso de reflexión - evaluación para orientar el rediseño curricular. Las etapas de la evaluación fueron: a) clarificación de la oferta académica; b) búsqueda de evidencias y elaboración de la argumentación aplicando el Modelo Jurisprudencial (Stufflebeam y Shinkfield, 1987); y c) validación de la Competencia de Bioprocesos en un foro de expertos de biotecnología de la región. Se detectaron argumentos a favor y en contra de la competencia de bioprocesos, donde el 90% de los expertos reconocieron la importancia de esta competencia, el 10% restante sugirió la necesidad de replantear las competencias hacia un enfoque de diseño y escalamiento de procesos biotecnológicos. Así, la Competencia de Bioprocesos es relevante siempre y cuando quede implícita en escalamiento de procesos biotecnológicos para formar parte de los campos de desempeño laboral de los egresados del plan de estudios 2009 del IB. Sin embargo hace falta realizar los estudios de factibilidad.

Introducción

En el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI) 3.2 la Dependencia de Educación Superior (DES) de Recursos Naturales plantea como meta aumentar los índices de eficiencia terminal y de titulación de los estudiantes inscritos en

los programas académicos que atiende esta DES. Para lograr este resultado se ha planteado un total de siete estrategias, una de las cuales es la implementación de un programa de evaluación y seguimiento del Modelo por Competencias en los bloques académicos.

Una evaluación del Modelo por Competencias se puede enfocar desde diversas dimensiones: el currículum, procesos, resultados, recursos e insumos, entre otras. Dada la proximidad del Proceso de Evaluación Curricular Institucional se decidió enfocar la evaluación hacia el currículum formal, específicamente la evaluación de los fines, en consecuencia el objetivo de esta evaluación fue demostrar la relevancia de las competencias establecidas en cada programa educativo.

Para lograr que el currículum sea adecuado a las necesidades de la sociedad (relevancia), el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) ha establecido dos ejes: Enfoque por Competencias e Internacionalización. El Enfoque por Competencias es un modelo en donde el concepto competencia sirve como marco conceptual que sustenta y guía la transformación de las instituciones educativas (Tabla 1). Por otro lado, *“la internacionalización de la educación superior es el PROCESO de INTEGRAR la dimensión INTERNACIONAL / INTERCULTURAL en la enseñanza, la investigación y el servicio de la institución”*, (Knight, s/f).

Tabla 1. *Enfoque por Competencias*

Transformación Interna			Transformación externa	
Innovaciones pedagógicas	Reconversión de la Estructura Organizacional y de la Planeación Operativa	Reconfigurar la relación con el entorno Social y Productivo	Crear condiciones para el CAMBIO en la DEMANDA de servicios educativos	Consolidar atención a empresas y lograr cambio en la DEMANDA
Modelo Curricular por Competencias Énfasis en aprender a utilizar conocimiento en diversas situaciones	Sistema académico administrativo y de gestión para lograr nuevos niveles de desempeño en procesos educativos y en el recurso humano	1.Sectorización 2. Integración Vertical  Identificar los SECTORES económicos y sociales con quienes se INTEGRARÁ VERTICALMENTE	Atención integral a las unidades: *Sociales *Productivas y *Formativas a través de productos y servicios de conocimiento innovadores	

Fuente. García de la Garza P. (2007) a partir de los planteamientos del CIDEDEC (1999)

Según el Centro de Investigación y Documentación sobre Problemas de la Economía, el Empleo y las Cualificaciones Profesionales (1999), la transformación de las instituciones educativas implica redefinir su marco de actuación (objetivos, funciones, alcances), esto significa tanto: 1) un cambio en la oferta educativa, como 2) un cambio en la demanda o reconfigurar su relación con las demandas de los mercados de trabajo.

### *Objetivo*

Validar la relevancia de la Competencia de Bioprocesos identificado por el cuerpo colegiado del Programa Educativo de IB, mediante un proceso de reflexión - evaluación para orientar el rediseño curricular.

### *Método*

El proceso de evaluación se inició el 29 de mayo de 2007 y concluyó el 11 de octubre del mismo año, sometiéndose a evaluación las competencias del Programa Educativo de Ingeniero Biotecnólogo y contando con la participación de cuatro profesores. El proceso fue guiado por un equipo conformado por una consultora en

currículum adscrita al Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología en Educación, y cuatro personas adscritas a la DES quienes cuentan con estudios formales en educación.

El modelo de evaluación seleccionado es el Jurisprudencial (Stufflebeam y Shinkfield, 1987). Este modelo de evaluación utiliza como paradigma de referencia los procesos judiciales, implica reunir evidencia que lleve a probar y refutar una misma hipótesis.

Las hipótesis a demostrar quedaron planteadas de la siguiente manera:

Si los campos de desempeño profesional en los que la “facultad” proyecta insertar a los egresados de un programa educativo son relevantes, entonces las competencias asociadas a ese campo son válidas para orientar el proceso formativo.

Si los sectores sociales y/o productivos con los que la “facultad” proyecta integrarse verticalmente son relevantes, entonces los resultados esperados de los productos y servicios de conocimiento que ofrezca la facultad, son válidas para orientar el plan de desarrollo de los procesos de investigación e innovación del área.

El proceso de evaluación se llevó a cabo en tres fases:

- I. Clarificar la oferta académica. La clarificación de la oferta académica se llevó a cabo de la siguiente manera:
  - a. Clasificar los escenarios laborales establecidos en el actual currículum.
  - b. Identificar los campos de desempeño profesional.
  - c. Identificar escenarios laborales concretos.
  - d. Identificar los sectores económicos a los que se pretende enfocar el Programa Educativo.
  - e. Redactar enunciados de competencia (primera aproximación a mapas funcionales).

- II. Buscar evidencias y elaborar argumentación. Para elaborar las argumentaciones se procedió a realizar una búsqueda intensiva de información teniendo como guía una serie de preguntas focalizadoras. Se establecieron cinco posibles fuentes de información para la búsqueda de evidencias:
- a. Las características y demandas de la sociedad y economía del conocimiento.
  - b. Organismos conformados por representantes de la profesión (de preferencia de nivel internacional).
  - c. Las demandas de los empleadores.
  - d. Organismos e instituciones que proponen normas de competencia (de preferencia de nivel internacional).
  - e. Artículos y reportes de investigación sobre las tendencias de evolución de la disciplina.
- III. Evaluación de la oferta académica. Para la evaluación, los Cuerpos Colegiados (CC) de cada programa educativo convocaron a un sínodo de expertos y representantes de medio laboral; el objetivo de estas sesiones fue recibir las valoraciones y recomendaciones en torno a los planteamientos partiendo del conocimiento y experiencia de cada invitado. Previo a la “Sesión de evaluación” los integrantes del sínodo recibieron una síntesis ejecutiva de la propuesta. Durante la sesión se llevó a cabo una presentación oral, para después abrir un espacio de intercambio de ideas que incluyó preguntas, valoraciones, observaciones y recomendaciones por parte del sínodo.

## Resultados

### I. Etapa de clarificación

De la fase de clarificación se derivan los campos de desempeño laboral, funciones profesionales y posibles escenarios laborales en los que el egresado del Programa Educativo de Ingeniero Biotecnólogo puede formar parte, éstos pueden verse en la Tabla 2.

Tabla 2. Campos de desempeño laboral del IB plan 2002.

CAMPOS DE DESEMPEÑO LABORAL	DESCRIPCIÓN
Servicios de análisis de laboratorio	Realizar análisis básicos (físico, químico y biológico) de materia prima, en proceso y producto terminado para determinar su calidad
Administración de procesos productivos basados en bioprocesos	Diseñar procesos biológicos para la producción de bienes y/o servicios, manteniendo las condiciones óptimas del proceso, asegurando la calidad de la materia prima y producto terminado a fin de que cumpla con las especificaciones conforme a la normativa vigente.
Administración de procesos de tratamiento de residuos basados en biotecnología ambiental	Diseñar y mantener procesos biológicos de transformación de residuos -cumpliendo con los estándares de producción, seguridad, higiene y costos- orientados a la resolución de problemas ambientales conforme a la normatividad vigente en esta área.
Administración de procesos productivos basados en biotecnología vegetal	Aplicar técnicas de cultivo <i>in vitro</i> y diseñar programas de producción para la máxima obtención de células y plantas sanas y viables a un mínimo costo y tiempo. Además de establecer, aplicar y evaluar las condiciones de almacenamiento ideales para un determinado producto hortofrutícola a fin de mantener la calidad del mismo.
Investigación	Participar en proyectos de investigación en donde se utilizan técnicas de cultivo de células y tejidos vegetales para probar hipótesis previamente establecidas y comunicar los resultados a través de un informe siguiendo el método científico; bajo la dirección de un investigador titular.

De los escenarios antes identificados, se seleccionó el de Administración de procesos productivos basados en bioprocesos, para así continuar con las siguientes fases del estudio.

Según Le Boterf (2000), una profesión u oficio es el cuerpo coherente de conocimiento, saber hacer y saber estar, que recurren a uno o varios dominios estructurados de conocimiento y es necesario para el ejercicio de varios empleos de una

misma familia; así, se establecieron los posibles empleos que un Ingeniero Biotecnólogo puede desempeñar en el Área de Bioprocesos como se observa en la Figura 1.

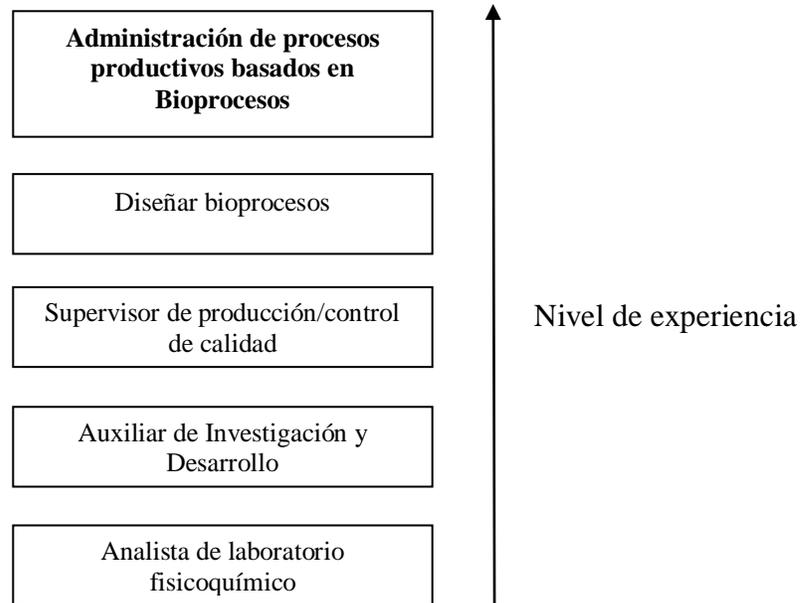


Figura 1. Familia de puestos en el área de bioprocesos del Ingeniero Biotecnólogo

Las empresas en donde se ubican los campos de desempeño del programa de Ingeniero Biotecnólogo pertenecen a tres sectores productivos, ya que en el sector primario atiende procesos de producción de alimentos de origen animal y vegetal; tratamiento de residuos a través de bioprocesos en el caso del sector secundario y en el sector servicios puede desempeñarse como consultor. Estas actividades pueden atender aspectos que impactan en la sociedad como:

- a. Incremento de organizaciones dedicadas a las relaciones comerciales exportación y/o importación en Sonora, a modo de: Asesoría técnica para la producción a partir del Área de Biotecnología Vegetal, Bioprocesos, Sustancias de alto valor agregado para la industria de la transformación (farmacéutica, cosmetológica y alimentaria).

- b. Incremento de la mejora del desempeño de las empresas de la Región Sur de Sonora, debido al uso de la tecnología. Apoyada por el Área Agrícola a partir del Programa Biotecnología Vegetal, Ambiental y Bioprocesos.
- c. Disminución de descargas de aguas residuales y materia orgánica generada por la industria. Área de Biotecnología Ambiental y Salud.
- d. Incremento de superficie reforestada en el Estado de Sonora. Biotecnología Vegetal (multiplicación in vitro).

## II. Evaluación de la relevancia

Los argumentos establecidos para la evaluación de la relevancia del programa educativo son los siguientes:

### Argumentos a favor:

El desarrollo alcanzado por la biotecnología en los últimos años ha abierto nuevas posibilidades para producir una alta gama de productos de distinta índole. En la actualidad, existen aplicaciones relacionadas con la salud humana y animal, la alimentación, la agricultura, los procesos industriales y el tratamiento de efluentes, suelo y aire. En México, el mayor número de empresas relacionadas con el campo de la biotecnología utilizan procesos biotecnológicos como la fermentación tradicional donde sus productos son de alto volumen de producción.

Dentro del grupo de las empresas productoras de altos volúmenes se encuentran los ingenios azucareros que producen alcohol (sector materias primas) por fermentación de azúcar. Destacan en la producción de bebidas alcohólicas, las empresas Bacardi y Co. y la Casa Pedro Domecq S.A de C.V., la cual contrató los servicios tecnológicos de la UNAM para la caracterización bioquímica y genética de sus cepas y para un proceso de optimización de inóculos (Arellano y Larque, 2001).

Por medio de la biotecnología se pueden producir compuestos y materiales de uso masivo y bajo precio en el mercado como etanol, ácido cítrico, penicilina o cerveza. Para lanzar al mercado un bioproducto es necesario diseñar un bioproceso. En el contexto actual hay una gran oportunidad para los ingenieros biotecnólogos. Miles de productos ya patentados mundialmente están a la espera del desarrollo de un proceso que les permita llegar al mercado. En otros casos, existe ya un proceso básico, que funciona bien a nivel laboratorio, pero que requiere ser optimizado. Las oportunidades que la biotecnología ofrece para desarrollar nuevos insumos y productos para la industria de los alimentos son ilimitadas. Desde saborizantes, edulcorantes, colorantes y otros aditivos, hasta productos nutracéuticos y prebióticos.

Por otro lado, en Estados Unidos se ha incrementado la demanda de bioetanol debido a las legislaciones estatales que están requiriendo la mezcla de hasta el 10% de sustancias oxigenantes. Por este motivo, las plantas de etanol han crecido en forma exponencial los últimos siete años en Estados Unidos (DTN, 2007); acerca de esta actividad, en nuestra región hay planes de construir una planta productora de bioetanol (Gracia, 2007) con fines de exportación empleando cultivos que no sean utilizados en alimentación humana, como sorgo dulce y remolacha azucarera y que además puede cultivarse esta última en suelos dañados por salinidad (Montoya, 2007).

Además, los microorganismos y las plantas tienen una gran versatilidad para sintetizar compuestos químicos de una enorme diversidad química. Muchos de estos metabolitos secundarios de origen celular y vegetal se aplican principalmente en farmacología clínica para la terapia humana, pero también son utilizados en la terapia animal y en la agricultura como plaguicidas (De la Rosa y Gamboa, 2004). Para poder modificar la capacidad de síntesis de un compuesto particular en una planta o producir

metabolitos nuevos, es necesario tener un conocimiento profundo de las rutas metabólicas que existen en una célula microbiana y/o vegetal. Dada la enorme cantidad de rutas metabólicas presentes en diferentes especies microbianas y vegetales, es necesario incrementar el apoyo a grupos de investigación que tengan como objetivo el estudio de los procesos bioquímicos requeridos para la síntesis de compuestos de importancia médica o industrial mediante la ingeniería de vías metabólicas (Bolívar, 2001).

Argumentos en contra:

La industria de bioprocesos que se encuentra fuertemente afectada por las nuevas técnicas de la biotecnología, el carecer de una capacidad tecnológica avanzada puede ser crucial para su sobrevivencia. Según Gonsen (1996), muchas empresas dedicadas al bioproceso en México han cerrado. Las razones son varias y dependen de cada caso en particular, aunque puede afirmarse que en general la falta de una capacidad innovativa influyó en gran medida para la reducción de capacidad de fermentación, especialmente en el caso de antibióticos y enzimas.

La capacidad de fermentación a escala industrial es indispensable para la explotación comercial de muchos de los productos de la nueva biotecnología y por tanto se considera una capacidad técnica importante en la explotación de los avances de la biotecnología. La ausencia de ciertas capacidades técnicas en el caso de la industria de bioprocesos de segunda generación en México, que mostraba buenos indicadores de absorción tecnológica, fue un factor importante en su desempeño.

En el caso de la industria de bioprocesos aquí referida y de la industria farmoquímica mexicana, ha tenido un impacto negativo o de destrucción de capacidades productivas, debido entre otras cosas, a la apertura comercial. El proceso de desarrollo industrial y la evolución dinámica de ventajas comparativas en manufactura implica la

intensificación de las capacidades técnicas y la diversificación en tecnologías más complejas, incluyendo las políticas gubernamentales, que parecen diferir en importancia y dirección.

### III. Evaluación de expertos

Se presentó la propuesta de oferta académica ante un sínodo conformado por representantes del medio laboral con el siguiente perfil:

1. Estar trabajando en uno de los campos de desempeño definidos en el programa.
2. Al menos 10 años de experiencia laboral en el área.
3. Interés en colaborar con el programa.

Derivado de la evaluación de expertos, se establece:

1. Que el área de bioprocesos es relevante como una base para que el egresado se emplee o bien siga su formación de postgrado como investigador.
2. La importancia de la investigación en la formación de los IB, aunque se reconoce que a nivel licenciatura el objetivo no es formar investigadores.
3. Que existen oportunidades laborales para el IB en las áreas de producción agrícola, especialmente en invernaderos, y en la producción acuícola; así como en el tratamiento de residuos peligrosos con métodos biotecnológicos.
4. La importancia de brindar una formación que permita al egresado desarrollar una visión empresarial (formar empresarios), así como personas con iniciativa, entusiasmo, capacidad para investigar e ir más allá.

### Conclusiones

El Área de Bioprocesos es relevante por lo que se debe incluir en el Programa Educativo de Ingeniero Biotecnólogo, plan 2009. Deben considerarse las demandas señaladas por los empleadores, ya que finalmente es ahí donde los egresados del

Programa Educativos se insertarán en el ámbito laboral y deberán mostrar sus competencias en bioprocesos.

#### Referencias

- ANUIES (2005). *Foro Nacional sobre Pertinencia y Oferta Educativa*. Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Recuperado el 11 de mayo de 2008, de: [http://ed.anuies.mx/foro\\_educacion/conclusiones/conclusion-pertinencia-uanl.htm](http://ed.anuies.mx/foro_educacion/conclusiones/conclusion-pertinencia-uanl.htm)
- Arellano & Larque (2001). *Diagnóstico de la situación de la biotecnología en México*. Publicado en el capítulo 3 del libro “*Biotecnología moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: Retos y oportunidades*” de Francisco G. Bolívar Zapata. SEP-CONACYT, México
- Bolívar, F. (2001). *Biotecnología moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: Retos y oportunidades*. SEP-CONACYT, México.
- Centro de Investigación y Documentación sobre Problemas de la Economía, el Empleo y la Cualificaciones Profesionales (1999). Cuaderno de trabajo No. 27, México.
- De la Rosa, S. & Gamboa, M. (2004). *Microorganismos acuáticos: Una farmacia por visitar*. Ciencia Ergo-Sum. Vol. 11 (002). Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperada en septiembre de 2007, de: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/104/10411208.pdf>
- DTN Smarter Decisions (2007). *Prophetx Ethanol Edition*. Recuperada en septiembre de 2007, de: [http://www.dtn.com/agriculture.cfm?sidenav=sn\\_ag\\_agribiz\\_eth&content=prophetx\\_ethanol](http://www.dtn.com/agriculture.cfm?sidenav=sn_ag_agribiz_eth&content=prophetx_ethanol)

- García, P. (2007). *Comunicación personal*. Documento sin publicar del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora, México.
- Gonsen, R. (1996). Formas de capacidades tecnológicas en la industria moderna de bioprocesos en México: Una reflexión sobre el proceso de aprendizaje. *Espacios*. Vol. 17(3). México.
- Gracia, R. (2007). Presidente de la Unión de Usuarios del Distrito de Riego del Valle del Yaqui. *Reunión de información a productores*. INIFAP, Sonora, México.
- Le Boterf, G. (2000). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Ediciones Gestión.
- Montoya, L. (2007). *Reunión de información a productores*. INIFAP, Sonora, México.
- Stufflebeam, D. & Shinkfield, A. (1987) *Evaluación sistemática - Guía teórica y práctica*. España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia, Ediciones Paidós Ibérica

**Capítulo XII: Competencias Profesionales Relevantes del Licenciado en Tecnología de Alimentos Plan 2009. Primera Aproximación**

Laura Elisa Gassós Ortega, Ana María Rentería Mexía, María Guadalupe Aguilar Apodaca, Anacleto Félix Fuentes, Raúl Holguín Soto, Maritza Arellano Gil, Patricia Ayda García de la Garza, Israel Enrique Santos Coy Castro & Carmen Olson  
Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias del Instituto Tecnológico de Sonora y <sup>3</sup>Quality Manager of Mission Food, TX., USA; Ciudad Obregón, Sonora, México; lgassos@itson.mx

**Resumen**

El objetivo de esta investigación fue identificar las competencias profesionales relevantes del Licenciado en Tecnología de Alimentos mediante el diagnóstico de la práctica de la profesión para formar egresados con el perfil requerido en el mercado laboral. Se aplicó la metodología propuesta por Galdeano y Arroyo (s.f.) y adaptada por García (2007), tomando como referentes: a) el diagnóstico de la práctica de la profesión, y b) diagnóstico del mercado laboral. Se validaron las competencias con expertos de la industria alimentaria del ámbito regional, nacional e internacional, a través de foros y entrevistas. Se redactaron los enunciados con base a las recomendaciones de Tobón (2007). Se validaron cuatro competencias profesionales en las áreas de Nutrición Preventiva, Innovación de Productos y Procesos de Alimentos, Evaluación de la Calidad Física, Química y Biológica de Alimentos y Agua y, la Inocuidad Alimentaria. Estas áreas son una primera aproximación al rediseño curricular del plan 2009. Los expertos en industria alimentaria validaron las cuatro competencias profesionales y recomendaron la inclusión de una quinta competencia relacionada con el cumplimiento de metas y manejo de costos de los procesos alimentarios.

**Introducción**

Las transformaciones económicas a nivel mundial así como la nueva situación de las empresas en cuanto a sobrevivencia, productividad y competitividad, son razones fundamentales para que las universidades modernicen su oferta académica. Las Instituciones de Educación Superior (IES) deben enfrentar el reto de dar respuesta a las necesidades y demandas de la población joven que quiere acceder a empleos en empresas que contribuyen a la economía formal. Además, las IES, deben observar que las empresas modernas demandan perfiles basados en competencias profesionales de nivel licenciatura y posgrado (Rodríguez-Gómez, s.f.).

Las IES deben emprender un plan de adaptación ante los nuevos escenarios que le plantea el entorno. La oferta educativa debe estar acorde con las necesidades que enfrentan las empresas que quieren permanecer en un mercado altamente competitivo. Igualmente, las IES deben modernizar los programas educativos y una posibilidad es definir los perfiles de egreso basado en las competencias profesionales que demandan las empresas. Esto propiamente es lo que se denomina la pertinencia.

Según Gibbons (1998) el nuevo paradigma de las universidades es apoyar el desarrollo económico de la región y el mejoramiento de vida de la población. En esta nueva pertinencia, las universidades serán juzgadas por sus productos y el impacto que estos tengan sobre los indicadores económicos de la región o de la nación. Se reconoce la necesidad de los cambios partiendo de la dificultad que representa migrar del paradigma de la universidad tradicionalista hacia la universidad con una pertinencia de perspectiva económica. La adaptación tendrá que darse en la visión y los valores de las IES hacia la sociedad demandante y su entorno.

Ante estos escenarios, el Instituto Tecnológico de Sonora inició su cambio de paradigma haciendo modificaciones en su visión y misión anteponiendo las necesidades de la sociedad a la cual se debe. Asimismo orientó sus programas educativos, soportados en el modelo de competencias profesionales, hacia la pertinencia social (Rodríguez, 2004). También implementó programas de capacitación en los nuevos enfoques por competencias en su planta docente (Zavala y Madueño, 2004). Actualmente los planes de estudio del 2002 se encuentran en evaluación de sus competencias para sentar las bases del rediseño curricular 2009.

### *Planteamiento del problema*

En investigación previa sobre la consistencia entre las Funciones de Trabajo de los programas de curso y el enunciado de competencia de los bloques del plan de estudios 2002, se detectó una inadecuada relación entre el Programa Educativo (PE) de Licenciado en Tecnología de Alimentos (LTA) y las necesidades de la Industria Alimentaria. Por lo tanto se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles deben ser las competencias profesionales pertinentes con las necesidades de la Industria Alimentaria en las que deben formarse los estudiantes de Licenciado en Tecnología de Alimentos para colocarse en puestos acordes a las áreas de desempeño laboral?

De tal manera que el objetivo de esta investigación fue identificar las competencias profesionales pertinentes del LTA mediante el diagnóstico de la práctica de la profesión para formar egresados con el perfil requerido en el mercado laboral.

### *Fundamentación*

García (2007) resume que el enfoque por competencias utiliza como marco conceptual el concepto de competencia tomando como referente el pronunciamiento siguiente: “en el contexto de la globalización y la sociedad del conocimiento las IES afrontan el reto de su transformación en profundidad, el concepto competencia sirve como marco conceptual que sustenta y guía esta transformación de las instituciones educativas” (CIDEDEC, 1999).

La “transformación a profundidad” implica redefinir el marco de actuación de las instituciones educativas (objetivos, funciones, alcances); esto significa llevar a cabo tanto el cambio en la oferta educativa como el cambio en la demanda o reconfigurar su relación con las demandas de los mercados de trabajo (García 2007; CIDEDEC 1999).

Algunas razones por las que deben transformarse las IES son las siguientes:

1. Las transformaciones económicas mundiales que se aceleran a partir de los años ochentas.
2. La nueva situación de las empresas se fundamenta en la capacidad del trabajador de aplicar conocimientos para la resolución de problemas y la innovación.
3. A partir del estudio de MacClellan (1973) se concluye que un buen desempeño en el puesto de trabajo está más relacionado con las características propias de la persona, sus competencias, que con aspectos como conocimientos y habilidades.
4. Se diagnostica que el sistema académico valora más la adquisición de conocimiento que su aplicación en el trabajo.

#### Método

Se aplicó la metodología propuesta por Galdeano y Arroyo (s.f.) y adaptada por García (2007) tomando como referentes a) el diagnóstico de la práctica de la profesión, y b) el diagnóstico del mercado laboral. Se validaron las competencias con expertos de la industria alimentaria del ámbito regional, nacional e internacional, a través de un foro de alimentos con la participación de representantes de la industria alimentaria regional, nacional e internacional, además de los integrantes del Cuerpo Colegiado del Programa Educativo de LTA. Asimismo participaron profesionistas de educación en apoyo a la recopilación, organización y documentación de evidencias para sustentar las competencias profesionales y entrevistas. Se redactaron los enunciados con base a las recomendaciones de Tobón (2007), considerando acción, valor humano, objeto, condición y el para qué.

## Resultados

Se validaron por los expertos en industria alimentaria cuatro competencias profesionales cuyos enunciados se muestran en la tabla 1, siendo éstas una primera aproximación para el plan 2009 de LTA. Las competencias fueron Inocuidad alimentaria, Innovación y desarrollo de productos y procesos alimentarios, Nutrición preventiva, Evaluación de la calidad física, química y biológica de alimentos y agua. Además será necesario desarrollar una competencia sobre Procesos alimentarios enfocada a la eficiencia y eficacia de los costos de producción de los productos alimenticios. Asimismo vale la pena resaltar que un componente importante que se incluye en los enunciados de competencia son los valores humanos como la ética y la responsabilidad, además de la sistematización.

Tabla 1. *Enunciados de competencias profesionales del LTA plan 2009.*

Nombre de la competencia	Enunciado
Inocuidad alimentaria	Implementar sistemáticamente programas de aseguramiento de la calidad e inocuidad de procesos en la industria alimentaria acorde a los estándares nacionales e internacionales, para la comercialización de productos alimenticios
Innovación y desarrollo de productos y procesos alimentarios	Innovar sistemáticamente productos y procesos alimentarios acorde a los estándares nacionales e internacionales para satisfacer necesidades sociales y de mercado.
Nutrición preventiva	Coordinar con responsabilidad programas de nutrición preventiva con base en la normatividad nacional, para contribuir a mejorar la salud de la población.
Evaluación de la calidad física, química y biológica de alimentos y agua	Evaluar de manera ética la calidad física, química, biológica de los productos y procesos alimentarios, que cumpla con los estándares de comercialización nacional e internacional para producir un alimento inocuo.

## Conclusiones

Se identificaron cuatro competencias profesionales pertinentes del Licenciado en Tecnología de Alimentos con apoyo del método jurisprudencial y el diagnóstico de la práctica de la profesión: (1) Evaluación de la Calidad Física, Química y Biológica de Alimentos y Agua; (2) Innovación y Desarrollo de Productos y Procesos Alimentarios; (3) Inocuidad alimentaria; y (4) Nutrición Preventiva.

Los expertos de la Industria Alimentaria validaron las cuatro competencias y además recomendaron la inclusión de una quinta relacionada con el cumplimiento de metas y manejo de costos de los procesos alimentarios.

## Referencias

- CIDEC (1999). *Competencias profesionales. Enfoques y Modelos a debate. Cuadernos de trabajo*. Número 27. I.S.S.N.: 1135-0989. Recuperado el 27 de junio de 2008, de: <http://www.oitcinterfor.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/doc/otros/cidec/Cuad27.pdf>
- Galdeano, C. & Arroyo, J. (sin fecha). *Competencias profesionales "proyecto 6x4"*. Recuperado el 22 de agosto de 2007, de: <http://www.ascun.org.co/seis/jarroyo.pdf>
- García, P. (2007). *Análisis del enfoque por competencias*. Proyecto de Rediseño Curricular. Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología en Educación del Instituto Tecnológico de Sonora. Documento Interno.
- García, P. (2007). *Enfoque por competencias*. Proyecto de rediseño curricular. Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología en Educación del Instituto Tecnológico de Sonora. Documento Interno.
- Gibbons, M. (1998). *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*. París, Francia. Recuperado el 27 de Junio de 2008, de:

[http://www.humanas.unal.edu.co/contextoedu/docs\\_sesiones/  
gibbons\\_victor\\_manuel.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/contextoedu/docs_sesiones/gibbons_victor_manuel.pdf)

McClelland, D. C. (1973). *Testing for Competence Rather than for "Intelligence"*.

American Psychologist, 28(1): 1-14

Rodríguez-Gómez, R. (s.f.). *La educación superior en el mercado: configuraciones*

*emergentes y nuevos proveedores*. Recuperado el 27 de Junio de 2008, de:

<http://168.96.200.17/ar/libros/mollis/gomez.pdf>

Rodríguez-Villanueva, G. (2004). *Informe de actividades 2003-2004*. Instituto

Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Sonora, México. Recuperado el 27 de Junio

de 2008, de: <http://www.itson.mx/transparencia/docs/informe/2003->

[2004/introduccion.pdf](http://www.itson.mx/transparencia/docs/informe/2003-2004/introduccion.pdf)

Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por*

*ciclos propedéuticos*. *Acción Pedagógica*. 16:14-28

Zavala, M.A. & Madueño, M.L. (2004). *Evaluación de desempeño docente para una*

*Institución de Educación Superior con un enfoque basado en competencias*.

Comp. Carlos-Martínez, E.A., Ramos-Salas, J.E. y Galván-Parra, L.A. Red de

Investigaciones Educativas. Volumen 6, 35-50. ISBN: 968-5862-02-2.

Recuperado el 27 de Junio de 2008, de: [http://www.mie.uson.mx/ Investigaciones-](http://www.mie.uson.mx/Investigaciones-)

[Educativas/13.pdf](http://www.mie.uson.mx/Investigaciones-Educativas/13.pdf)

**Capítulo XIII: Evaluación de la Relevancia del Desempeño Profesional del Médico Veterinario Zootecnista**

Isabel Angeles De la Llave, Ricardo Jiménez Nevárez, Ana Laura Miranda Romero, María Guadalupe Méndez Castillo, Nora Alejandrina López Salinas & Juan Manuel Martínez Montes.

Departamento de Ciencias Agronómicas y Veterinarias del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; iangeles@itson.mx

**Resumen**

Una evaluación del modelo por competencias se puede enfocar desde diversas dimensiones: el *currículum*, procesos, resultados, recursos e insumos, entre otras. Dada la proximidad del proceso de evaluación-rediseño curricular institucional se decidió enfocar la evaluación hacia el *currículum* formal, específicamente la evaluación de los fines. Se entiende por oferta académica el establecimiento de las áreas o campos de desempeño profesional y las competencias requeridas para el desempeño, en los que el Cuerpo Colegiado proyecta la inserción de los egresados. Demostrar la relevancia de los campos de desempeño profesional identificados por los Cuerpos Colegiados del Programa Educativo (PE) de Medicina Veterinaria y Zootecnia, adscrito a la DES de Recursos Naturales del Instituto Tecnológico de Sonora, mediante un proceso de reflexión y evaluación, para dirigir el rediseño curricular 2009. Desde el punto de vista de los resultados individuales de la educación, la oferta académica de un Programa Educativo será relevante si se demuestra que el sector o campo profesional tiene el potencial para captar a los egresados de modo que éstos puedan satisfacer sus necesidades personales. El modelo de evaluación seleccionado fue el denominado Modelo Jurisprudencial (Stufflebeam y Shinkfield, 1995). Este modelo de evaluación utiliza como paradigma de referencia los procesos judiciales, implica reunir evidencia que lleve a probar y refutar una misma hipótesis. El proceso de evaluación se llevó a cabo en las siguientes fases: I) Clarificar la oferta académica y II) Buscar evidencias y elaborar argumentación. La clarificación de la oferta cumple con los lineamientos de organismos acreditadores. Las evidencias y argumentación, muestran que el programa educativo capacita a los egresados en: valores morales, aprendizaje, análisis, trabajo en equipo; sin destacar: liderazgo y dominio de otro idioma. Los empleadores señalan la necesidad de considerar algunas unidades de aprendizaje relacionadas con: procesos administrativos, desarrollo de proyectos, mercadotecnia, manejo del recurso humano. Así como herramientas básicas en: bioestadística, manejo de programas de simulación, formación de habilidades, actitudes y valores durante su formación integral.

**Introducción**

*Planteamiento del problema*

En la actualidad se desconoce si existe congruencia entre las competencias profesionales y alcances del programa educativo 2002 de Medicina Veterinaria y Zootecnia y su relación con las demandas de los mercados de trabajo.

*Antecedentes*

La evaluación del modelo por competencias se puede enfocar desde diversas dimensiones: el currículum, procesos, resultados, recursos e insumos, entre otras. Dada la proximidad del proceso de evaluación curricular institucional, se decidió enfocar el estudio hacia el *currículum* formal, y muy particularmente hacia la evaluación de los fines. En consecuencia el objetivo es “Evaluar la relevancia de las competencias establecidas en el programa educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia para considerarlo en la reestructuración curricular 2009”.

La visión institucional plantea: “El ITSON es parte de una sociedad que continuamente mejora la supervivencia, salud, autosuficiencia y bienestar de sus ciudadanos, generando contribuciones de alto valor agregado a la sociedad y economía del conocimiento”.

Desde el punto de vista de los resultados individuales de la educación, la oferta académica de un Programa Educativo será relevante si se demuestra que el sector o campo profesional tiene el potencial para captar a los egresados de modo que éstos puedan satisfacer sus necesidades personales.

Desde la perspectiva de los resultados sociales de la educación, la oferta académica de un Programa Educativo será relevante si se demuestra que el sector económico o productivo con el que se pretende la integración vertical tiene el potencial, a mediano o largo plazo para: contribuir al desarrollo económico de la región, promover el desarrollo humano, promover desarrollo sustentable y establecer sistemas de innovación eficientes.

Los resultados de una institución educativa tienen al menos dos dimensiones: la individual y la social. A nivel individual se centran en la posibilidad de satisfacer las

necesidades personales, y a nivel social se refiere al papel que las instituciones educativas juegan en la sociedad.

En el actual contexto de la sociedad, la economía del conocimiento es uno de los factores de la producción, el rol social de las instituciones educativas cambia y pasan a tener un papel activo en la promoción del desarrollo económico y social de una región (Toffler, 2006).

Sociedad del conocimiento es aquella que hace uso de éste para impulsar cambios sociales y económicos en beneficio de toda la población, a partir del compromiso con la innovación, la utilización, protección y difusión del conocimiento para crear bienestar económico y social, y enriquecer la vida de las personas desde una visión integral que comprende cuerpo, mente y espíritu (Fundación Friedrich Naumann, 2005).

La economía del conocimiento se sustenta predominantemente en la producción, distribución, uso y generación de conocimiento e información. Las aportaciones de las instituciones de educación superior son: asimilar conocimiento, adaptarlo a las necesidades locales, crear nuevo conocimiento y aplicarlo.

En este contexto, para lograr que el *currículum* sea adecuado a las necesidades de la sociedad el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) ha establecido dos ejes: el enfoque por competencias y la internacionalización.

El enfoque por competencias es una perspectiva en donde el concepto competencia sirve como marco conceptual que sustenta y guía la transformación de las instituciones educativas (Serna, 2003).

“La internacionalización de la educación superior es el proceso de integrar la dimensión internacional / intercultural en la enseñanza, la investigación, y el servicio de la institución” (Knight, 1997).

Según el Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, el Empleo y las Cualificaciones profesionales (SIDECA, 1999), la transformación de las instituciones educativas implica redefinir su marco de actuación a través de un cambio en la oferta educativa, ó en la reconfiguración de su relación con las necesidades de las empresas.

En este sentido el ITSON, busca garantizar la calidad de los procesos y resultados educativos que ofrece, por lo que plantea un proceso educativo de calidad que reúna las características: relevante, pertinente, de impacto, equitativo, eficaz y eficiente, señaladas por el Instituto Nacional para la evaluación de la educación (Serna, 2003).

#### Hipótesis

Si los campos de desempeño profesional en los que la “Institución” proyecta insertar a los egresados de un programa educativo son relevantes, entonces las competencias asociadas a ese campo son válidas para orientar el proceso formativo.

Si los sectores sociales y/o productivos con los que la “Institución” proyecta integrarse verticalmente son relevantes, entonces los resultados esperados de los productos y servicios de conocimiento que ofrezca el Programa Educativo, son válidas para orientar el plan de desarrollo de los procesos de investigación e innovación del área.

El objetivo de este proceso de reflexión-evaluación es demostrar la relevancia de la oferta académica del programa educativo (PE) de MVZ, mediante la obtención de evidencia adecuada y suficiente que demuestre si satisface las necesidades de la sociedad.

#### *Diseño*

El proceso de evaluación se llevó a cabo en tres fases, seleccionado el Modelo Jurisprudencial (Stufflebeam, 1995):

*Fase I. Clarificación de la oferta académica*

Esta fase se llevó a cabo de la siguiente manera:

- a. Clasificando los escenarios laborales establecidos en el actual currículum.
- b. Identificando los campos de desempeño profesional y escenarios laborales concretos.
- c. Identificando los sectores económicos a los que se pretende enfocar el PE.
- d. Redactando enunciados de competencia (mapas funcionales).

*Fase II. Búsqueda de evidencias y elaborar argumentación.*

Para elaborar las argumentaciones se procedió a realizar una búsqueda intensiva de información teniendo como guía cinco posibles fuentes de información para la búsqueda de evidencias que incluyeron:

1. Las características y demandas de la sociedad y economía del conocimiento.
2. Organismos conformados por representantes de la profesión.
3. Las demandas de los empleadores.
4. Organismos e instituciones que proponen normas de competencia.
5. Artículos y reportes sobre las tendencias de evolución de la disciplina.
6. Conforme al modelo jurisprudencial se construyeron dos argumentaciones: a favor y en contra.

*Fase III. Evaluación de la oferta académica.*

Se convocó a un sínodo de expertos y representantes del medio laboral para recibir sus valoraciones y recomendaciones. Esta sesión fue videograbada para elaborar un reporte y finalmente obtener los enunciados de competencia validados para el plan 2009.

Resultados

*Fase I. Clarificación de la oferta académica*

El proceso de reflexión inició con la clasificación de los escenarios laborales establecidos en los documentos oficiales en los que se describe la currícula del programa educativo plan 2002. Se identificó que estos escenarios corresponden a las funciones profesionales del MVZ.

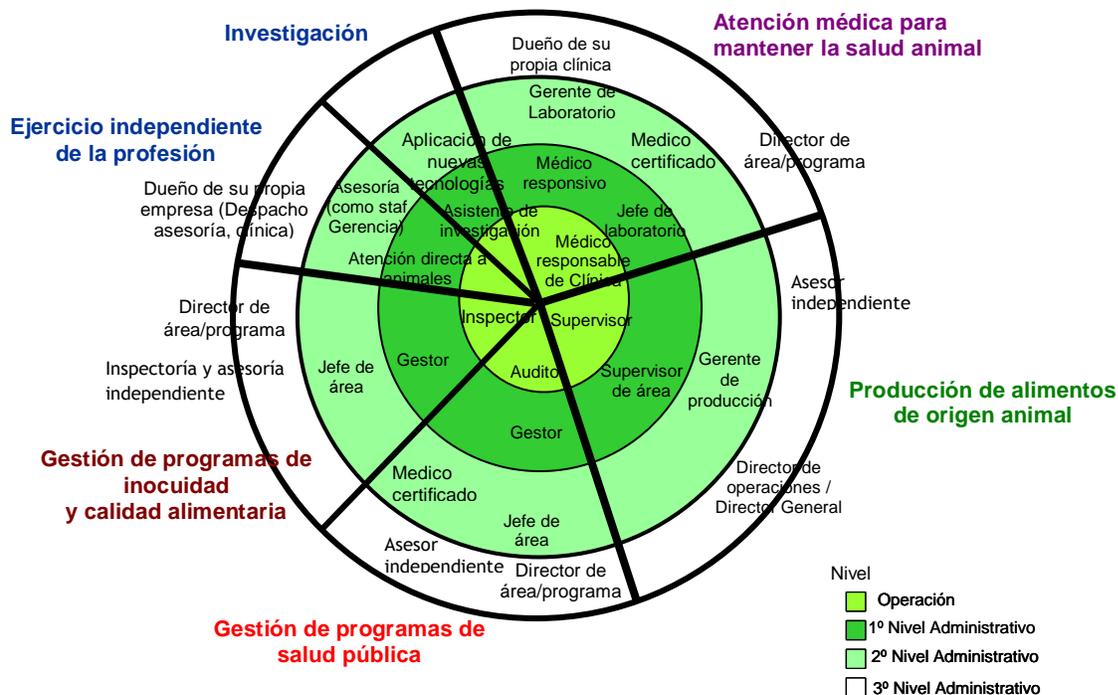
a. Los escenarios laborales que se identificaron fueron:

Tabla 1. *Escenarios laborales del MVZ plan 2002*

<b>CAMPO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL</b>	<b>QUEHACER PROFESIONAL</b>	<b>ESCENARIO LABORAL</b>
<b>Medicina y salud animal</b>	Aplicar métodos y estrategias para la prevención, cuidado y mantenimiento de la salud y bienestar animal.	Clínicas de pequeñas especies Clínicas de grandes especies Zoológicos Hipódromos Galgódromos Plaza de toros Laboratorios de diagnóstico Industria farmacéutica Granjas Establos Líneas de investigación Ranchos cinegéticos Fabricas de alimentos Instituciones bancarias
<b>Producción y economía pecuaria</b>	Aplicar técnicas y herramientas en un marco de desarrollo sustentable para aprovechar al máximo el potencial productivo de las diversas especies animales.	Granjas Establos Laboratorios de certificación de productos Líneas de investigación y docencia Ranchos cinegéticos Fabricas de alimentos Instituciones bancarias
<b>Salud pública veterinaria</b>	Administrar programas dentro de un marco legal dirigidos a la prevención, control y erradicación de las enfermedades transmisibles entre el hombre y los animales, para el bienestar de la sociedad.	Granjas Establos Laboratorios de certificación de productos Líneas de investigación y docencia
<b>Inocuidad y calidad de los alimentos</b>	Intervenir en el diseño, administración, y aplicación de programas de manufactura e higiene de alimentos dentro de un marco legal, que ayuden a mejorar la calidad e inocuidad alimentaria para contribuir al bienestar y salud humana.	Rastros TIF empacadoras laboratorios aduanas Plantas de alimento
<b>Ejercicio independiente de la profesión</b>	Debe adaptarse en forma dinámica a las exigencias cada vez más selectivas y con mayor grado de especialización.	Atención directa a los animales Asesoría como staff (gerencia) Dueño de su empresa Despacho Asesoría clínica
<b>Investigación</b>	Contribuye al avance del conocimiento científico y tecnológico enfocado en la solución de problemas económicos, sociales y de salud, de interés regional y nacional.	Asistente de investigación Asistente académico Aplicación de nuevas tecnologías

b. Campos de desempeño laboral y escenarios laborales concretos

Se identificaron los empleos que un Médico Veterinario Zootecnista puede desempeñar considerando los campos de desempeño profesional (figura1).



Fuente: Cuerpo colegiado de profesores de MVZ / ITSON (2007). Derivado del proceso grupal de investigación y reflexión durante proyecto Evaluación de la Oferta Académica de MVZ, ITSON

Figura 1. Familia de empleos Médico Veterinario Zootecnista

En la gráfica de radar, cada segmento representa aproximadamente la proporción de médicos veterinarios que trabajan en cada uno de los campos de desempeño laboral identificados. Asimismo, partiendo del centro hacia la periferia del radar, se observan cuatro círculos que representan los niveles de operación laboral de acuerdo a su grado de responsabilidad.

c. Sectores económicos que el PE de MVZ pretende atender

Los sectores que se identificaron en los que el MVZ puede desarrollarse, fueron el de producción primaria, por dedicarse a actividades relacionadas con alimentos de origen animal y reproducción. Además del terciario que se encargan de proporcionar servicios personales, y contribuir en el desarrollo de la industria de los animales de compañía (INEGI 2004).

d. Redacción de los enunciados de competencia

Los enunciados de competencia se adecuaron a las funciones que debe realizar el MVZ de acuerdo a: organismo acreditador (CONEVET) reconocido por la Comisión de Planeación de la Educación Superior (COPAES), entre los contenidos del plan de estudios y el Perfil Nacional del MVZ, definido por la Asociación Mexicana de Escuelas y Facultades de Medicina Veterinaria y Zootecnia y con los Campos de Desempeño Profesional establecidos en el Documento de Acreditación por CONEVET, quedando de la siguiente manera:

*Bloque de medicina y salud animal.* Preservar la salud y el bienestar animal mediante la aplicación de las bases metodológicas de prevención, diagnóstico, terapéutica y control.

*Bloque de producción y economía pecuaria.* Gestionar la sustentabilidad de las empresas pecuarias implementando procesos zootécnicos y administrativos que optimicen la producción animal para el consumo.

*Bloque salud pública veterinaria.* Diseñar programas de salud animal para fomentar la salud pública y la sustentabilidad en relación con los riesgos potenciales mediante la vigilancia, prevención, control de zoonosis y otras enfermedades de los animales domésticos, según la legislación mexicana correspondiente.

*Bloque de calidad e inocuidad alimentaria.* Gestionar programas de inocuidad y calidad de alimentos de origen animal bajo el marco legal aplicable al producto

*Fase II. Búsqueda de evidencias y elaborar argumentación.*

Conforme al modelo jurisprudencial se buscaron las evidencias y se elaboró la argumentación a favor y en contra de la relevancia de cada campo de desempeño profesional establecido.

Medicina y salud animal

El Médico Veterinario recibe un profundo entrenamiento aplicando las bases metodológicas y conocimientos para el diseño e implementación de acciones que permitan generar información para el diagnóstico, tratamiento, prevención, control y erradicación de las enfermedades que afectan a los animales. Puede además especializarse en otras disciplinas médicas y contribuir en la promoción del bienestar animal para el bien de la sociedad bajo un marco de desarrollo sustentable (American Veterinary Medical Association AVMA, 2007)

Está capacitado para realizar peritajes y dictamen veterinario a solicitud de las autoridades o por particulares respecto a las condiciones de salud de los animales y el bienestar e higiene en que se mantiene en su etapa productiva, de transporte y en su procesamiento, esta es una actividad de práctica exclusiva del MVZ. En cuanto a la realización de peritajes de impacto ambiental de los procesos de producción animal y la movilización de todo tipo de fauna, no es una actividad exclusiva del MVZ. Los productores y empresarios son asesorados por otros profesionistas (licenciados en comercio exterior, licenciados en negocios internacionales) y deben actuar con observancia de las normas oficiales mexicanas, acuerdos y tratados comerciales

internacionales, que son vigilados y supervisados por instituciones como el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (DOF, 1998).

En base a lo anteriormente investigado no se puede argumentar que este campo de desempeño no sea relevante, ya que es indispensable que los egresados estén autorizados para ejercer su profesión y dominen las competencias en brindar atención médica para mantener la salud animal individual y poblacional (Ley General de Profesiones 2007).

#### Producción y economía pecuaria

La población humana a nivel mundial continúa creciendo, y con ello aumenta la demanda de alimentos, el consumo *per capita* de carne y leche ha ido aumentando desde 1983 a 1993, (FAO 1999) dicho aumento se ha reflejado más en los países en desarrollo que en los desarrollados (Delgado *et al*, 1999). En los consumidores se ha incrementado el temor y la preocupación por las enfermedades de animales que tienen el potencial de afectar al humano, ello pudiera influir en el futuro para desalentar el consumo de productos de origen animal.

El Médico Veterinario Zootecnista (MVZ), es el profesionista competente en diseño y aplicación de las tecnologías y buenas prácticas de manejo necesarias para que las especies domésticas expresen su máximo potencial productivo (Ramírez *et al*, 2004), asimismo es el soporte técnico en la producción de alimentos inocuos y de calidad siendo una de las profesiones que aporta abundantes conocimientos científicos y técnicos cuya disponibilidad es base fundamental del desarrollo humano y social (Leyva-Ocariz, 2005). (Federación de colegios y asociaciones de Médicos Veterinarios Zootecnistas [FedMVZ], 2006).

El MVZ, es un administrador de los procesos productivos de las empresas pecuarias, integra diversas estrategias de manejo que favorecen el uso racional de los

recursos naturales y el equilibrio ecológico. Aplica los conocimientos y técnicas establecidas por las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para la conservación, distribución y certificación de la calidad de los productos e insumos pecuarios, en función de la salud humana y de los animales. Participa en la planeación, establecimiento, interpretación, ejecución y evaluación de las políticas y programas de desarrollo agropecuario a través del análisis económico de la producción, operatividad, financiamiento y del conocimiento de la organización de los productores (DOF, 2007).

Las estadísticas muestran que en México la balanza pecuaria actual es desfavorable en términos globales; se exporta: carne de cerdo y becerros en pié, pero a cambio se importa leche en polvo (SAGARPA, 2004).

La disponibilidad *per cápita* de carnes en México se ha incrementado desde un total de 32.9 kilogramos/habitante/año en el año 1990 hasta 60.2 en el año 2005.

La producción de carne de pavo es muy baja, por ello la mayor parte se importa. En el caso de la carne de ovino la producción nacional es insuficiente, se importa una buena parte ocupando el último sitio en la industria ganadera del occidente del país. En el caso de huevo para plato la avicultura nacional cubrió la totalidad de la demanda del periodo 1990 a 2005, la producción nacional ha sido superior al 99%. Para la miel de abeja la producción nacional cubre toda la demanda de consumo (SAGARPA, 2007).

Existen el país 13 entidades federativas libres de la peste porcina clásica, ello ha abierto el mercado de exportación de carne de cerdo a Japón, país que también demanda carne de pollo, bovino, camarón (Banco Nacional de Comercio Exterior, 2005). México cuenta con el reconocimiento internacional en materia sanitaria y autorización de Estados Unidos para exportar becerros y hembras sin castrar (Gobierno del estado de Sonora, 2004), para apoyar estas labores es necesario el MVZ.

El hecho de que el PE de MVZ atienda al sector de producción de alimentos de origen animal es relevante, porque se ha convertido en el garante de la calidad de los alimentos, no solo a través de sus labores de inspección, sino mediante su participación responsable en todos los eslabones de la cadena productiva. Es indispensable y obligatorio desde el punto de vista legislativo, ético y moral, que los egresados dominen las competencias para administrar procesos de producción. Así lo establece la legislación mexicana y los organismos acreditadores de los planes de estudio de la licenciatura, organismos certificadores, reglamentos del ejercicio profesional, los códigos de ética nacionales e internacionales, la Ley Federal de Profesiones, Ley Federal de Sanidad Animal, CONEVET y CENEVAL (FedMVZ, 2006).

#### Salud pública veterinaria

La salud pública veterinaria consiste en utilizar las técnicas, los conocimientos y los recursos de la ciencia veterinaria para proteger y mejorar la salud humana. Su importancia y la necesidad de fortalecerla fueron subrayadas desde inicios del siglo pasado por lo que se constituyó: la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Comité Mixto de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El Médico Veterinario Zootecnista debe conocer e interpretar adecuadamente las leyes y normas vigentes así como identificar a las instancias gubernamentales que administran las actividades de su profesión para proponer alternativas de solución a conflictos del ámbito profesional y pecuario. Debe vigilar que se cumpla la definición establecida por la OMS en relación a: “La salud pública son todas las actividades relacionadas con la salud y enfermedad de una población, el estado sanitario y ecológico del entorno de vida, la organización y funcionamiento de los servicios de salud y

enfermedad, la planificación y gestión de los mismos, y la educación para la salud”

(DOF, 2007, Ramírez, 2006).

El MVZ interviene en tres situaciones que directa o indirectamente pueden afectar al hombre por medio de su relación con los animales como son: los procesos epidémicos (zoonóticos y no zoonóticos), procesos no epidémicos (desastres naturales) y repercusiones de la población animal (fenómenos relacionados con la manipulación y el tratamiento de los animales) que pueden afectar la salud pública.

Ha sido considerada en todo el mundo por organismos veterinarios oficiales y organizaciones internacionales como la profesión indispensable para la seguridad sanitaria de los alimentos de origen animal (FedMVZ, 2006).

El aseverar que este campo no es relevante, sería contradecir la legislatura. Así, es indispensable que los egresados dominen las competencias para la gestión de programas de Medicina Preventiva y Salud Pública como lo contemplan las leyes mexicanas contenidas en: Ley Federal de Sanidad Animal, Ley de Sanidad Animal del Estado de Sonora, Reglamento del Ejercicio Profesional de la MVZ, Manual de acreditación de PE de MVZ.

Inocuidad y calidad alimentaria

El MVZ contribuye en el mejoramiento del status sanitario de un país mediante la implementación de estrategias que reducen la prevalencia de enfermedades. Para esto es indispensable la actualización de la legislación nacional, de tal modo que se garantice la adecuada aplicación de los estándares internacionales.

La salud humana esta relacionada en forma directa con la salud animal y la producción de alimentos (Rodríguez, 2006). En este aspecto el Médico Veterinario participa en la inspección y notificación sanitaria, así como en la verificación de la

materia prima de origen animal, para que llegue al mercado con las mejores condiciones sanitarias. Existen otras profesiones en cuyo perfil se manifiesta su capacidad para aplicar los métodos de valoración oficiales en la elaboración de alimentos y la estimación del grado de calidad de las materias primas y los productos terminados; así como el aprovechamiento de los organismos vivos o de sus partes en la solución de problemas de salud. Al respecto el Reglamento del ejercicio de la Medicina Veterinaria y Zootecnia indica que la evaluación de otros criterios de la calidad de los productos de origen animal no es una actividad exclusiva del MVZ (Universidad de Sonora [UNISON], 2006).

Los profesionales de la producción animal, están obligados a conocer el marco normativo y la importancia de las buenas prácticas pecuarias, ya que contribuyen a desarrollar productos inocuos que garanticen la salud del consumidor, así como poder aplicar los mecanismos necesarios para el cumplimiento de las normas establecidas.

Por lo tanto, es indispensable que el egresado domine las competencias en programas de inocuidad y calidad alimentaria con fines de protección sanitaria para mantener la salud del hombre y de los animales. Sin embargo esta actividad no es exclusiva de los Médicos Veterinarios, por el contrario, permite el trabajo multidisciplinario y toda persona relacionada con los productos y subproductos de origen animal tiene la obligación de conocer el marco legal normativo vigente.

#### Ejercicio independiente de la profesión

Los egresados pueden elegir el campo de desempeño profesional sin ser necesariamente empleado por alguna empresa, lo cual le permite ejercer libremente y ser empleador o generador de fuentes de trabajo para otros veterinarios (Norma Oficial Mexicana [NOM], 1999); pueden ejercer como unidades de verificación autorizados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, para dictaminar el

cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas o como Médico Veterinario Responsable Aprobado en el ejercicio libre de su profesión, para coadyuvar en las funciones de asistencia técnica y capacitación zoonosanitaria de los productores.

Los principales obstáculos para el éxito de la práctica privada veterinaria son los mismos que enfrentan los ganaderos y la población en general debido a la difícil situación económica financiera del país. En general no existen subsidios gubernamentales o asistencia financiera disponible para ninguna actividad profesional del MVZ. Sin embargo el programa de aprobación profesional ante la SAGARPA constituye un estímulo para el ejercicio libre de la profesión (Pérez, 1996).

Un elemento preocupante es el ejercicio de egresados o estudiantes con carrera trunca que ofrecen sus servicios sin el aval institucional correspondiente, esto es reflejo de la baja eficiencia terminal del programa educativo. En términos generales, se ha determinado por generación a nivel nacional una eficiencia inferior al 25 %. Se debe considerar en la problemática, la incongruencia que se da entre la formación profesional y las necesidades reales del mercado ocupacional, que acarrea situaciones paradójicas de desempleo, aunadas a ofertas de trabajo que requiere un perfil profesional que muy pocos pueden satisfacer y que por tanto permanecen vacantes (Berruecos, 1994).

En conclusión, en los últimos años se han producido cambios políticos, económicos y tecnológicos que obligan a la profesión veterinaria y a los egresados a adaptarse en forma dinámica a las exigencias cada vez más selectivas y con mayor grado de especialización. Se considera de interés público su participación en la actividad agropecuaria para el desarrollo nacional, la producción de alimentos, el uso sustentable de la tierra y la generación de empleo en el campo.

Investigación

Los egresados del plan de estudios de MVZ, adquieren competencias básicas en el ámbito de la investigación. Poseen habilidades y destrezas en el uso del método científico así como del análisis y procesamiento de la información y su aplicación para identificar, resolver y prevenir los problemas en el área profesional. Participan en proyectos de investigación, docencia y en la difusión de la ciencia y la transferencia de la tecnología en la biomedicina, salud animal, salud pública veterinaria y producción animal aplicando los aspectos de producción y el uso racional de los animales de experimentación para promover el uso de sistemas alternativos. Aplican los conceptos y el marco teórico, sociológico e histórico fundamentales que le permiten participar en el desarrollo comunitario (DOF, 1998).

Las aportaciones de esta profesión han sido muy valiosas para la ganadería mexicana. La producción moderna de carne, leche y huevo, no se hubiese logrado sin la participación de las escuelas y facultades de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de las cuales se han derivado a través de sus egresados, las asociaciones profesionales de especialistas y los cuerpos académicos de investigadores.

### *Fase III. Evaluación de la oferta académica.*

El presente reporte corresponde a lo ocurrido en la sesión de presentación de la propuesta de oferta académica ante sínodo, la sesión se celebró el día 11 de octubre de 2007, en el aula 2 del CEEN de la Unidad Centro del ITSON, *Campus Obregón*. El sínodo de expertos fue elegido e invitado por el grupo de profesores del PE de MVZ. Los criterios para elegir a este sínodo fueron:

1. Que en el grupo estuviera representado por diferentes campos laborales.
2. Experiencia profesional en el área.
3. Líderes en su ramo.

Se contó con la colaboración de seis invitados: un empresario, un presidente Asociación Patólogos y Zootecnistas de Aves del Noroeste, un médico veterinario certificado por Sagarpa y Senasica, un gerente de una empresa líder en la producción de alimentos para consumo animal, un director del laboratorio de diagnóstico integral en patología animal, así como el presidente del colegio de Médicos Veterinarios del Valle del Yaqui y Mayo.

### Conclusiones

Las conclusiones generales y recomendaciones del grupo de expertos indicaron que: los MVZ egresan con una buena formación en cuestiones técnicas, que les permite acceder a puestos operativos en las empresas pecuarias de la región.

El estrato sociocultural del que provienen la mayoría de los egresados de MVZ se valora como un factor que puede condicionar el progreso profesional más allá de puestos operativos. Es posible ayudar a los estudiantes a superar estas barreras a través de una relación formativa más dirigida siendo la tutoría una estrategia posible para apoyarlos en este sentido.

El progreso profesional de los MVZ, requiere que éstos desarrollen una mentalidad empresarial y se especialicen en un área específica. Planteándose tres estrategias para ayudarlo a especializarse: 1) Prácticas profesionales a partir del 7 semestre, 2) establecer áreas de acentuación en el plan de estudios o bien estructurar un oferta de educación continua que apoye la especialización y, 3) que los egresados salgan convencidos y dispuestos a actualizarse de manera continua, permanente y con mentalidad empresarial.

Adicionalmente para el desempeño profesional exitoso se valoran como importantes y necesarias otras características: dominio de al menos un idioma extranjero, habilidades de comunicación efectiva, trato ético y habilidades para trabajar en equipo.

#### Referencias

- American Veterinary Medical Association (A.V.M.A). Recuperado el 8 de agosto de 2007 en <http://www.avma.org/>
- Banco nacional de comercio exterior, s.n.c. consejería comercial en Japón (2005). *Informe final. Resultados de la participación mexicana en foodex 2005. Participación de México en foodex japan 20058-11 marzo*. Recuperado el 8 de agosto de 2007 en [http://www.bancomext.com/Bancomext/publicasecciones/secciones/7164/ReporteFoodex\\_2005.doc](http://www.bancomext.com/Bancomext/publicasecciones/secciones/7164/ReporteFoodex_2005.doc)
- Berruecos, J. M. (1994). *La Educación Veterinaria en México*. Prospectiva de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Ciencia Veterinaria 6-1994.
- Delgado, Ch., Rosegrant, Mark., Steinfeld, H., Ehui, S., Courbois, C. (1999). *Livestock to 2020 The Next Food Revolution*. Food Agriculture, and the Environment Discussion Paper 28. FAO. Recuperado el 3 de agosto de 2007 en <http://www.fao.org/AG/AGAINFO/resources/documents/lvst2020/20201.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (2007). *Ley federal de sanidad animal. Decreto*. Recuperado 3 de agosto de 2007 en <http://www.fedmvz.com/sanidadanimal.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (1998). *Reglamento del ejercicio de la Medicina Veterinaria y Zootecnia en el Distrito Federal. Capítulo I. Disposiciones Generales. Artículo 1*. Decreto. Recuperado 8 de agosto de 2007 en

www.cofemermir.gob.mx/.../8594.59.59.1.REMVYZDF(medicina%20veterinaria%20y%20zootecnia.reglamento)UV.doc

FAO. (1999) *Livestock to 2020 The Next Food Revolution*. Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S., Courbois, C., In May 1999. Recuperado el 9 de Julio de 2007 en:

<http://www.fao.org/AG/AGAINFO/resources/documents/lvst2020/20201.pdf>

Federación de Colegios y Asociaciones de Médicos Veterinarios Zootecnistas de México, A.C. (2006). *Foro: Nuestra responsabilidad con el campo mexicano*. Recuperado el 30 de agosto de 2007 en

<http://www.webveterinaria.com/gremio/gaceta35/compromisoconelcampo.pdf>

Fundación Friedrich Naumann Stiftung. (2005). México ante el reto de la Economía del Conocimiento: Resultados nacionales y por entidad federativa. Recuperado de:

[http://www.protic.org/proy\\_shw.php?id=1442&lang=sp](http://www.protic.org/proy_shw.php?id=1442&lang=sp)

Gobierno del estado de Sonora (2004). Recuperado 3 de agosto de 2007 en

<http://www.sonora.gob.mx/VerMas.asp?zoneid=16&whichpage=3>

INEGI (2004). *Implantación del sistema de clasificación industrial de América del norte (scian) en México*. Recuperado el 10 de julio de 2007 en:

<http://unstats.un.org/unsd/class/intercop/training/eclac05/eclac05-33.PDF>

Knight, J. (1997) Internationalization of Higher Education: a conceptual framework. In: J. Knight & H. de Wit (Eds) *Internationalization of Higher education in Asia Pacific Countries*. European Association for International Education, Amsterdam. 5-19

La Planeación Estratégica del Desarrollo de la Ganadería en el Estado de Sonora.

Recuperado 3 de agosto de 2007 en:

[www.sonora.gob.mx/biblioteca/documentos/pmp/desarrollopecuario.pdf](http://www.sonora.gob.mx/biblioteca/documentos/pmp/desarrollopecuario.pdf)

Ley federal de profesiones (2007). Reglamento que Regula el Funcionamiento del Centro de Salud Animal y Control Antirrábico y la Tenencia de Mascotas del Municipio de Hermosillo. Recuperado 5 de julio de 2007 en:

<http://compilacion.ordenjuridico.gob.mx/obtenerdoc.php?path=/Documentos/ESTADO/SONORA/TODOS%20LOS%20MUNICIPIOS/o68547.doc&nombreclave=o68547.doc>

Leyva-Ocariz, H. (2005). *La Preparación e Importancia del Medico Veterinario*. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET, ISSN 1695-7504, Vol. VI, 05, Mayo/2005. Veterinaria.org - Comunidad Virtual Veterinaria.org - Veterinaria Organización S.L. España. Mensual.

Norma Oficial Mexicana. (1999).NOM-061-ZOO-1999, Especificaciones zoosanitarias de los productos alimenticios para consumo animal. Recuperado 3 de agosto de 2007 en <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/NOM/061zoo.pdf>

Ortega, C., Villamil, C., Cediell, N., Rosenfeld, C., De Meneghi, D., De Rosa, M., Estol, L., Lleguia, G., Fonseca-Poveda, A., Torres, M., Caballero-Castillo, M., De Valgo, K. (2005). Las redes SAPUVET y SPVet: Un modelo de integración en materia de salud pública veterinaria entre Europa y América Latina. Revista panamericana de salud publica. Vol 17. pp 60-65. Recuperado el 3 de agosto de 2007 en [http://journal.paho.org/?a\\_ID=253](http://journal.paho.org/?a_ID=253)

Pérez, T.J. (1996). *La reestructuración de los servicios veterinarios en México*. Servicios veterinarios en México. Recuperado el 6 de septiembre de 2007 en <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAH/Vets-1-2/3spa.htm>

- Ramírez, N., Berruecos, J., Aguirre, A. (2004). *Manual de acreditación. Metodología para la acreditación de programas de licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Comité de Acreditación CONEVET*. México. Septiembre de 2004.
- Ramírez, N., Berruecos, J. (2006). *Perspectivas de la educación veterinaria en México. Las primeras décadas del siglo XXI. CONEVET*. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.
- Ramírez, R., Toca, J., Toca, J. (2006). *El COPEVET en la educación veterinaria en América Latina. Cuadernos de educación veterinaria No 1*. Durango, Méx. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la universidad Juárez del estado de Durango.
- Rodríguez, M. H (2006). *Perspectivas de la educación e investigación veterinaria en Europa. Conferencia*. Real academia de ciencias veterinarias de España. Recuperado 13 de septiembre de 2007 en <http://www.racve.es/actividades/educacion%20investigacion%20veterinaria>
- Stufflebeam, D. L., Shinkfield, A.J. (1987). *Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica. Barcelona*. Paidós/M.E.C.
- Stufflebeam, D. L., Shinkfield, A.J. (1995). “Introducción a la evaluación”, en Stufflebeam, D.L., Shinkfield, A.J. (Comps): *Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica. Barcelona*. Paidós/M.E.C., pp 37-63
- SAGARPA. (2004). Coordinación general de ganadería. *Situación actual de la producción de leche de bovino en México 2004*. Recuperado el 3 de septiembre de 2007 en <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/estudio/sitlech04.pdf>

SAGARPA. Coordinación General de Ganadería. Boletín CPA. Publicación quincenal,

2005. Recuperado 3 de agosto de 2007 en

<http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/cpa.htm>

SAGARPA. Coordinación General de Ganadería. (2007). *Estimación del Consumo*

*Nacional Aparente 1990-2005*. Recuperado 3 de agosto de 2007 en

<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/CNApavo.htm>

SAGARPA Coordinación General de Ganadería (2007). *Estimación de la disponibilidad*

*per cápita 1990-2005. Carne de bovino*. Recuperado 3 de agosto de 2007 en

<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/DPcar.htm>

Serna, A.M. (2003). *El modelo curricular del Instituto Tecnológico de Sonora, bajo el*

*enfoque por competencias*. ITSON. Recuperado el 20 de agosto de 2007 en:

<http://www.medellin.gov.co/educacion/competencias/doc/EL%20MODELO%20C>

[URRICULAR%20DEL%20ITS%20CON%20ENFOQUE%20EN%20COMPETE](http://www.medellin.gov.co/educacion/competencias/doc/EL%20MODELO%20C)

[NCIAS.doc](http://www.medellin.gov.co/educacion/competencias/doc/EL%20MODELO%20C)

Toffler, A., Toffler, H. (2006). *La revolución de la riqueza*. Editorial Debate. México

Universidad de Sonora. (2006). *Plan de estudios Químico en alimentos*. Recuperado 9 de

septiembre de 2007 en

[http://mie.uson.mx/oferta\\_educativa/pe/quimicoenalimentos.html](http://mie.uson.mx/oferta_educativa/pe/quimicoenalimentos.html)

## ÁREA TEMÁTICA: INNOVACIÓN EDUCATIVA-ADMINISTRATIVA

### **Capítulo XIV: Certificación de competencias laborales de alumnos de LPS en la NTCL de Impartición de cursos de capacitación**

Santa Magdalena Mercado Ibarra, Marcos Jonathan Serna Hernández, Claudia García Hernández & Jesús Aceves Sánchez  
Departamento de Psicología del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; mercado@itson.mx

#### Resumen

Las Normas Técnicas de Competencia Laboral se generan como resultado de esquemas nuevos de gestión de trabajo que se implementaron a través del Gobierno Federal al formar el Proyecto de Modernización de la Educación y la Capacitación, y que tiene como fin desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas en el individuo, los cuales se deben demostrar en el desempeño de una función. Las competencias laborales de los alumnos deben desarrollarse de acuerdo a las demandas de la sociedad actual. Por ello, es necesario capacitarles para el óptimo desempeño en el ámbito laboral. Desarrollar en el alumno competencias laborales en el ámbito de la capacitación que cubran con los estándares de las normas emitidas por CONOCER. Participaron 54 alumnos, de los cuales 29 pasaron por el proceso de certificación por un centro de evaluación externo adscrito al CONOCER y 25 aplicaron sus programas en empresas de la región. Para ambos grupos, durante el proceso de la materia de Seminario de Capacitación y Desarrollo del plan LPS se proporcionó asesoría por parte del titular de la materia, en donde se obtenían evidencias de conocimiento, habilidades y desempeño para posteriormente vincular con el centro de evaluación adscrito a CONOCER, el cual, en su proceso, revisa evidencias, las libera y realiza una visita para evaluar el desempeño del alumno, a través de la aplicación de un cuestionario y la observación durante la aplicación de un curso de capacitación. 29 Alumnos cuyas competencias fueron certificadas por un centro de evaluación externa, y por otro lado 101 personas beneficiadas en el caso de los alumnos que aplicaron sus programas en empresas de la región beneficiando a 101 personas y la evaluación del desempeño profesional del alumno y satisfacción del cliente obtuvo un promedio de 5.76, tomando en cuenta que el rango de calificación se encontraba del 1 como mínima calificación y 6 como máxima. Es totalmente factible lograr resultados significativos a través de la intersección de un curso del plan de estudios y un centro de evaluación externa, eso conlleva al estudiante a ser más competente y competitivo en el ámbito laboral.

#### Introducción

Las Normas Técnicas de Competencia Laboral NTCL, se generan como resultado de esquemas nuevos de gestión de trabajo que se implementaron a través del Gobierno

Federal al formar el Proyecto de Modernización de la Educación y la Capacitación, y que tiene como fin desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas en el individuo, los cuales se deben demostrar en el desempeño de una función (Díaz, 2005). El conjunto de conocimientos, habilidades y capacidades es a lo que se le conoce como competencia laboral y que se requieren para desarrollar de manera óptima un puesto de trabajo.

Al ser descrito un puesto bajo el concepto de Competencias Laborales, es necesario establecer Normas de Competencia Laboral, que indican lo que la persona debe ser capaz de hacer; la forma en que puede juzgarse si lo que hizo está bien hecho y por último, las condiciones en las que el individuo debe mostrar su aptitud (Chávez, 2002).

Para el proceso de certificación se requiere establecer algunos mecanismos de acreditación, los cuales estén avalados por organismos externos para realizar la certificación de Competencia Laboral y por su conducto, ofrecer servicios de aseguramiento de la calidad y de certificación de Competencia Laboral (Grados y Jaime, 2002). Dichos mecanismos se describen a continuación:

Primeramente se debe acreditar a las empresas e instituciones educativas que se interesen en la certificación de sus trabajadores y capacitandos para ser reconocidos como Centros de Evaluación y personas físicas que serán reconocidas como evaluadores independientes.

Segundo, es necesario que se definan específicamente los procedimientos para la evaluación mediante en los que se determine si el individuo a evaluar tiene las competencias definidas en la NTCL; estos procedimientos se desarrollarán por los Centros de Evaluación y Evaluadores Independientes previamente establecidos.

Por último se requiere establecer los principios que normen la expedición de la documentación que certifique el dominio de la competencia. En el país existen centros de certificación reguladores, entre los que se tiene el Consejo Nacional de Normalización y

Acreditación de Competencias Laborales, quien se encarga de divulgar y promover en México, una cultura de competencia laboral certificada, a través de la promoción de la normalización y la certificación de competencias para que cualquier persona demuestre sus conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas durante su vida laboral, y es la única institución en el país encargada de otorgar el valor social que merece la capacidad para el trabajo, lo cual es independiente a la forma que cada persona tuvo para adquirirlo (CONOCER, 2008).

El término Competencias Laborales se refiere al conjunto de conocimientos, habilidades y capacidades requeridas para desempeñar exitosamente un puesto de trabajo; dicho de otra forma, expresan el saber, el hacer y el saber hacer de un puesto laboral (Fletcher, 2000).

Al describir un puesto bajo el concepto de Competencias Laborales, se establecen Normas de Competencia Laboral que se adecuan a las necesidades de la organización, las cuales indican:

1. Lo que una persona debe ser capaz de hacer,
2. La forma en que puede juzgarse si lo que hizo está bien hecho, y
3. Las condiciones en que el individuo debe mostrar su aptitud.

Por tal motivo las competencias laborales de los alumnos deben desarrollarse de acuerdo a las demandas de la sociedad actual y es necesario capacitarles para el óptimo desempeño en el ámbito laboral.

Tal capacitación requiere un proceso para la certificación. El CONOCER propone uno, el cual se conforma por dos niveles de operación: el administrativo, que se refiere al recorrido de un candidato por diferentes entidad, etapas y procedimientos hasta alcanzar la certificación de su competencia, y el técnico, que implica tanto la evaluación de la

competencia del candidato como el aseguramiento de la calidad de todo el proceso (CONOCER, 2008).

El objetivo a lograr fue desarrollar en el alumno competencias laborales en el ámbito de la capacitación que cubran con los estándares de las normas emitidas por CONOCER

La Figura 1 muestra cómo se llevó a cabo el proceso de certificación de los alumnos del Instituto Tecnológico de Sonora a través del curso de Seminario de Capacitación y Desarrollo.

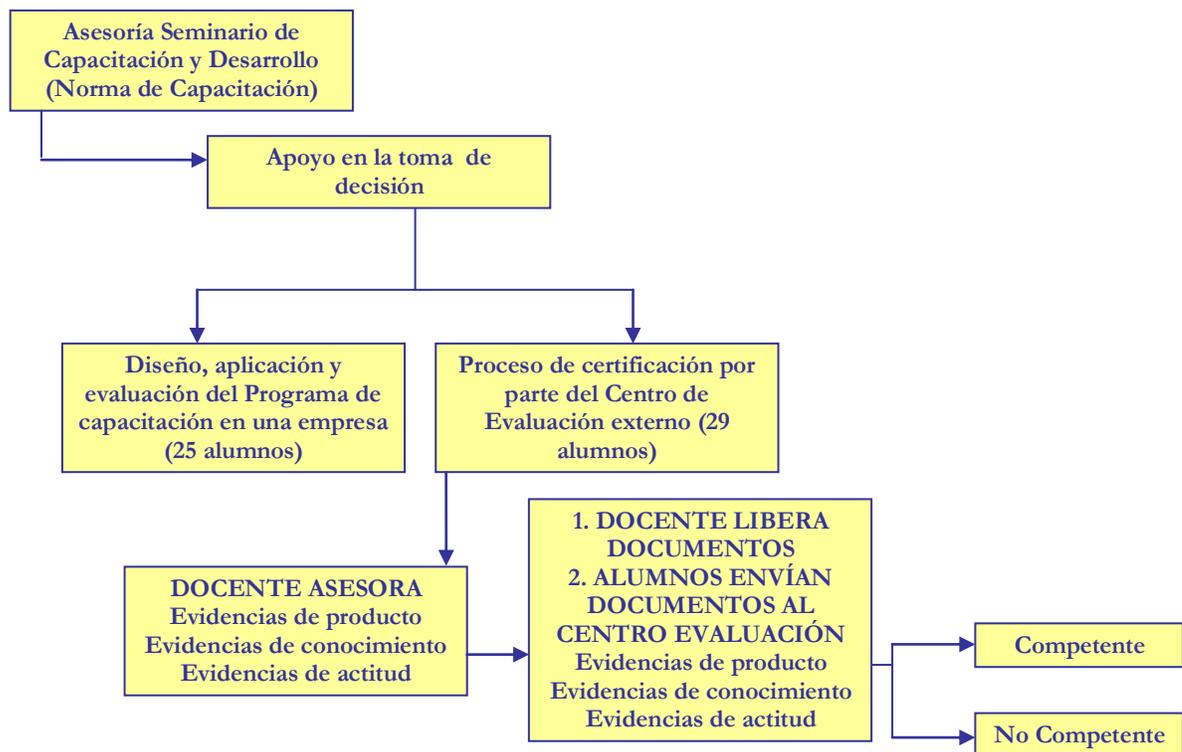


Figura 1. *Proceso de certificación de los alumnos de la Licenciatura en Psicología del ITSON.*

### Método

En la presente investigación participaron 54 alumnos de la licenciatura en Psicología del Instituto Tecnológico de Sonora, de los cuales 29 pasaron por el proceso de

certificación por un centro de evaluación externo adscrito al CONOCER. Participaron con un curso de capacitación de 2 horas cada uno. 25 alumnos aplicaron sus programas de capacitación en empresas de la región (éstos últimos no fueron evaluados por el centro). Para ambos grupos, durante el proceso de la materia de Seminario de Capacitación y Desarrollo del plan de LPS se proporcionó asesoría por parte del titular de la materia, en donde se obtenían evidencias de conocimiento, habilidades, actitudes y desempeño, de forma que hasta que estas evidencias cumplieran con los estándares de calidad se vinculaba al alumno de forma individual con el Centro de Evaluación externa vía correo electrónico, quien envía específicamente las evidencias de producto para su revisión.

Algunas de las evidencias de producto solicitadas son el plan de una sesión de capacitación, la lista de verificación, los compromisos de los participantes, instrumentos de evaluación, un reporte de contingencias y resultados.

Con respecto a las evidencias de desempeño, son evaluadas a partir de una visita por parte del centro de evaluación, y de forma individual cada alumno presenta un curso a un grupo de participantes adultos en presencia del evaluador. Se observa el desempeño del candidato para la impartición de una sesión de capacitación que contempla:

1. La formación de la comunidad del aprendizaje.
2. El desarrollo del tema y/o subtemas a impartir haciendo uso de tres técnicas de instrucción: expositiva, diálogo-discusión y demostrativa.
3. El cierre de la sesión de capacitación.

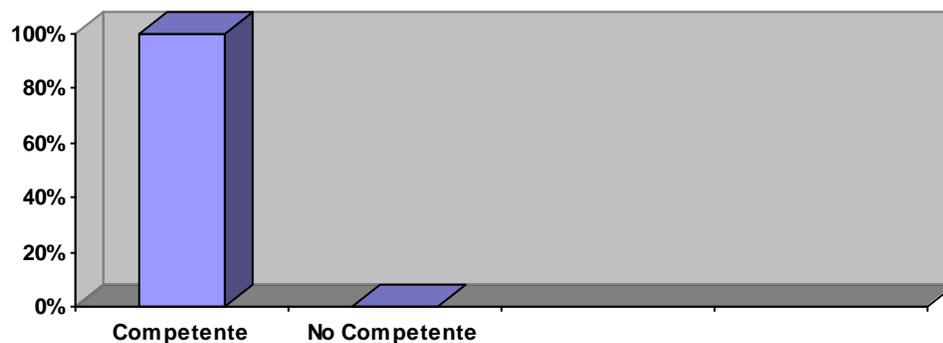
Con respecto a las evidencias de conocimiento son evaluadas a partir de un cuestionario que contiene preguntas sobre manejo del proceso de grupo, principios de educación en adultos en correlación a la conducción de una sesión de capacitación, manejo de conflictos, formación de la comunidad del aprendizaje, entre otros.

Finalmente el Centro de Evaluación emite su veredicto a partir de las evidencias recopiladas como competente o no competente. En el primero de los casos, realiza los trámites ante CONOCER para la emisión del certificado. Sin embargo cuando el candidato es declarado No competente, puede iniciar nuevamente el proceso.

Específicamente en ésta experiencia el 100% de los alumnos evaluados por el centro fueron declarados competentes.

### Resultados

Participaron 29 Alumnos cuyas competencias fueron certificadas por un centro de evaluación externa. El 100% de los alumnos evaluados por dicho centro fueron competentes.



*Figura 2. Dictamen emitido por el Centro de Evaluación externo*

En la Tabla 1 muestra la cantidad de alumnos certificados así como el resultado final del proceso de certificación.

Tabla 1. *Listado de alumnos certificados por bajo las Normas Técnicas de Competencias Laborales.*

<b>Nº</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>APELLIDO PATERNO</b>	<b>APELLIDO MATERNO</b>	<b>RESULTADO FINAL</b>
1	ADRIANA	MACHADO	MORALES	COMPETENTE
2	LINDA ZULEMA	MARQUEZ	BADACHI	COMPETENTE
3	LYBENY	RODRIGUEZ	BRICEÑO	COMPETENTE
4	DAVID RAUL	SERNA	DIAZ	COMPETENTE
5	DORA	NUÑEZ	LUNA	COMPETENTE
6	DIXIE	YANINE	MILLER	COMPETENTE
7	SEIGY NALLELY	PONCE	OCHOA	COMPETENTE
8	KAREN MICHELL	OLIVARES	CARMONA	COMPETENTE
9	CLAUDIA LIZETH	ENRIQUEZ	LIMON	COMPETENTE
10	GUSTAVO	OLVERA	PALMA	COMPETENTE
11	MIGUEL ANGEL	MATA	GARCIA	COMPETENTE
12	RAQUEL GUADALUPE	PACHECO	CAMPOS	COMPETENTE
13	ANA LIZETH	TERRONES	PAREDES	COMPETENTE
14	SABAS ALBERTO	FÉLIX		COMPETENTE
15	NANCI PATRICIA	MERCADO	SANTACRUZ	COMPETENTE
16	CLAUDIA	OLIVARES	CARMONA	COMPETENTE
17	YARA GUADALUPE	VEGA	ALMEIDA	COMPETENTE
18	FRANCISCO AARON	MUÑOZ	VILLALVA	COMPETENTE
19	CINTHYA ALEJANDRA	MORALES	ALVAREZ	COMPETENTE
20	FRANCIA LIDIA	LAGARDA	GARCIA	COMPETENTE
21	ALICIA	CECEÑA	MARTINEZ	COMPETENTE
22	ARMANDO DE JESUS	CARRERAS	ANAYA	COMPETENTE
23	MA. TERESA	ANAYA	GOMEZ	COMPETENTE
24	LEYIN	UNGSON	ESPINOZA	COMPETENTE
25	LILIANA PATRICIA	NIEBLAS	GUTIERREZ	COMPETENTE
26	BALTASAR	VALDEZ	COBOS	COMPETENTE
27	PRISCILA GUADALUPE	LOPEZ	HERNANDEZ	COMPETENTE
28	AGLAE DOLORES	ANGUIS	APODACA	COMPETENTE
29	ERIKA LORENA	MIRANDA	DUARTE	COMPETENTE

Observando los resultados previos, se demuestra que es factible aspirar a cumplir referentes nacionales en cuanto a conocimientos, habilidades y capacidades requeridas para desempeñar exitosamente un puesto de trabajo (Fletcher, 2000).

Sin embargo, las competencias laborales de los alumnos deben desarrollarse de acuerdo a las demandas de la sociedad actual y por tanto es necesario capacitarles para el óptimo desempeño en el ámbito laboral (Secretaría del Trabajo y Previsión Social , 1989).

Tal capacitación requiere un proceso para la certificación y CONOCER propone el que se describió en el procedimiento, el cual se conforma por dos niveles de operación: el administrativo, que se refiere al recorrido de un candidato por diferentes entidades, etapas y procedimientos hasta alcanzar la certificación de su competencia, y el técnico, que implica tanto la evaluación de la competencia del candidato como el aseguramiento de la calidad de todo el proceso (CONOCER, 2008).

Por otro lado, los alumnos que no se certificaron beneficiaron a 101 personas en diversas empresas de la región. La evaluación del desempeño profesional del alumno y satisfacción del cliente obtuvo un promedio de 5.76, tomando en cuenta que el rango de calificación se encontraba del 1 como mínima calificación y 6 como máxima.

#### Conclusiones

Es totalmente factible lograr resultados significativos a través de la intersección de un curso del plan de estudios y un centro de evaluación externa, eso conlleva al estudiante a ser más competente y competitivo en el ámbito laboral.

Es necesario también analizar el aprendizaje con un enfoque de profesionalización, además de plantear sus características fundamentales y diseñar la concepción metodológica del proceso de enseñanza - aprendizaje, que es basada en las principales relaciones que se dan en el proceso pedagógico profesional, las cuales son manifestadas de la siguiente manera; profesor - profesional en formación (estudiante) - instructor (trabajador de la empresa); escuela técnica o tecnológica - empresa – contexto

(comunidad); docencia - producción – investigación; y selección - formación - capacitación profesional.

La formación de profesionalización le da al trabajador en formación la posibilidad de desarrollar sus competencias profesionales en íntima relación con los procesos de actividad y comunicación, que son demandados por el contexto en el que la persona se desenvuelve.

#### Referencias

Chávez S., G. (2002) *Manual para el diseño de normas de competencia laboral; normas de empresa*. México. Editorial PANORAMA.

CONOCER (2008). *Acerca del CONOCER*. Recuperado el 22 de agosto del 2008, de [http://www.conocer.gob.mx/Quien\\_es\\_el\\_CONOCER.htm](http://www.conocer.gob.mx/Quien_es_el_CONOCER.htm)

Díaz, P.M. (2005). *Diccionario de Competencia Laboral*. México: PSICOM

Fletcher, S. (2000). *Análisis de competencias laborales; Herramientas y Técnicas para analizar trabajos funciones y puesto*. México. Editorial PANORAMA.

Grados, E. & Jaime, A. (2002). *Calificación de meritos; evaluación de competencias laborales*. México. Editorial TRILLAS, S. A. DE C. V.

Instituto Nacional de Administración Pública (1990). *Formación de instructores*. México.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (1989). *Formación de instructores, nivel medio*. México.

**Capítulo XV: Resultados del Programa de Formación en Competencias para Docentes de una Universidad Mexicana**

Marisela González Román, María de Jesús Cabrera Gracia, Elizabeth Del Hierro Parra,  
Beatriz Eugenia Orduño Acosta & Yolanda Moreno Márquez  
Coordinación de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad  
Obregón, Sonora, México; mariselag@itson.mx

**Resumen**

A raíz de la necesidad de reducir la brecha entre lo que se aprende en la escuela y la realidad laboral, se analizó en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) la posibilidad de contar con un Enfoque Curricular basado en Competencias cuyo objetivo es estructurar procesos integrales de enseñanza-aprendizaje, cuyo diseño metodológico/didáctico oriente al individuo hacia la adquisición de competencias, entendidas éstas últimas como el “sistema de conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para realizar una actividad específica y claramente delimitada” (ITSON, 2002); con el fin de lograr que sus egresados desarrollen las competencias que les exige su entorno y así ayudar a proveer una vida sustentable y oportunidades a los habitantes de la sociedad a la que se encuentren inmersos. Así en el año de 2002 el ITSON comienza con la puesta en marcha del Enfoque Curricular por Competencias capacitando y sensibilizando a su planta docente mediante la implementación de una serie de cursos con temáticas referentes al enfoque. Dar a conocer los resultados y el desarrollo del Programa de Formación en Competencias para los docentes universitarios. Se reunió a los maestros en foros de opinión, iniciando la primera etapa de capacitación solamente con personal de planta, impartándose el taller de Introducción al Enfoque por Competencias con cuatro módulos que incluían los conceptos y estrategias básicas para empezar a transitar e implementar el nuevo enfoque en las aulas a partir del rediseño del 100% de los planes y programas educativos, como segunda etapa se conformó un Diplomado en Docencia e Investigación de 198 horas en 12 cursos o talleres, donde el 70% de los mismos estaban directamente relacionados con competencias básicas de mediador, evaluación y estrategias para el logro de unidades de competencia profesionales y genéricas, actitudes y motivación en el aula; de ese diplomado se acreditó a 28 maestros con horas totales y a un sinnúmero más de maestros tanto de planta como auxiliares con horas parciales. Actualmente se imparten dos diplomados más que se derivaron del análisis en los resultados de la evaluación de competencias docentes de la Institución; los cursos que los componen dan respuesta a las necesidades detectadas en dicha encuesta. Desde el año de 2002 hasta julio de 2008 se han impartido un total de 165 cursos de capacitación relacionados con la implementación del Enfoque por Competencias algunos como parte de los diplomados y otros como cursos sueltos, logrando la asistencia y participación de 888 docentes de la Institución. Así como desarrollar y fortalecer las competencias básicas docentes de mediación pedagógica, actitudes en el proceso de enseñanza y estrategias para el aprendizaje y evaluación en un enfoque de competencias. Es evidente que la transición de un modelo curricular a otro requiere de todo un proceso de sensibilización y formación docente. Actualmente se vive un proceso de Reestructuración Curricular hacia los planes 2009, cuya innovación incluye la Normalización de Competencias Profesionales que exige un nuevo Programa de Formación Docente acorde a estos cambios, permitiendo al ITSON

mantenerse a la vanguardia en materia de educación, de esta manera se lograría que los maestros participen de una manera más comprometida, ya que en la medida en que conozcan e interpreten y hagan suyas las nuevas propuestas curriculares enmarcadas en el enfoque por competencias, se logrará la real formación integral del alumno y sus competencias podrán ser evaluadas y certificadas.

## Introducción

### *Antecedentes*

A raíz de la necesidad de reducir la brecha entre lo que se aprende en la escuela y la realidad laboral, se analizó en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) la posibilidad de contar con un Enfoque Curricular basado en Competencias cuyo objetivo es estructurar procesos integrales de enseñanza-aprendizaje, cuyo diseño metodológico/didáctico oriente al individuo hacia la adquisición de competencias, entendidas éstas últimas como el “sistema de conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para realizar una actividad específica y claramente delimitada” (ITSON, 2002).

Con el fin de lograr que sus egresados desarrollen las competencias que les exige su entorno y así ayudar a proveer una vida sustentable y oportunidades a los habitantes de la sociedad a la que se encuentren inmersos, en el año de 2002 el ITSON comienza con la puesta en marcha del Enfoque Curricular por Competencias capacitando y sensibilizando a su planta docente mediante la implementación de una serie de cursos con temáticas referentes al enfoque.

### *Planteamiento del Problema*

Debido al nuevo enfoque tomado por el ITSON, los docentes se encontraban en desconocimiento de las nuevas estrategias de mediación y de aprendizaje, así como otras habilidades que posibiliten llegar a adquirir competencias en el alumno, por lo tanto, era necesario que los maestros conocieran los términos y características del nuevo enfoque

curricular, sus formas de evaluación y conocer los detalles de interacción para con el alumno para poder adaptarse.

Partiendo de esa necesidad, se requirió elaborar un programa de formación en competencias para los docentes ITSON e implementarlo con el fin de que los docentes se encontrarán preparados que a pesar de no parecer tan diferente al anterior, pero si era necesario acotar y señalar algunas premisas que tenían que detallarse en un proceso de formación.

### *Fundamentación Teórica*

Con base a investigaciones con empleadores, estudio de las tendencias del mercado laboral, seguimiento de egresados, el ITSON inició su proceso de reestructuración curricular en el enfoque por competencias en le cual pretende vincular la escuela y la vida, de acuerdo con García (2002) este enfoque apoya la idea en donde la escuela debe proveer a la industria de la mano de obra calificada que requiere, dadas las condiciones actuales de competencia.

Por lo tanto, la formación docente debe ir en función de las terminologías referentes a competencias y a la propuesta curricular que experimenta en este momento, la cual es un modelo participativo, abierto y flexible, el cual ha conducido a la creación de un proyecto común entre la sociedad y la universidad. (Del Hierro E. & Torres G. 2004)

### Método

Se reunió a los maestros en foros de opinión, iniciando la primera etapa de capacitación solamente con personal de planta, impartándose el taller de Introducción al Enfoque por Competencias con cuatro módulos que incluían los conceptos y estrategias básicas para empezar a transitar e implementar el nuevo enfoque en las aulas a partir del rediseño del 100% de los planes y programas educativos.

En la segunda etapa de capacitación, se conformó un Diplomado en Docencia e Investigación de 198 horas en 12 cursos o talleres, donde el 70% de los mismos estaban directamente relacionados con temáticas del enfoque; de ese diplomado se acreditó a 28 maestros con horas totales y a un sinnfín más de maestros tanto de planta como auxiliares con horas parciales. Cabe señalar que dentro de esta etapa se incorporó el uso de las tecnologías utilizando tareas y asignaciones virtuales; el mapa curricular del diplomado puede observarse en la Tabla 1.

Tabla 1. *Mapa Curricular del Diplomado en Docencia e Investigación ofrecido a maestros del ITSON.*

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA Vicerrectoría Académica Coordinación de Desarrollo Académico Área de Cualificación Docente			
Mapa Curricular del Programa de Formación y Capacitación Docente: DIPLOMADO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA			
Áreas	Desarrollo de Cursos Años 2004-2005		
	FASE I	FASE II	FASE III
Formación General Docente	Actitudes Formativas de la labor Docente	Habilidades Docentes para el Maestro Universitario	Educación Superior y Desarrollo Sostenible
Enfoque por Competencias	Introducción al Enfoque de Competencias	Taller sobre Estrategias Didácticas en el Enfoque por Competencias	Evaluación del Aprendizaje en el Enfoque por Competencias
Formación del Maestro-Investigador	Introducción a la Formación del Maestro - Investigador	Introducción a la elaboración de Proyectos de Investigación	Estadística y Análisis de Instrumentos de Medición
Apoyo al Estudiante	Uso Educativo del Internet	Formación de Tutores	Inteligencia Emocional en el Aula

Como se muestra en la tabla anterior, el diplomado está compuesto por 12 cursos-talleres pertenecientes a cuatro áreas de atención: la primera se define como la Formación General Docente donde se encuentran los cursos de “Actitudes formativas para la labor docente”, “Habilidades docentes para el maestro universitario” y “Educación superior y

desarrollo sostenible”, donde se tenía el objetivo de ayudar al docente a analizar y adquirir las habilidades básicas para trabajar con los alumnos; la segunda área estaba denominada como Enfoque por competencias con los cursos ”Introducción al Enfoque”, “Taller sobre Estrategias Didácticas” y “Evaluación del Aprendizaje bajo el enfoque por competencias” con la intención de mostrar en qué consistía el enfoque, sus principales estrategias y la modalidad de evaluación.

La siguiente área es la Formación del Maestro Investigador con los cursos: “Introducción al Maestro-Investigador, “Introducción a la Elaboración de Proyectos de Investigación” y cerraba con el de “Estadística y Análisis de Instrumentos de Medición” cuya intención era darle las bases metodológicas para detectar un problema de investigación en su campo, estructurarlo y realizar su análisis estadístico correspondiente, finalmente se encontraba el área de Apoyo al Estudiante, cuyos talleres: “Uso Educativo de Internet”, “Formación de Tutores” e “Inteligencia Emocional en el Aula”, temáticas que brindaban al docente estrategias de cómo orientar al alumno en su trayectoria escolar.

Como tercera etapa, se imparten dos Diplomados: uno en Unidad Navojoa y otro en Unidad Empalme, en unidad Obregón se imparten cursos y talleres sueltos con temáticas relacionadas en el enfoque; todos estos derivados del análisis de los resultados de la evaluación de competencias docentes de la Institución, dando respuesta a las necesidades detectadas en dicha encuesta aplicada a los alumnos de todos los programas educativos.

Respecto a Unidad Navojoa, se implementa el Diplomado en Docencia cuyo objetivo es reforzar las habilidades y competencias de la labor docente, organizándose con 11 cursos-talleres con una duración de 120 horas. En la tabla siguiente se muestran el total de los cursos donde el relleno de color verde indica que aborda temas de estrategias

de aprendizaje y mediación, el color azul el área de actitudes y finalmente el relleno de color naranja señala al área de uso de tecnologías en ambientes de aprendizaje:

Tabla 2: *Diplomado en Docencia para Unidad Navojoa del ITSON*

#	Nombre del curso	Descripción
1	Momentos didácticos en la planeación de la clase (siete momentos de una lección).	Aplicación de los 7 momentos de una clase, identificando las actividades necesarias para que los alumnos construyan su conocimiento.
2	Revisión del análisis funcional de la competencia a la que contribuye su curso. Contexto de la acción docente.	Aplicar el Análisis Funcional como técnica para identificar las competencias inherentes a una profesión.
3	Taller de la acción tutorial como complemento de la tarea docente.	Analizar los principales aspectos relacionados con la acción tutorial y sus estrategias para apoyar al alumno.
4	Desarrollo de un programa educativo bajo un enfoque por procesos.	Distinguir los elementos que conforman el proceso de formación profesional para la administración del programa educativo.
5	Taller del manejo de la plataforma tecnológica de SAETI 2 en la práctica docente	Uso de la plataforma tecnológica institucional de apoyo al diseño de cursos virtual-presencial y de proyectos.
6	Uso del foro virtual para el trabajo colaborativo y la construcción del conocimiento.	Aplicar las potencialidades de los foros electrónicos en la educación, desarrollando prototipos.
7	Preparación de la técnica de aprendizaje en la planeación de un elemento de competencia de su curso.	Elaboración de técnicas de aprendizaje para el apoyo de los elementos de competencia programados para su clase.
8	Diseño e implementación de Estrategias de Aprendizaje	Diseñar y aplicar estrategias de aprendizaje congruentes con el contexto de estudio.
9	Taller de Instrumentos de Evaluación	Elaboración de instrumentos de evaluación del aprendizaje bajo el enfoque por competencias.
10	El desarrollo personal de alumno-maestro, como parte de la tarea docente.	Aplicar herramientas para la promoción del desarrollo personal.
11	Habilidades para la motivación en el Aula	Aplicar diferentes acciones en el inicio, durante y final de la sesión de trabajo con el fin de incrementar la disposición favorable para el estudio.

	Área de actitudes
	Área de Estrategias de aprendizaje y mediación
	Área de uso de tecnología en ambiente de aprendizaje

Como se muestra en la tabla anterior, se enuncian los 11 cursos-talleres pertenecientes al Diplomado en Docencia, definiendo qué será capaz de lograr el docente al término de cada taller.

Por otro lado en Unidad Empalme, se formó el Diplomado en Competencias Docentes con un total de 102 horas con el objetivo de que los docentes integren a su práctica los referentes teóricos, metodológicos y procedimentales que sustentan al modelo educativo ITSON, mediante la incorporación de estrategias innovadoras basadas en la construcción de competencias. A continuación se muestra el concentrado de los cursos-talleres:

Tabla 3. *Diplomado en Competencias Docentes para Unidad Empalme del ITSON*

Área	Taller	Descripción
Estrategias de aprendizaje y mediación	Introducción al Enfoque por Competencias	Introducir los conceptos básicos del Enfoque por competencias.
	Elaboración del Plan de Clase	Sensibilizar sobre la importancia de la planeación, orientar sobre el procedimiento y elaborar un plan de clase.
	Siete momentos de una lección	
	Estrategias Didácticas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizadores Gráficos</li> <li>• La Exposición como Técnica Didáctica</li> <li>• Aprendizaje Basado en Problemas como Técnica Didáctica</li> </ul>	Introducir al tema de las estrategias didácticas bajo el enfoque por competencias, específicamente sobre la utilización de organizadores gráficos, exposiciones y problemas.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de Casos (Nivel 1) y Taller de Escritura de Casos (Nivel 2)</li> </ul>	Analizar el uso de casos, como técnica didáctica. Desarrollar un acervo de material para la implementación de la técnica didáctica.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de Proyectos</li> </ul>	Aplicar las fases del método de proyectos para el desarrollo de competencias.
	Evaluación por competencias	Elaboración de instrumentos de evaluación del aprendizaje bajo el enfoque por competencias.
Uso de tecnología en ambiente de aprendizaje	Competencias básicas digitales	Consolidar las competencias básicas en el manejo de software (Word, Excel, Power Point) y hardware.
	Uso del foro virtual para el trabajo colaborativo y la construcción del conocimiento	Aplicar las potencialidades de los foros electrónicos en la educación, desarrollando prototipos.
	Trabajo colaborativo basado en las Tecnologías de información.	Utilizar las herramientas informáticas que desarrollarían el proceso organizacional en cuanto al cumplimiento de los tiempos y la optimización de recursos derivados de las tareas del día a día.
	SAETI y CIA	Identificar las posibilidades de estas plataformas de trabajo virtual del ITSON.

	Quia	Aplicar herramientas virtuales que optimicen recursos, diseño instruccional y la evaluación.
	SPSS	Brindar herramientas estadísticas para investigación social y/o de mercado e inclusive evaluación de los alumnos o grupos.
Actitudes Estrategias de aprendizaje y mediación	Programación Neurolingüística (PNL)	La identificación de canales dominantes y preferencias cerebrales para favorecer la comunicación y el aprendizaje.  También posibilita la reflexión y sensibilización sobre las diferencias interpersonales “naturales” favoreciendo la consolidación de valores, tales como el respeto, equidad, tolerancia, paciencia, entre muchos otros.
Actitudes	Habilidades para la motivación en el Aula	Aplicar diferentes acciones en el inicio, durante y final de la sesión de trabajo con el fin de incrementar la disposición favorable para el estudio.
	Vida saludable del maestro	Conocer las bases de una alimentación correcta y aplicar técnicas de relajación dentro del contexto de una vida saludable.

Como se logra apreciar en la tabla anterior se describe cada uno de los cursos-talleres pertenecientes a las áreas enfocadas a trabajar en los docentes para llevar a cabo el objetivo del Diplomado.

### Resultados

Tras la implementación de los distintos cursos y talleres enfocados a capacitarse en el enfoque por competencias, modelo introducido en el 2002 por el ITSON se han impartido un total de 165 cursos de capacitación relacionados con la implementación del Enfoque por Competencias, algunos como parte de los diplomados y otros como cursos sueltos, logrando la asistencia y participación de 888 docentes de la Institución.

En el Apéndice 1 se aprecia la cantidad de maestros por departamento que se capacitó en el enfoque por competencias en las distintas fechas, iniciando en el año 2002 hasta la actualidad.

## Conclusiones

Es evidente que la transición de un modelo curricular a otro requiere de todo un proceso de sensibilización y formación docente. Actualmente se vive un proceso de Reestructuración Curricular hacia los planes 2009, cuya innovación incluye la Normalización de Competencias Profesionales que exige un nuevo Programa de Formación Docente acorde a estos cambios, permitiendo al ITSON mantenerse a la vanguardia en materia de educación, de esta manera se lograría que los maestros participen de una manera más comprometida, ya que en la medida en que conozcan e interpreten y hagan suyas las nuevas propuestas curriculares enmarcadas en el enfoque por competencias, se logrará la real formación integral del alumno y sus competencias podrán ser evaluadas y certificadas.

## Referencias

Del Hierro E. & Torres G. (2004). Manual de Desarrollo de Procesos Curriculares.

Documento interno de la Coordinación de Desarrollo Académico. ITSON, México.

Díaz B. F. & Hernández G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill, segunda edición.

Apéndice 1: Informe de maestros capacitados en el Enfoque por Competencias por departamento académico del ITSON



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA**  
**Coordinación de Desarrollo Académico**



<b>Informe de Maestros Capacitados en el curso de Enfoque por Competencias por departamento por parte de la Coordinación de Desarrollo Académico</b>		
<b>BIOTECNOLOGÍA</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 13-MAESTROS AUXILIARES: 38</b>		
<b>FOLIO</b>	<b>Fechas:</b>	<b>Número de maestros:</b>
53	del 03 al 14 de Junio de 2002	• 1
96	30 de Agosto, 6, 13 y 20 de Septiembre de 2003.	• 2
101	15, 22 y 29 de Noviembre y 06 de Diciembre de 2003.	• 5
110	6, 13, 20 y 27 de Marzo de 2004.	• 3
112	24 de Abril, 8, 22 y 29 de Mayo de 2004.	• 2
125	7, 14, 21 y 28 de Agosto de 2004.	• 2
134	6, 13 y 27 de Noviembre y 04 de Diciembre de 2004.	• 1
145	29 de Enero, 12, 19 y 26 de Febrero de 2005.	• 2
161	02, 09, 16 y 23 de Abril de 2005	• 1
172	11, 18, 25 de Junio y 02 de Julio de 2005.	• 4
185	03, 10, 24 de Sept. Y 01 de Octubre (24 horas) de 2005	• 3
213	28 de Enero, 11, 18 y 25 de Febrero de 2006	• 1
240	03, 10, 17 y 24 de Junio de 2006	• 5
273	27 de Enero, 10, 24 de Febrero y 03 de Marzo de 2006	• 3
293	19,26 de mayo y 9 de junio de 2007.	• 5
316	01, 08, 22 y 29 de Septiembre de 2007	• 1
<b>INDUSTRIAL</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 13-MAESTROS AUXILIARES: 33</b>		
110	6, 13, 20 y 27 de Marzo 2004	• 1
53	3 al 14 de Junio de 2002	• 14
112	24 de Abril, 8, 22 y 29 de Mayo de 2004.	• 3
125	7, 14, 21 y 28 de Agosto de 2004.	• 6
131	2, 16, 23 y 30 de Octubre de 2004.	• 1
134	6, 13, 27 de Noviembre y 4 de Diciembre de 2004.	• 4
145	29 de Enero, 12, 19 y 26 de Febrero de 2005.	• 4
172	11, 18 y 25 de Junio y 02 de Julio de 2005.	• 7
185	03, 10, 24 de Septiembre y 01 de Octubre de 2005.	• 2
213	28 de Enero, 11, 18 y 25 de Febrero de 2006	• 1
240	03, 10, 17 y 24 de Junio de 2006.	• 1
286	10, 24 de marzo y 14 de abril de 2006	• 1
291	12, 19, 26 de mayo y 2 de junio de 2006	• 1
293	19,26 de mayo, 2 y 9 de junio de 2007.	• 1
<b>MATEMÁTICAS</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 18-MAESTROS AUXILIARES: 47</b>		
110	6, 13, 20 y 27 de Marzo de 2004.	• 2
53	del 03 al 14 de Junio de 2002.	• 17
112	24 de Abril, 8, 22 y 29 de Mayo de 2004.	• 7

125	07, 14, 21 y 28 de Agosto de 2004.	• 4
131	02, 16, 23 y 30 de Oct.	• 3
134	06, 13, 27 Nov. y 04 Dic	• 1
161	02, 09, 16 y 23 de Abril de 2005.	• 6
172	11, 18, 25 Junio y 02 de Julio de 2005.	• 9
185	03, 10, 24 Septiembre y 01 de Octubre de 2005.	• 5
213	28 de Enero, 11, 18 y 25 de Febrero de 2006.	• 1
240	03, 10, 17 y 24 de Junio de 2006.	• 2
244	26 de Agosto, 02, 09 y 23 de Septiembre de 2006.	• 4
273	27 de Enero, 10, 17 y 24 de Febrero de 2007	• 2
316	01, 08, 22 y 29 de Septiembre de 2007	• 1
324	27 de Octubre, 03, 10 y 17 de Noviembre de 2007	• 1
<b>CS. ADVAS</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 13-MAESTROS AUXILIARES: 78</b>		
112	24 de Abril, 8, 22 y 29 de Mayo de 2004.	• 3
53	del 03 al 14 de Junio de 2002.	• 12
59	29 de Junio, 06 y 13 de Julio de 2002.	• 32
125	07, 14, 21 y 28 de Agosto de 2004.	• 3
131	02, 16, 23 y 30 de Oct. De 2004.	• 1
134	6, 13, 27 de Noviembre y 4 de Diciembre de 2004.	• 6
172	11, 18, 25 de Junio y 02 de Julio de 2005.	• 1
185	03, 10, 24 de Sep y 01 de Octubre de 2005.	• 7
213	28 de Enero, 11, 18 y 25 de Febrero de 2006.	• 4
240	03, 10, 17 y 24 de Junio de 2006.	• 1
244	26 de Agosto, 02, 09 y 23 de Septiembre de 2006.	• 1
273	27 de Enero, 10, 24 de Febrero y 03 de Marzo de 2007.	• 6
293	19, 26 de Mayo, 02 y 09 de Junio de 2007.	• 5
316	01, 08, 22 y 29 de Septiembre de 2007.	• 4
324	27 de Octubre, 03, 10 y 17 de Noviembre de 2007	• 5
<b>EDUCACIÓN</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 8-MAESTROS AUXILIARES: 30</b>		
112	24 de Abril, 08, 22 y 29 de Mayo de 2004	• 3
53	3 al 14 de Junio de 2002	• 9
54	Del 25 al 28 de Junio de 2002.	• 1
131	02, 16, 23 y 30 de Octubre de 2004	• 1
145	29 Ene., 12, 19 y 26 de Feb. De 2005	• 10
161	02, 09, 16 y 23 de Abril de 2005	• 2
172	11, 18, 25 Jun y 02 Julio de 2005	• 5
185	03, 10, 24 Sep y 01 de Oct de 2005	• 3
213	28 de Enero, 11, 18 y 25 de Febrero de 2006	• 1
240	03, 10, 17 y 24 de Junio de 2006	• 1
244	26 de Agosto, 02, 09 y 23 de Septiembre de 2006.	• 1
273	27 de Enero, 10, 24 de Febrero y 03 de Marzo de 2007.	• 1
<b>PSICOLOGÍA</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 9-MAESTROS AUXILIARES: 38</b>		
112	24 de Abril, 8, 22 y 29 de Mayo de 2004	• 4
53	3 al 14 de Junio de 2002	• 8
54	Del 25 al 28 de Junio de 2002.	• 2
125	07, 14, 21 y 28 de Agosto de 2004	• 5
131	02, 16, 23 y 30 de Oct. de 2004	• 1
145	29 de Enero, 12, 19 y 26 de Febrero de 2005	• 7

161	02, 09, 16 y 23 de Abril de 2005	• 1
172	11, 18 y 25 de Junio y 02 de Julio de 2005	• 2
185	03, 10, 24 de Septiembre y 01 de Octubre de 2005	• 2
213	28 de Enero, 11, 18 y 25 de Febrero de 2006	• 3
240	03, 10, 17 y 24 de Junio de 2006	• 5
244	26 de Agosto, 02, 09 y 23 de Agosto. de 2006	• 2
273	27 de Enero, 10, 17 y 24 de Febrero de 2007	• 2
293	19, 26 de Mayo, 02 y 09 de Junio	• 1
316	01, 08, 22 y 29 de Septiembre	• 1
324	27 de Octubre, 03, 10 y 17 de Noviembre de 2007	• 1
<b>ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 16-MAESTROS AUXILIARES: 29</b>		
185	03, 10, 24 de Septiembre y 01 de Octubre de 2005	• 5
53	del 03 al 14 de Junio de 2002.	• 15
145	29 de Enero, 12, 19 y 26 de Febrero de 2005.	• 2
112	24 de Abril, 8, 22 y 29 de Mayo de 2004.	• 7
131	2, 16, 23 y 30 de Octubre de 2004	• 1
134	06, 13, 27 de Noviembre y 04 de Diciembre de 2004.	• 6
161	02, 09, 16 y 23 de Abril de 2005.	• 1
172	11, 18, 25 de Junio y 02 de Julio de 2005.	• 1
213	28 de Enero, 11, 18 y 25 de Febrero de 2006	• 3
273	27 de Enero, 10, 24 de Febrero y 03 de Marzo de 2007.	• 1
293	19, 26 de Mayo, 02 y 09 de Junio de 2007.	• 2
316	01, 08, 22 y 29 de Septiembre de 2007	• 1
<b>CS. AGUA Y MEDIO AMBIENTE</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 1-MAESTROS AUXILIARES: 13</b>		
125	07, 14, 21 y 28 de Agosto de 2004	• 4
131	02, 16, 23 y 30 de Octubre de 2004	• 1
185	3, 10, 24 de Septiembre y 01 de Octubre de 2005	• 2
213	28 de Enero, 11, 18 y 25 de Febrero de 2006	• 2
240	03, 10, 17 y 24 de Junio	• 2
273	27 de Enero, 10, 24 de Febrero y 03 de Marzo de 2007.	• 1
316	01, 08, 22 y 29 de Septiembre de 2007	• 2
<b>CIENCIAS AGRONÓMICAS Y VETERINARIA</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 16-MAESTROS AUXILIARES: 40</b>		
53	3 al 14 de Junio de 2002	• 12
57	1 al 5 de Julio de 2002	• 16
76	Introducción al Enfoque por Competencias. Fecha: 29 de Marzo, 5, 12, 26 de Abril	• 1
77	5, 12, 26 de Abril y 3 de Mayo de 2003	• 4
79	24, 31 de Mayo, 7 y 14 de Junio de 2003	• 8
83	Del 7 al 17 de Julio de 2003	• 2
110	6, 13, 20 y 27 de Marzo de 2004	• 3
125	7,14, 21 y 28 de Agosto de 2004	• 1
131	2, 16, 23 y 30 de Octubre de 2004	• 2
145	29 de Enero , 12, 19 y 26 de Febrero de 2005	• 2
213	28 de Enero, 04, 11 y 18 de Febrero de 2006	• 2
240	03, 10, 17 y 24 de Junio de 2006	• 4
273	27 de Enero, 10, 24 de Febrero y 03 de Marzo de 2007.	• 1
316	01, 08, 22 y 29 de Septiembre de 2007	• 1

<b>SOCIOCULTURAL</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 20-MAESTROS AUXILIARES: 149</b>		
110	06, 13, 20 y 27 Marzo de 2004.	• 2
53	3 al 14 de Junio de 2002	• 20
54	Del 25 al 28 de Junio de 2002.	• 20
55	Del 25 al 28 de Junio de 2002.	• 53
58	Del 03 al 05 de Julio de 2002.	• 30
125	07, 14, 21 y 28 de Agosto de 2004	• 5
134	06, 13, 27 Noviembre y 04 Diciembre de 2004.	• 2
145	29 de Enero, 12, 19 y 26 de Febrero de 2005.	• 5
161	02, 09, 16 y 23 de Abril de 2005.	• 1
185	03, 10, 24 de Sept. Y 01 de Octubre de 2005.	• 3
213	28 de Enero, 11, 18 y 25 de Febrero de 2006.	• 4
240	03, 10, 17 y 24 de Junio de 2006.	• 2
244	26 de Agosto, 02, 09 y 23 de Agosto.	• 1
273	27 de Enero, 10, 24 de Febrero y 03 de Marzo de 2007.	• 5
293	19,26 mayo 2y 9 de Junio de 2007.	• 4
316	01, 08, 22 y 29 de Septiembre de 2007.	• 11
324	27 de Octubre, 03, 10 y 17 de Noviembre de 2007.	• 1
<b>INGENIERÍA CIVIL</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 10-MAESTROS AUXILIARES: 19</b>		
240	03, 10, 17 y 24 de Junio de 2006.	• 1
53	3 al 14 de Junio de 2002.	• 9
56	del 25 al 28 de Junio de 2002.	• 16
112	24 de Abril, 8, 22 y 29 de Mayo de 2004.	• 2
244	26 de Agosto, 02, 09 y 23 de Septiembre de 2006.	• 1
<b>CP Y FINANZAS</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 10-MAESTROS AUXILIARES: 46</b>		
145	29 de Enero, 12, 19 y 26 de Febrero de 2005	• 4
53	3 al 14 de Junio de 2002	• 10
125	7, 14, 21 y 28 de Agosto de 2004.	• 1
131	2, 16, 23 y 30 de Octubre de 2004	• 3
161	Introducción al Enfoque por Competencias. Fecha: 02, 09, 16 y 23 de Abril de 2005	• 4
172	Introducción al Enfoque por Competencias. Fecha: 11, 18 y 25 de Junio y 02 de Julio de 2005	• 7
185	Introducción al Enfoque por Competencias. Fecha: 03, 10, 24 de Sept. Y 01 de Octubre de 2005	• 4
213	Introducción al Enfoque por Competencias Fecha: 28 de Enero, 11, 18 y 25 de Febrero de 2006	• 8
240	03, 10, 17 y 24 de Junio de 2006	• 3
244	26 de Agosto, 02, 09 y 23 de Septiembre de 2006	• 7
273	27 de Enero, 10, 24 de Febrero y 03 de Marzo de 2007.	• 2
316	01, 08, 22 y 29 de Septiembre de 2007	• 2
324	27 de Octubre, 03, 10 y 17 de Noviembre de 2007	• 1
<b>NAVOJOA</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 12-MAESTROS AUXILIARES: 1</b>		
53	3 al 14 de Junio de 2002	• 13
<b>GUAYMAS</b>		
<b>MAESTROS DE PLANTA: 10</b>		
53	3 al 14 de Junio de 2002	• 10

## **Capítulo XVI: Evaluación de Competencias Profesionales en el Instituto Tecnológico de Sonora**

Beatriz Eugenia Orduño Acosta, Mónica Mavi García Bojórquez, Elizabeth Del Hierro Parra, Marisela González Román & Karla Selene Contreras Álvarez  
Coordinación de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; borduno@itson.mx

### Resumen

En la evaluación en competencias puede decirse que existen dos perspectivas metodológicas principales: la curricular y la gerencial. Así, se tiene que la primera establece las bases para la certificación de las competencias a través del diseño del proceso formativo, mientras que la otra orienta la gestión de personal sobre las bases de la competencia, dentro de una organización (Benítez, 2005). Por ello, el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), a través de la Coordinación de Desarrollo Académico, comprometido con la mejora de la sociedad y la economía del conocimiento, se propone como una Institución capaz de gestionar el proceso de evaluación de candidatos en competencias genéricas y profesionales, mediante los requerimientos establecidos en el Rediseño Curricular ITSON para la certificación de los mismos ante organismos externos. Las competencias entendidas como la “capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto y refleja los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias para la realización de un trabajo efectivo y de calidad” (Vargas, 2005). Es por ello que es necesario establecer los procesos y requerimientos que guíen hacia la evaluación y certificación de estas competencias con respecto a las normas Institucionales. Se inicia con la solicitud formal por parte del candidato de la Evaluación en Normas de Competencia, para ello entrega la documentación requerida; después, se le informa sobre el Proceso de Evaluación que llevará a cabo, la cual comienza con una prueba diagnóstica para determinar si éste necesita capacitación previa a la evaluación; posteriormente, dependiendo de la norma en cuestión, se procede a la evaluación de los desempeños y conocimientos descritos y se le solicita la entrega de su portafolio de evidencias, el cual se somete a valoración para finalmente determinar si el candidato es Competente o está en proceso de serlo. Al final de la evaluación, y si el resultado así lo amerita, se le entrega su constancia que lo avala como Competente en la Norma. De las evaluaciones piloto realizadas durante los meses de enero, febrero y marzo de 2008, en las Normas de Competencia Profesional de los Bloques: Conceptual, Consultoría, Evaluación Psicológica, Economía, Contabilidad y Psicológico, se tiene un total de 79 maestros aprobando el proceso. A partir del mes de octubre, se continuó con la segunda etapa de evaluación dirigido a los maestros del Programa de Formación General (PFG) en las Normas de Emprendedor, Persona y Ciudadano; para iniciarla, fue necesario evaluar a los que serían los próximos evaluadores de estas Normas de Competencia, siendo en total tres diseñadoras de la norma, tres maestras del PFG y una maestra de apoyo metodológico. Después, el proceso se llevó a las Unidades foráneas, para lo cual se inscribieron 36 maestros, de los que siete finalizaron ya la evaluación en la Norma de Emprendedor. Al mismo tiempo, quedó formalizada la segunda sesión del proceso, donde se evaluarán los mismos maestros las Normas de Ciudadano y Persona, proyectando su finalización en el mes de diciembre de 2009. Ante las dificultades que implica la modernización de la educación, la creación de sistemas educativos que fomenten el aprendizaje a lo largo de la vida constituye un factor

crítico dada la necesidad social y como elemento estratégico de desarrollo; por ello es muy importante contribuir a la creación de Programas Educativos basados en un Enfoque de Competencias con miras a evaluarse y certificarse en sus Normas Profesionales.

## Introducción

### *Antecedentes*

De acuerdo con Moreno (1997), la Educación Basada en Normas de Competencia (EBNC) surge como una necesidad ante los cambios estructurales surgidos a nivel mundial, y trata de exponer una panorámica de la vinculación educación–empleo y del Plan de Desarrollo Económico 1995–2000 del cual se ha adaptado este enfoque educativo en México, tomando en consideración la experiencia de países desarrollados.

El modelo de EBNC ha avanzado sobre todo en el Reino Unido y Alemania, aunque también tiene avances distintos en Estados Unidos, Canadá, Australia y Francia; sin descartar su aplicación más reciente en países subdesarrollados como algunos de África, también en Brasil y México.

En los países altamente industrializados, la EBNC se dirige a incidir en la transformación de los sistemas educativos nacionales en su vertiente de formación profesional. De ahí que el papel de las Instituciones de Educación Superior debe responder a los retos contemporáneos que condicionan el desarrollo social al reorientar su oferta educativa.

A partir del año 2002 se inició en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), la reestructuración de planes y programas educativos bajo el Enfoque por Competencias, cuya peculiaridad se fundamenta en el eje del análisis para la resolución de los problemas propios del área profesional, la cual contribuye en el bienestar de la sociedad (ITSON, s.f.)

Los programas curriculares que comprenden el Modelo por Competencias del ITSON, se distinguen por pretender el logro de competencias que van marcando gradualidad en el avance dentro del plan de estudios, lo cual conlleva a que la preparación del educando se vaya reforzando, orientando y sobre todo integrando como parte de un sistema de aprendizaje que le conduzca finalmente a poseer una formación integral en el dominio propio de su profesión, (Serna, 2003, citado en ITSON, s.f.).

#### *Planteamiento del problema*

El cambio de enfoque no ha resultado algo sencillo de llevar a cabo dentro de la Institución, así a raíz de la necesidad de reducir la brecha entre lo que se aprende en la escuela y la realidad laboral, se analizó la posibilidad de contar con un Enfoque Curricular basado en Competencias cuyo objetivo es estructurar procesos integrales de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, es elemental contar con maestros preparados para adoptar este nuevo enfoque, el ITSON se ha dado a la tarea de capacitar y sensibilizar a la planta docente mediante la implementación de una serie de cursos con temáticas referentes al enfoque, lo que de buena manera ha contribuido en su transición.

Con todo, el proceso sigue adelante en la creación de Normas de Competencia Profesional, por lo que un nuevo problema se presenta: ¿La planta docente del Instituto Tecnológico de Sonora tiene las Competencias Necesarias para contribuir al desarrollo eficiente del proceso de Enseñanza-Aprendizaje?

#### *Objetivo*

Gestionar el proceso de evaluación de candidatos en competencias genéricas y profesionales, mediante los requerimientos establecidos en el Rediseño Curricular ITSON para la certificación de los mismos ante organismos externos.

### *Fundamentación Teórica*

La calidad del desempeño docente constituye una inquietud, puesto que se considera al profesorado como un factor determinante por excelencia en la formación de capital humano al funcionar como catalizador en el proceso de aprendizaje; de tal manera que se hace importante evaluar ese desempeño con el fin de formular juicios de valor acerca de la práctica docente.

En la evaluación en competencias puede decirse que existen dos perspectivas metodológicas principales: la curricular y la gerencial. Así, se tiene que la primera establece las bases para la certificación de las competencias a través del diseño del proceso formativo, mientras que la otra orienta la gestión de personal sobre las bases de la competencia, dentro de una organización (Benítez, 2005).

Por ello, el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), a través de la Coordinación de Desarrollo Académico, comprometido con la mejora de la sociedad y la economía del conocimiento, se propone como una Institución capaz de gestionar el proceso de evaluación de candidatos en competencias genéricas y profesionales, mediante los requerimientos establecidos en el Rediseño Curricular ITSON para la certificación de los mismos ante organismos externos.

Las competencias, entendidas como la “capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto y refleja los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias para la realización de un trabajo efectivo y de calidad” (Vargas, 2005). Es por ello que es necesario establecer los procesos y requerimientos que guíen hacia la evaluación y certificación de las Competencias Profesionales con respecto a las Normas Institucionales que se vayan generando.

## Método

A partir del Proceso de Normalización de Competencias Profesionales (NCP) y Rediseño Curricular Institucional se han generado y resguardado en un Centro Evaluador de Competencias Profesionales, las NCP generadas; el procedimiento para llevar a cabo la Evaluación de Candidatos en esas NCP se desarrolló en dos momentos, consistiendo primero en una prueba piloto y continuando con una segunda aplicación, las siguientes ocho fases:

1. Solicitud de la evaluación en Normas de Competencia. Los candidatos hicieron la petición formal evaluación en Normas de Competencia entregando para ello la documentación requerida por el Centro Evaluador, así como el formulario de solicitud de la evaluación con el fin de abrir el expediente correspondiente.

2. Capacitación para la evaluación en Normas de Competencia Profesional. En conjunto, el Centro Evaluador, así como el Evaluador mismo, planearon y llevaron a cabo la reunión informativa sobre el proceso de evaluación para informar al candidato de manera general sobre el proceso de evaluación, el cual se realizaría en dos momentos: Evaluación Diagnóstica y Evaluación en la Norma. Al mismo tiempo se indicaron los horarios de la evaluación y se entregaron los criterios, políticas y requerimientos a los candidatos.

3. Aplicación de la Evaluación Diagnóstica. Con base a los instrumentos de evaluación incluidos en las Normas de Competencia Profesional, se realizó a los candidatos, por parte del evaluador, una evaluación diagnóstica para determinar si éstos necesitarían capacitación previa a la evaluación en la norma.

4. Comunicación de los resultados de la Evaluación Diagnóstica. Se recibió por parte del evaluador la información derivada de la prueba diagnóstica, con lo cual se

informó su situación a los candidatos, y con base a los resultados se envió a los que lo requirieron a previa capacitación en la norma.

5. Descripción del Plan de Evaluación en la Norma. Entre el candidato y el evaluador, a través de la gestión del Centro Evaluador, se estableció el plan de evaluación a seguir para la Evaluación en Normas de Competencia, determinando los horarios, criterios, políticas y requerimientos para la misma.

6. Desarrollo del Plan de Evaluación. Dependiendo de la norma en cuestión, se procedió a la evaluación de los desempeños y conocimientos mostrados por los candidatos y que se describen en ella. También se les solicitó a los candidatos la entrega de su portafolio de evidencias, el cual sería sometido a valoración en el caso de evidencias de producto.

7. Evaluación del Candidato. Se revisó el portafolio de evidencias de cada candidato mediante una lista de cotejo, completando la información mostrada por ellos en la evaluación de desempeños, lo que permitió finalmente determinar su acreditación como Competente o Aún en proceso de serlo. En caso de que algún candidato hubiera resultado Aún no competente, se habría canalizado a un programa de capacitación especializada, y habría reiniciado el proceso.

8. Tramitación de la constancia que avala la Competencia. Al final de la evaluación, se le entregó a cada candidato su constancia que lo avala como Competente en la Norma solicitada, resguardando una copia del documento en el expediente correspondiente. Lo anterior puede verse en el diagrama de flujo de la Figura 1, la cual se muestra a continuación:

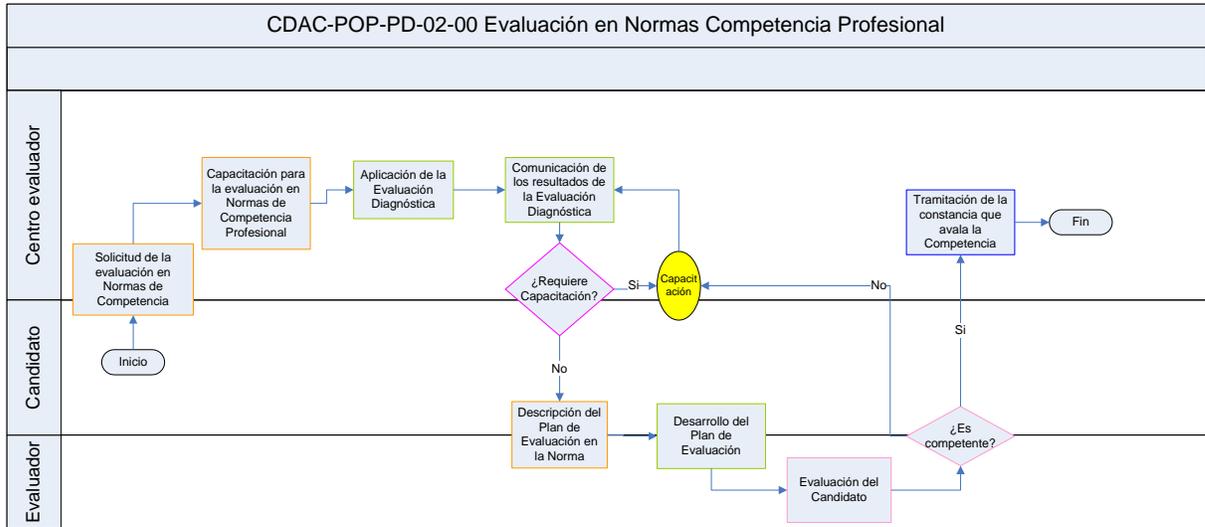
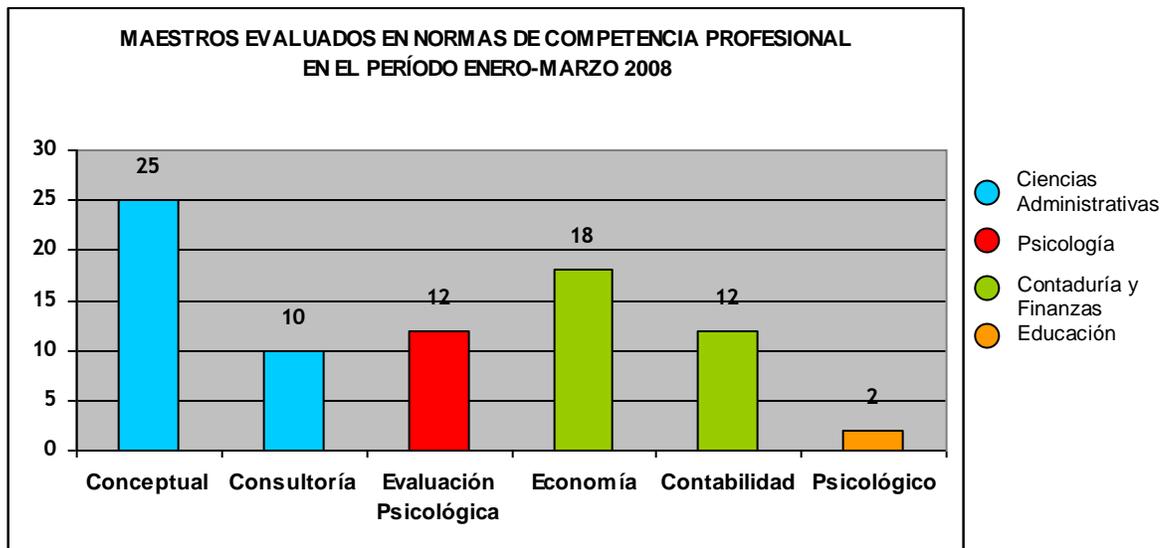


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de Evaluación en Competencias Profesionales.

### Resultados

Durante los meses de enero, febrero y marzo de 2008 se realizó una Evaluación en forma de prueba piloto, en las Normas de Competencia Profesional de los Bloques Conceptual, Consultoría, Evaluación Psicológica, Economía, Contabilidad y Psicológico, resultado un total de 79 maestros aprobados en el proceso, como se muestra a continuación en la Gráfica 1.

Gráfica 1. Total de maestros evaluados en Normas de Competencia Profesional en el período enero-marzo 2008.



Como se puede apreciar, los departamentos donde se encuentran más maestros que se han evaluados en Normas de Competencia Profesional son dos, Ciencias Administrativas, que en suma tiene el 45% del total mostrado (79 maestros) y Contaduría y Finanzas con el 38% de la gráfica.

A partir del mes de octubre, se continuó con la segunda etapa de evaluación dirigido a los maestros del Programa de Formación General (PFG) en las Normas de Emprendedor, Persona y Ciudadano; para iniciarla, fue necesario evaluar a los que serían los próximos evaluadores de estas Normas de Competencia, siendo en total tres diseñadoras de la norma, tres maestras del PFG y una maestra de apoyo metodológico.

Después, el proceso se llevó a las Unidades foráneas de la Institución, para lo cual se inscribieron 36 maestros, de los que siete finalizaron ya la evaluación en la Norma de Emprendedor. Al mismo tiempo, quedó formalizada la segunda sesión del proceso, donde se evaluarán los mismos maestros las Normas de Ciudadano y Persona, proyectando su

finalización en el mes de diciembre de 2009. Las evaluaciones realizadas hasta el momento se aprecian en la Tabla 1.

Tabla 1. *Total de maestros evaluados en Normas de Competencia Profesional*

<b>Departamento/Programa Educativo</b>	<b>Norma de Competencia Profesional</b>	<b>No. de Maestros Evaluados</b>
Ciencias Administrativas	• Conceptual	25
	• Consultoría	10
Psicología	• Evaluación Psicológica	12
Contaduría y Finanzas	• Economía	18
	• Contabilidad	12
Educación	• Psicológico	2
Programa de Formación General	• Emprendedor	7
TOTAL		86

### Conclusiones

El ITSON a la vanguardia siempre en estrategias que mejoren los procesos educativos que inciden directamente en el crecimiento regional, ha establecido el rediseño curricular y la normalización de las competencias de sus Programas Educativos con miras a implementarse en le 2009, visión que alcanzará resultados laborales al 2013-2015 con el estandarte de dar respuesta a la exigencia social. Los expertos diseñadores de las normas han de ser los primeros en demostrar sus competencias, de ahí la importancia de los procesos de resguardo y evaluación de candidatos internos en esta primer fase, posteriormente este proceso será abierto al estudiantado y la población profesional.

Caber señalar que actualmente los maestros de la Institución que han sido evaluados han resultado con veredicto de Competentes, convirtiéndose así en el primer cuerpo de evaluadores internos a expandir el proceso a la población interna.

En el contexto de cada país, la importancia de la evaluación en competencias implica la modernización de la educación, por lo que se vuelve indispensable la creación de sistemas educativos que fomenten el aprendizaje a lo largo de la vida, pues esto

constituye un factor crítico dada la necesidad social y se visualiza como elemento estratégico de desarrollo; por ello es muy importante contribuir a la creación de Programas Educativos basados en un Enfoque de Competencias con miras a evaluarse y certificarse en sus Normas Profesionales.

#### Referencias

- Benítez, J. (2005) *Medición, Evaluación y Diagnóstico de Competencias. Otro conceptos y herramientas de recursos humanos*. Recuperado el 21 de abril de 2008, de:  
<http://www.gestiopolis.com/canales5/rrhh/medivay.htm>
- ITSON (sf). *Modelo curricular bajo el enfoque de competencias*. Recuperado el 03 de Noviembre de 2008, de: [http://www.itson.mx/ug/infogral\\_modelo.htm](http://www.itson.mx/ug/infogral_modelo.htm)
- Moreno, P. (1997). La Vinculación Educación- Empleo y el PDE 1995-2000. *Revista Perfiles Educativos. Número 75*. México. Recuperado en:  
<http://www.cesu.unam.mx/iresie/revistas/perfiles/perfiles/75-html/Frm.htm>
- Vargas, R. (2005) *Diseño Curricular por competencias profesionales*. Recuperado el 16 de abril de 2008, de:  
<http://www.itesm.mx/va/dide2/pdhdbasadoencompetencias/8.htm>

**Capítulo XVII: Integración de la formación del Ingeniero Industrial y de Sistemas a proyectos estratégicos institucionales: una propuesta de innovación educativa**

María del Pilar Lizardi Duarte, Javier Portugal Vázquez, María Paz Guadalupe Acosta Quintana, Arnulfo Aurelio Naranjo Flores, Martha Rosas Salas  
Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; plizardi@itson.mx

**Resumen**

El Centro Tecnológico de Integración y Desarrollo Empresarial (2008), dice que un proyecto estratégico se considera como un conjunto de actividades que tiene como propósito fundamental, ampliar la capacidad productiva de un sector productivo y social determinado y que en el contexto de las prioridades nacionales definidas en la planeación, contribuye de una manera particularmente significativa para el logro de los objetivos y metas del programa correspondiente, dentro del marco de su propia estrategia. El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) contribuye al desarrollo social con un sistema educativo abierto, de calidad, innovador y dinámico, que responde a las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo regional; para ello ha generado proyectos estratégicos que inciden en el desarrollo de la sociedad regional, una estrategia para ello es la integración de la formación de los alumnos a este tipo de proyectos, tal es el caso del Programa Educativo de Ingeniero Industrial y de Sistemas en su Programa de Prácticas Profesionales. El objetivo de este trabajo fue integrar la formación de los alumnos de Ingeniero Industrial y de Sistemas a los proyectos estratégicos institucionales con el fin de fortalecer y desarrollar en un escenario real las competencias desarrolladas en el programa. Los sujetos participantes fueron los alumnos y maestros de Prácticas Profesionales del Programa de Ingeniero Industrial y de Sistemas y 44 convenios derivados de proyectos estratégicos institucionales; el procedimiento consistió en las fases de elaboración del marco de referencia, planeación estratégica y operativa del desarrollo del proyecto, seguimiento de los resultados y mejora de las estrategias planteadas. El Programa de Prácticas Profesionales ha integrado a los proyectos estratégicos institucionales un total de 32 alumnos en el semestre enero – mayo 2007, lo que significa el 46% del total; y durante el periodo de enero – mayo 2008 un total de 61 alumnos, es decir el 55% del total de alumnos que participan en el Programa. Los proyectos estratégicos en los que se ha participado son el Distrito Internacional de Agronegocios PYME, el Corredor de Turismo Alternativo en el Sur de Sonora, el Parque Tecnológico de Software y el Proyecto de Centro de Investigación e Innovación Biotecnológica Agropecuaria y Ambiental. Todo esto generó la experiencia de un trabajo multidisciplinario en los estudiantes y la formación de competencias complementarias a su profesión. Es importante mencionar que los empresarios que participan en los proyectos estratégicos institucionales han quedado satisfechos con los resultados y desempeño de los alumnos, prueba de ello es la solicitud de continuidad del Programa y han requerido más alumnos para futuros periodos; además los alumnos se han visto fortalecidos al generar competencias extras a su formación, lo que significa ventajas competitivas con respecto a sus compañeros. El impacto a nivel regional del proyecto ha permitido a las organizaciones participantes sobrevivir y crecer en un entorno de competitividad.

## Introducción

### *Planteamiento del problema*

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), señala que la relación de las Instituciones de Educación Superior (IES) con la sociedad en que se sitúan ha cambiado a lo largo de las últimas décadas. Hasta hace poco tiempo prevalecía una situación en la que las instituciones orientaban sus funciones considerando básicamente la información derivada de su operación interna.

Actualmente existe consenso en el sentido de que debe haber una vinculación eficiente de las IES con su entorno, y de que sus funciones deben realizarse dentro y fuera de los espacios institucionales con participación amplia de la sociedad tanto en su orientación como en su vigilancia (ANUIES, 2006).

Respecto a la demanda, las necesidades de adquisición de conocimientos por parte de una cantidad creciente de empresarios, con intereses y características diversas, son una motivación que los hace acercarse a las universidades, por ello las IES deben abrir sus puertas y ofrecer respuestas oportunas y de calidad a sus intereses y necesidades.

En ese sentido, es imprescindible que las IES cuenten con un programa general de vinculación integrado por varios de los siguientes proyectos particulares u otros, según sus perfiles institucionales:

- a) De servicio social, que incluya programas de apoyo a comunidades y grupos sociales más necesitados y enfocados a la creación y fortalecimiento de empresas de base social.
- b) De asesoría, capacitación y servicios a la micro y pequeña empresa.
- c) Estancias de técnicos y profesionales del sector productivo en las IES.
- d) Asesoría a sectores externos.

- e) Apoyo a programas de capacitación de empresas e instituciones.
- f) De investigación en forma conjunta con el sector productivo y/o con organizaciones diversas.
- g) Apoyo a la innovación y a la transferencia tecnológica.

Por tal motivo, el Departamento de Ingeniería Industrial, se plantea el reto de que los alumnos realicen sus prácticas profesionales de aplicación de conocimientos en beneficio de la sociedad, con el propósito de atender y solucionar problemas específicos de la misma, en escenarios reales, fortaleciendo las competencias adquiridas durante su formación, que le permitan generar soluciones tecnológicas efectivas para las empresas del sector público y privado, buscando mejorar el desempeño organizacional, y así elevar su competitividad, contribuyendo al desarrollo sostenible de la región. (Guía del Estudiante ITSON, 2008). Todo lo esto a través de tres cursos de prácticas profesionales, situados en el último semestre de su formación profesional.

Para lograr el impacto de los egresados en el ámbito laboral, en el Programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas, se incorporaron el Programa de Prácticas Profesionales a los proyectos estratégicos institucionales (PEI), esta integración implicó sortear una serie de retos para lograr el impacto deseado en las organizaciones. Por ello se desarrolló una serie estrategias que se desean compartir en este escrito.

#### *Antecedentes y fundamentación teórica*

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) contribuye al desarrollo social con un sistema educativo abierto, de calidad, innovador y dinámico, sobresale gracias a sus crecientes innovaciones que se manifiestan en la calidad en el servicio, la generación de valor y la cada vez mayor confianza que la sociedad muestra hacia el ITSON.

Esas innovaciones permiten mejorar la contribución de la institución al desarrollo económico y social de la comunidad y el apoyo a la incorporación de los egresados al mercado laboral en posiciones relacionadas con su área y nivel de estudios, sobre dicha base se fundamenta la orientación institucional.

Actualmente, señalado por la SEP (2005) toda universidad debe ser consciente de su responsabilidad como impulsora del desarrollo regional sustentable en sus diferentes expresiones: Humano, social, económico, cultural y tecnológico

Con este fin, las universidades realizan sus funciones sustantivas tradicionales de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios. En el ITSON, además se está comprometido con las funciones emergentes asignadas a la universidad contemporánea, tales como ser agente del desarrollo regional, y además responsabilizarse por la innovación tecnológica y de las nuevas reglas que imponen la economía global y la sociedad del conocimiento.

Aunque esta concepción pueda ser inquietante para el pensamiento conservador, es indudable que la educación universitaria es catalizadora del cambio y de la transformación histórica. Lo contrario sería una educación superior conformista y obsoleta.

Este es el marco de referencia que le da sentido a la vigorosa transformación que hoy experimenta el ITSON como universidad de clase mundial, comprometida con el entorno y con los sectores sociales que se vinculan a ella, con sus estudiantes y padres de familia.

En ese contexto, en la universidad se asume esta nueva realidad del quehacer universitario con proyectos estratégicos institucionales de impacto social donde se

involucran programas de licenciatura y posgrado que impulsan el desarrollo de los sectores productivos.

Según el Centro Tecnológico de Integración y Desarrollo Empresarial (2008), un Proyecto Estratégico se define como un conjunto de actividades que tienen como propósito fundamental, ampliar la capacidad productiva de un sector productivo y social determinado, que en el contexto de las prioridades nacionales definidas en la planeación, contribuyen de una manera particularmente significativa para el logro de los objetivos y metas del programa correspondiente, dentro del marco de su propia estrategia.

En este orden de ideas, en el ITSON se están desarrollando proyectos estratégicos que inciden en el desarrollo de la sociedad regional mediante la integración de la formación de los alumnos a éstos a través del programa de Practicas Profesionales de cada uno de sus programas educativos, tal es el caso del Programa de Ingeniero Industrial y de Sistemas (IIS), que a partir del periodos agosto – diciembre de 2007 ha empezado a implementar esta práctica.

El objetivo de este estudio fue generar las estrategias que permitieran integrar la formación de los alumnos de IIS a los proyectos estratégicos institucionales con el fin de fortalecer y desarrollar en un escenario real las competencias desarrolladas en el programa. Y al mismo tiempo contribuir como departamento a que la institución pueda desempeñar las funciones emergentes de toda universidad contemporánea.

#### Método

Los sujetos participantes fueron 110 alumnos y 22 maestros del Programa de Prácticas Profesionales del Programa Educativo de Ingeniero Industrial y de Sistemas y 44 convenios de vinculación derivados de proyectos estratégicos institucionales; para la realización de esta investigación se realizó el siguiente procedimiento:

1. Se elaboró el marco de referencia del estudio, a través de un equipo de trabajo conformados por los líderes del cuerpo académico, responsable de programa educativo, jefe de departamento y el promotor de proyectos institucionales identificando y analizando aquellos proyectos estratégicos institucionales en los cuales un estudiante de último semestre del Programa Educativo de Ingeniero Industrial y de Sistemas podría insertarse y desarrollar un proyecto que le permitiera aplicar las competencias de su carrera en un escenario real y con impacto social.
2. A continuación, se desarrolló la planeación táctica y operativa que permitiera el desarrollo de los proyectos, integrando equipos de trabajo con Empresas-Profesores-Alumnos, y definiendo fechas para entregables y realimentación de productos, además se estableció el sistema de control de los alumnos en las empresas y el formato de evaluación de los empresarios para calificar el desempeño de los alumnos.
3. Una vez realizada la planeación se desarrollaron los proyectos implementando las estrategias generadas para ello y se le dio seguimiento a los resultados. Esto en cada una de las empresas en las que se trabajó y con contacto directo con el empresario y el equipo de trabajo de profesores y alumnos.
4. Finalmente, con base a los resultados obtenidos, con las evaluaciones de los empresarios y a la problemática detectada; se elaboraron propuestas encaminadas a la mejora del modelo de prácticas profesionales y de las estrategias planteadas en lo referente a aquellos factores controlables.

### Resultados

En el ITSON, como resultado del trabajo de Gestión Universitaria por Procesos, se definió la cadena de valor institucional, en el Programa de Prácticas Profesionales del Programa Educativo de Ingeniero Industrial y de Sistemas, se generaron los procesos de

cuatro de los cinco procesos clave, los cuales son: desarrollo socioeconómico comunitario, consultoría, formación profesional, y el de generación del conocimiento y desarrollo tecnológico; y se aplican a través del desarrollo de proyectos con empresas y en gran medida participando en los proyectos estratégicos institucionales, como se muestra en la Figura 1. (ITSON, 2008)

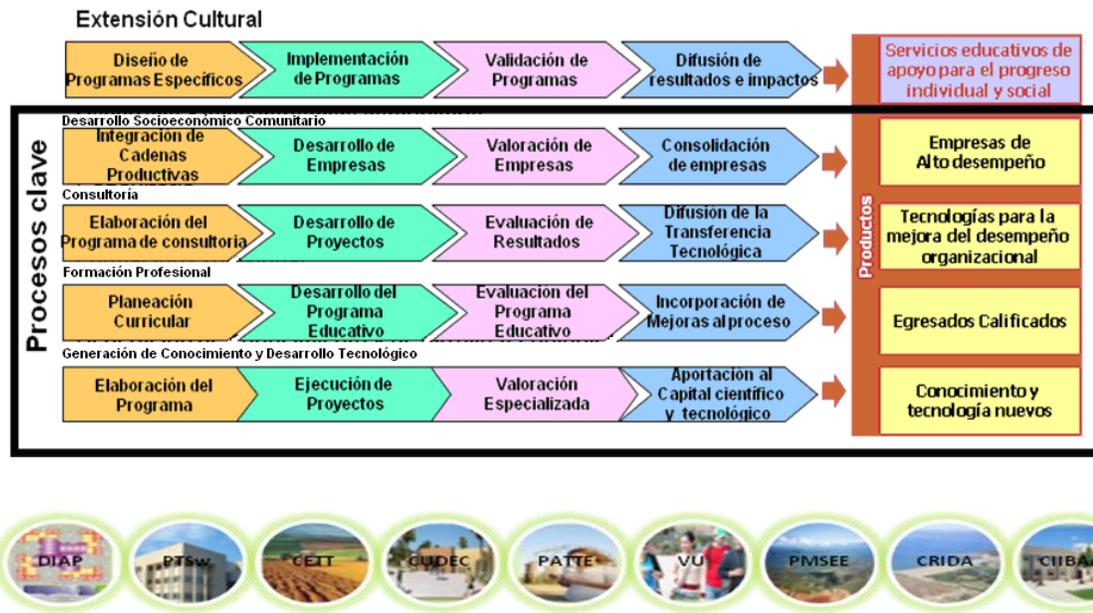


Figura 1. Cadena de valor institucional y proyectos estratégicos

La integración de las prácticas profesionales a los proyectos estratégicos implicó sortear una serie de retos para lograr el impacto deseado en las organizaciones, por ello se desarrollaron estrategias que permitieron realizar exitosamente sus prácticas profesionales cumpliendo con los lineamientos y normatividad establecidos para tal efecto.

Para asegurar el éxito en la implementación de dichas estrategias, ha sido necesaria la actuación coordinada de diferentes puestos, funciones, departamentos y equipos de trabajo, la gestión oportuna de recursos, así como el contacto directo y con los empresarios de la región, ya que de no realizarse de manera eficiente y eficaz, el éxito del

Programa de Prácticas Profesionales estaría seriamente en peligro. Dichas estrategias se describen a continuación:

1. Proceso de mejora continua (PHVA). El trabajar en PEI implica de manera continua trabajar bajo un esquema de planear, ejecutar proyectos (hacer), medir y verificar el impacto de los resultados obtenidos (verificar) y en función a ellos, establecer las mejoras correspondientes al proceso (actuar), con el fin de ir afinando detalles y dar una mejor servicio cada vez, tanto al empresario como a los alumnos participantes en los proyectos. Este proceso de mejora continua es simultáneo entre periodos de tiempo, es decir al mismo tiempo que se está ejecutando un grupo de proyectos ya se debe estar planeando el del siguiente semestre.
2. Trabajo conjunto con líderes de Cuerpos Académicos (CA). Para lograr el contacto con los PEI, la participación de los alumnos del programa y que al mismo tiempo los productos obtenidos sean de impacto para los CA del departamento o inclusive institucionales, es importante involucrar en la planeación y ejecución de los proyectos a los líderes de los CA para verificar la alineación a las líneas de investigación y generación del conocimiento de los mismos.
3. Integración de equipos de asesores – colaboradores afines a un CA. En ese sentido se deberá validar constantemente el trabajo conjunto entre los integrantes de los CA y con ellos permitir la consolidación su, esto a través de organizar grupos de trabajo donde los asesores y colaboradores de un conjunto específico de proyectos realizados con maestros y alumnos sean afines a un mismo CA.
4. Propiciar condiciones para la generación de redes de colaboración, interna y externa. El éxito de este tipo de proyectos radica precisamente en el trabajo multidisciplinario, ya que la mayoría de las veces requiere el apoyo de especialistas de diferentes

disciplinas trabajando de manera conjunta, ya que es muy difícil que un solo especialista pueda sacar adelante con calidad este tipo de proyectos dada la complejidad y la importancia de los mismos, esto se debe cuidar al interior del departamento, entre los diferentes departamentos académicos de la institución e inclusive con otras universidades.

5. Alineación a los procesos establecidos en Gestión Universitaria por Procesos. Administrativamente todos los procesos que se siguieron están alineados a los procesos establecidos en el equipo de Gestión Universitaria por Procesos, y como tal solo se activaron los actores y procedimientos establecidos en el mismo para el éxito del programa.
6. Cambio de paradigma en funciones del profesor. Al pasar del profesor dedicado a la docencia y que siempre se encuentra en su cubículo o aula a un profesor que está en las empresas, que no está el 100% del tiempo en aulas, sino haciendo vinculación, en trabajos de campo, compartiendo con empresarios de diferentes giros y tamaños, dando consultoría o realizando investigación, donde involucra a sus alumnos para un beneficio mutuo.
7. Capacidad de adaptación a las necesidades del empresario (académico /administrativo). Esta estrategia implicó la capacidad de ser flexible a las necesidades del empresario y del proyecto y no atarse a lo que está establecido en un curso, tanto en lo referente a periodos académicos, tamaño de los equipos de trabajo, adaptación a las necesidades del empresario, tiempos dedicados al proyecto, entre otros, todo con el fin de sacar adelante el proyecto y dar un producto de utilidad al empresario.
8. Segmentación de proyectos (proyectos grandes a largo plazo). Los PEI son proyectos muy grandes, complejos y que requieren una continuidad a largo plazo, por lo que no

se puede pedir a los alumnos que participan en los mismos, que permanezcan en el proyecto por más de ocho meses, por lo que se ha tenido que trabajar segmentando los proyectos y aprendiendo a dar continuidad a los mismos a través del cambio de estafeta entre alumnos pero manteniendo al mismo líder de proyecto por empresa. En el caso del Departamento de Ingeniería Industrial la participación en áreas estratégicas e iniciativas para agregar valor a la sociedad, a mayo del 2008, se ha dado en los proyectos que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. *Participación en Áreas Estratégicas e iniciativas para agregar valor.*

ÁREA ESTRATÉGICA	INICIATIVA
Software y Logística	<ul style="list-style-type: none"><li>• Parque Tecnológico de Software .</li><li>• Distrito Internacional de Agronegocios PyME (DIAP)</li></ul>
Biotecnología y Agronegocios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Centro de Investigación e Innovación en Biotecnología, Agropecuaria y Ambiental (CIIBAA)</li></ul>
Ecoturismo y Desarrollo Sustentable	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plan Maestro de Ecoturismo para el Sur de Sonora</li></ul>
Educación y Salud	<ul style="list-style-type: none"><li>• Área de oportunidad</li></ul>

En cuanto a la cantidad de alumnos y los resultados obtenidos, por periodos que han participado en estos proyectos estratégicos, se presentan a continuación en las Figuras 2 y 3.



Figura 2. Alumnos en proyectos estratégicos institucionales agosto-diciembre 2007.

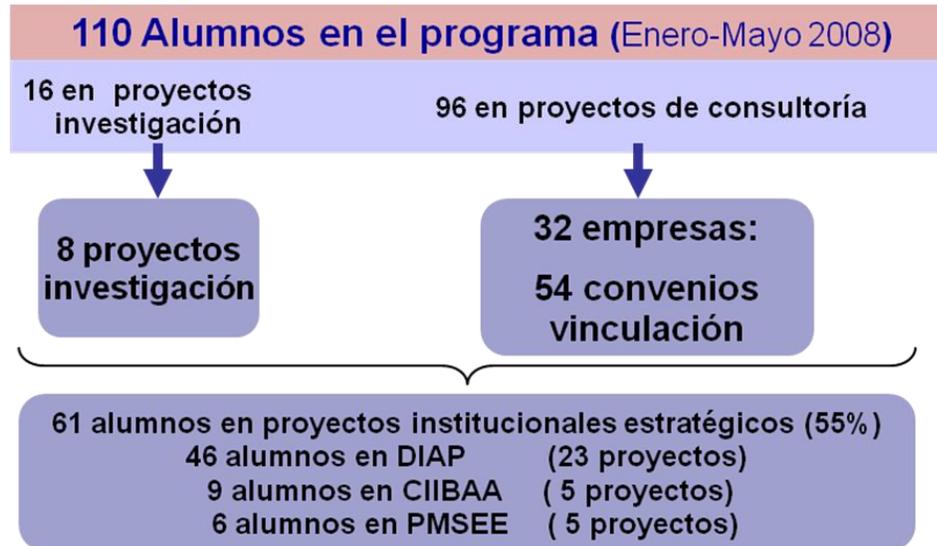


Figura 3. Alumnos en proyectos estratégicos institucionales enero-mayo 2008.

Como se puede observar en las figuras anteriores se logró incrementar el indicador de alumnos insertados en proyectos estratégicos institucionales de impacto regional en tal solo seis meses, pasando del 46% en agosto – diciembre del 2007 al 55% del total de los alumnos de prácticas profesionales en el periodo de enero – mayo del 2008, cabe mencionar que se está trabajando por mejorar este indicador.

## Conclusiones

Como resultado de las experiencias obtenidas con la participación de alumnos y maestros en los PEI, se puede concluir lo siguiente:

1. La participación en los PEI logró fomentar innovaciones tecnológicas en el sector productivo regional.
2. En el caso de los empresarios en su totalidad han expresado su satisfacción con los productos obtenidos y con el desempeño de los alumnos.
3. Se ha presentado la solicitud de continuidad del programa y requerimiento de alumnos para futuros proyectos en las empresas participantes y en los proyectos mismos.
4. En lo referente a los alumnos, se les han generado competencias extras a su formación profesional al fomentarles el trabajo complementario con alumnos y maestros de otras disciplinas.
5. Lo anterior representa para los alumnos que participan en PEI ventajas competitivas con respecto a sus compañeros que no lo hacen.
6. Se ha logrado un impacto significativo a nivel regional, pues ha permitido a las organizaciones participantes sobrevivir y crecer en un entorno de competitividad.

## Referencias

ANUIES, 2006, Cooperación Nacional, Extraído el 10 de octubre de 2008 desde

[http://www.anuies.mx/c\\_nacional/index.php?clave=bienvenida.php](http://www.anuies.mx/c_nacional/index.php?clave=bienvenida.php)

Centro Tecnológico de Integración y Desarrollo Empresarial, 2008, La Educación

Superior en el Siglo XXI, Extraído el 13 de Junio de 2008 desde

[http://www.anuies.mx/servicios/d\\_estrategicos/documentos\\_estrategicos/21](http://www.anuies.mx/servicios/d_estrategicos/documentos_estrategicos/21)

Guía del Estudiante ITSON, 2008, Prácticas Profesionales, Extraído el 13 de Octubre de

2008 desde <http://www.itson.mx/guia/vida/practicas.html>

ITSON, 2008, 4ta Reunión Anual de Academias y Proyectos Estratégicos, Extraído el 12 de Octubre de 2008 desde

<http://www.itson.mx/apoyote/cuarterada/presentacion/Vicerrector%20Acad%20mica.pdf>

SEP, 2005, Desarrollo Regional Sustentable, Extraído el 25 de Mayo de 2005 desde

[http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep\\_Bol0290205](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_Bol0290205)

## **Capítulo XVIII: Diagnóstico de Administración de Programas Educativos**

Elizabeth Del Hierro Parra, Diana Ivette López Valdez, Laura Josefina Salas Pérez,  
Claudia Lara Quintana & Marisela González Román  
Coordinación de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad  
Obregón, Sonora, México; dilopez@itson.mx

### Resumen

El sistema de Gestión Universitaria por Procesos (GUP) se conforma por cinco procesos claves los cuales representan los productos que el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) entrega a la sociedad. A partir de dicha premisa, el presente estudio se enfoca a la necesidad de diagnosticar la función del Administrador de Programa Educativo (APE) respecto a las actividades planteadas en el proceso clave de Formación Profesional (FP). Teniendo como finalidad; establecer el perfil real de los APE así como la identificación de áreas de oportunidad en su quehacer administrativo y con esto sugerir diversas líneas de acción dirigidas a la solución de dichas áreas. Bajo la concepción de que la administración es “la función de lograr que las personas realicen muy bien sus actividades, con óptimos resultados...” (Chiavenato, 2000). Esta investigación se desarrolló en el ITSON teniendo como sujetos de estudio a 17 APE de los 34 actuales, es decir; el 50% de la población. Este diagnóstico tuvo como metodología la aplicación de una encuesta por medio de la entrevista directa con los APE. Dicha encuesta constó de 32 reactivos escala Likert, así como una pregunta abierta al final de los ítems de cada constructo; los cuatro constructos son referentes al proceso de calidad propuesto por Deming que son: Planear, Ejecutar, Verificar y Actuar (ISO 9001:2000). Los resultados arrojados por el diagnóstico determinaron que la mayoría de los programas educativos presentaron un área de oportunidad importante en la fase de evaluación, específicamente en las actividades relacionadas con la solicitud de informes de resultados por los Administradores de Competencia y la medición de indicadores de resultados, en los cuales se analicen los resultados de cada grupo así como las acciones de los APE y se monitoreen los resultados del desarrollo de competencias proporcionadas por otros Departamentos. De igual forma la segunda área de oportunidad detectada corresponde a la fase de planeación ya que se presentan problemáticas como la falta del cálculo de riesgos potenciales de cada grupo y la falta de gestión de tutores que contribuyan al desarrollo académico de los estudiantes. Hasta el momento, el objetivo del diagnóstico se ha cumplido exitosamente, ya que se logró identificar las áreas de oportunidad existentes en cuanto al proceso de administrar un programa educativo. A su vez se estableció una estrategia que permite atacar dichas áreas de oportunidad y elevar los estándares de calidad del proceso, sugiriendo un intenso programa de capacitación en cuanto a la medición de indicadores de desempeño, uso de tableros de control y principios de administración estratégica.

### Planteamiento del Problema

Es prioridad para la Institución identificar las necesidades e inconsistencias que se suscitan durante la administración de un programa educativo, para así poder establecer

iniciativas de mejora que cubran dichas necesidades, y faciliten el quehacer del Administrador de Programa Educativo (APE). De igual forma es relevante reevaluar el desempeño del APE llevando a cabo una comparación entre las actividades que se marcan en los procedimientos especificados en el proceso clave de Formación Profesional (FP). Todo esto con los objetivos de diagnosticar las fases que componen el proceso anteriormente mencionado, la identificación de áreas de oportunidad en el quehacer administrativo del APE y el desarrollo de un programa de intervención para su mejora. Por lo tanto se plantean las siguientes preguntas: ¿Qué áreas de oportunidad se presentan con mayor frecuencia en la administración de un programa educativo y ¿Cuáles son sus posibles alternativas de mejora?

#### Antecedentes

En la actualidad, la máxima preocupación de las organizaciones es la optimización de sus procesos, que consiste principalmente en mejorar para satisfacer en su totalidad las necesidades del cliente, logrando la solidez y el reconocimiento que favorece el crecimiento organizacional por la calidad de sus productos o servicios. En específico el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) ha decidido orientar sus capacidades al mercado y a la sociedad, basándose en la calidad y funcionalidad de sus productos y servicios, lo que significa considerar al cliente como árbitro absoluto de la calidad.

Bajo dicha filosofía se creó el sistema Gestión Universitaria por Procesos (GUP), el cual tiene como objetivo primordial asegurar la calidad y oportunidad en la generación de los resultados entregados por la organización, a través de mejorar el nivel de satisfacción del cliente e incrementar la productividad. Asimismo, permite reducir costos, al eliminar actividades que no generan valor, disminuir el tiempo de respuesta y cumplir con las especificaciones establecidas por el cliente.

El proceso clave de Formación Profesional (FP) consiste en el desarrollo de programas educativos acreditados para formar a egresados calificados a nivel licenciatura, profesional asociado y posgrado.

#### Fundamentación teórica

La Norma Internacional ISO 9000 (2000) señala que para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que identificar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Por lo que toda actividad que utiliza recursos y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso.

Dentro de una organización suelen converger un conjunto de procesos que interactúan entre ellos, estableciendo una sistematización, la cual se denomina "enfoque basado en procesos". De allí surge el auge de sistematizar dichos procesos de manera que se pueda controlar cada una de las actividades que los componen. El ITSON en su afán de mantenerse a la vanguardia y de mejorar cada uno de los servicios que ofrece a la comunidad, decide establecer en la universidad el sistema de Gestión Universitaria por Procesos.

Considerando como metodología para la determinación de las fases de un proceso, el círculo de calidad propuesto por Deming (ISO 9001:2000) el cual determina cuatro fases que son: 1) Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización; 2) Hacer: implementar los procesos; 3) Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados; y 4) Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Todo organismo, para cumplir sus objetivos, debe planear, organizar, controlar, coordinar, además sintetizar y racionalizar la acción creadora del hombre, con el fin de contribuir a la máxima satisfacción de sus necesidades de subsistencia. Esto representa el método de la administración. La cual se define como “La función de lograr que las personas realicen muy bien sus actividades, con óptimos resultados...” (Chiavenato, 2000).

### Método

En la Figura 1 se muestra el diagrama de flujo de la metodología aplicada.

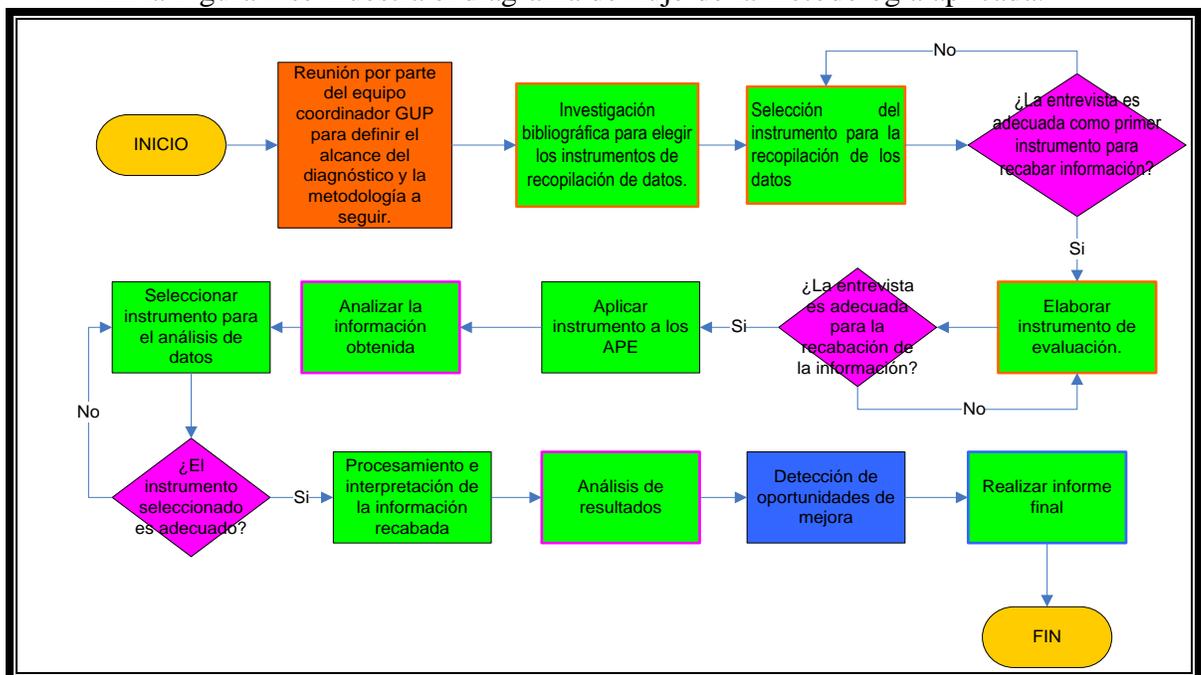


Figura 1: Diagrama de flujo de la metodología aplicada.

Como técnica de recolección de datos se utilizó la entrevista directa apoyada por el instrumento diseñado, el cual consistió en un cuestionario de 27 ítems dividido en cuatro constructos, determinados por las fases de Deming. A su vez, se seleccionó la Escala Likert en las respuestas a otorgar, para el análisis de sus resultados, ya que ésta permite medir la frecuencia con la cual se desarrolla una actividad. Por otra parte, se decidió realizar el estudio a toda la población y el instrumento fue aplicado en una

primera fase a 17 APE, considerando aplicarlo al resto de la población en una segunda fase. Como se muestra en la Tabla 1.

*Tabla 1: Número de PE's encuestados y no encuestado.*

No. De PE's encuestados	No. De PE's No encuestados
17 Programas	32 programas

### Resultados

Como se mencionó, los resultados arrojados por el instrumento aplicado se clasificaron con base a las cuatro fases del proceso de calidad propuesto por Deming enfocadas específicamente a todas aquellas actividades las cuales debe desarrollar el APE durante el proceso clave de Formación Profesional, y a su vez se utilizó la escala de frecuencia de Likert para analizar el total de 32 ítems. Cada una de las fases recibe una cantidad total de 25 puntos basándose en los 100 puntos del total del valor del instrumento aplicado, a su vez cada una de las fases distribuye sus 25 puntos en el total de ítems de cada una de ellas. A continuación se presentan los resultados obtenidos por cada Programa Educativo.

#### Licenciado en Administración

Este programa presentó un puntaje alto en la fase de Ejecución con un 18.83 de un total de 25 puntos, en las fases de Planeación y Mejora presentaron un puntaje medio obteniendo un 7.8 y un 9.98, pero en la fase de Evaluación de detectó un área de oportunidad puesto que obtuvo un 1.38 de un total de 25 puntos; como se observa en la Gráfica 1.



Gráfica 1. Puntajes por fase del programa de Licenciado en Administración.

Así pues la fase con mayor porcentaje de cumplimiento fue Ejecución y la fase con menor porcentaje fue Evaluación, específicamente en las actividades relacionadas con solicitar informes de resultados por los Administradores de Competencia, y la medición de indicadores de resultados.

Licenciado en Administración de Empresas Turísticas.

Este programa presentó puntajes dentro de la media en las fases de Mejora con 18.26 puntos, Planeación con 18.6 puntos y Ejecución con 16.52, de un total de 25, y en la fase de Evaluación se detectó un área de oportunidad puesto que obtuvo un total de 12.06 de 25 puntos, como se observa en la Gráfica 2.



Gráfica 2. Puntajes por fase del programa de Licenciado en Administración de Empresas Turísticas.

De ahí se deriva que en la fase de menor porcentaje, que fue Evaluación, se presenta una importante área de oportunidad en cuanto a actividades como solicitar

informes de resultados por los administradores de competencia, la medición de indicadores y la elaboración de informes de logros del PE.

Ingeniero Biotecnólogo.

Este programa presentó puntajes altos en la mayoría de sus fases, en Mejora con 21.66 puntos, en Evaluación con 20.79 puntos y en Planeación con 19.8 puntos de un total de 25, y en la fase de Ejecución se detectó un área de oportunidad mínima ya que obtuvo un total de 16.45 de 25 puntos mostrados en la Gráfica 3.

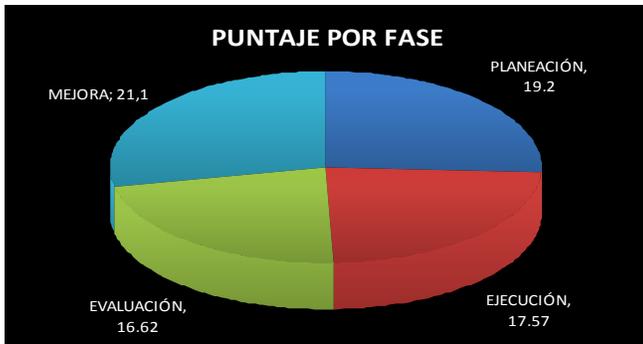


*Gráfica 3. Puntajes por fase del programa de Ingeniero Biotecnólogo.*

En la administración del PE de Ingeniero Biotecnólogo se observa que la fase con menor porcentaje fue Ejecución, la cual presenta un área de oportunidad en cuanto a actividades como solicitar apoyo a FIA, realizar acciones de seguimiento a proyectos e identificar necesidades en el desarrollo de los cursos.

Maestría en Desarrollo y Gestión Organizacional.

Este programa de posgrado presentó puntajes altos, en Mejora se obtuvo 21.1 puntos de 25, en Ejecución con 17.57 puntos y en Planeación 19.2 puntos, y en la fase de Evaluación se detectó un área de oportunidad mínima ya que obtuvo un total de 16.62, aunque no se aleja de la media, lo que se puede observar en la siguiente gráfica:

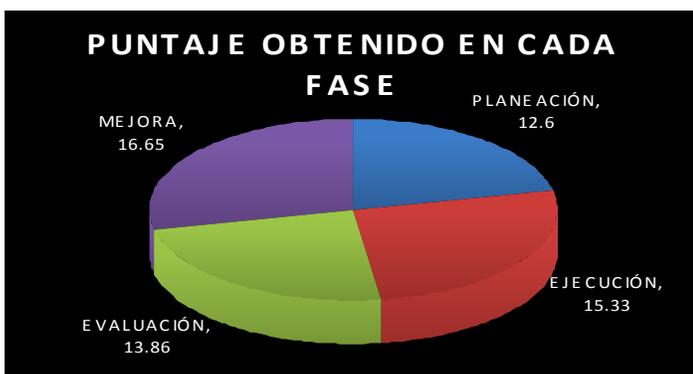


Gráfica 4. Puntajes por fase del programa Maestría en Desarrollo y Gestión Organizacional.

En este programa las cuatro fases presentaron resultados por arriba de la media, solo en Evaluación se detectó la necesidad de darle mayor continuidad y seguimiento a las actividades de dicha fase.

Maestría en Economía y Finanzas.

Este programa mostró en la fase de Mejora un total 16.65, en Evaluación se presentó un puntaje medio con 13.86 puntos, de igual forma en Ejecución se obtuvo un puntaje medio con 15.33 puntos, y la fase que representa un área de oportunidad es Planeación ya que obtuvo un puntaje por debajo de la media con 12.6 puntos, lo que se muestra en la Gráfica 5.



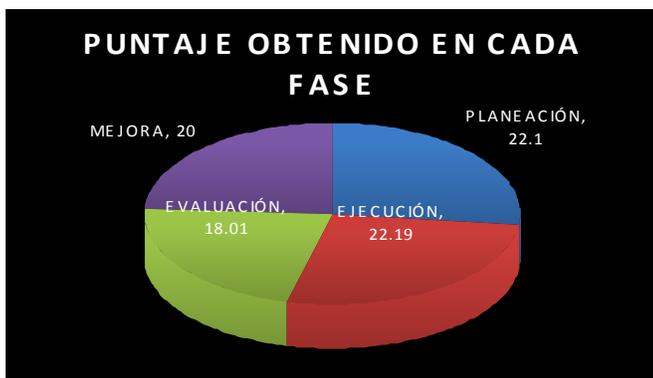
Gráfica 5. Puntajes por fase del programa Maestría en Economía y Finanzas

Así, la fase con menor porcentaje fue Planeación, la cual presenta una importante área de oportunidad en cuanto a actividades como calcular los riesgos potenciales de cada

grupo y la falta de gestión de tutores que contribuyan al desarrollo académico de los estudiantes.

Licenciado en Psicología.

La Licenciatura en Psicología presentó altos puntajes en todas sus fases; en la fase de Ejecución se obtuvieron 22.19 puntos, siguiéndole la fase de Planeación con un 22.1 puntos, a su vez, en la fase de Mejora se alcanzó un puntaje de 20 puntos y por último la fase de Evaluación con 18.1, la cual representa una pequeña área de oportunidad para el programa; aunque todos los puntajes se encuentran por arriba de la media, como se observa en la Gráfica 6.



*Gráfica 6. Puntajes por fase del programa de Licenciado en Psicología.*

Aquí se puede distinguir que el menor porcentaje corresponde a la fase de Evaluación, específicamente en cuanto a no solicitar informes de resultados a los administradores de competencia así como la falta de medición de indicadores de desempeño.

Maestría en Psicología.

La Maestría en Psicología mostró puntajes arriba de la media en todas las fases del proceso; en la fase de Planeación se obtuvo un puntaje de 21 puntos representando una mínima área de oportunidad en comparación con las demás fases, ya que Evaluación

presentó 24.96 puntos, Ejecución con 22.19 puntos y Mejora con 25 puntos que representa el puntaje más alto, lo anterior se presenta visualmente en la Gráfica 7.

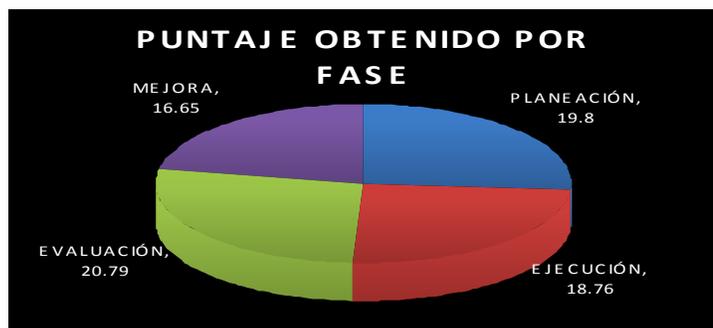


*Gráfica 7. Puntajes por fase del programa de Maestría en Psicología.*

Con base a dichos resultados se determinó que la fase con menor porcentaje de eficiencia fue Planeación, encontrándose así un área de oportunidad referente a la poca frecuencia con la cual se determinan los alumnos potenciales a necesitar asesoría académica y a la falta de gestión del diseño de dicha asesoría.

Ingeniero Civil.

Este programa presentó los siguientes puntajes: en la fase de Evaluación 20.79 puntos, en la fase de Ejecución 18.76 puntos y en la fase de Planeación logro un puntaje medio con 19.8 puntos; solo presentó una mínima área de oportunidad en la fase de Mejora con 16.65 puntos de los 25 máximos, como puede verse en la Gráfica 8.



*Gráfica 8. Puntajes por fase del programa de Ingeniero Civil.*

En Civil la fase con menor porcentaje fue Mejora, la cual representa un área de oportunidad respecto a la escasa colaboración en la implementación de acciones para mejorar los resultados obtenidos con el desarrollo de las competencias y la falta de delegar responsabilidades para la realización de acciones de mejora.

Ingeniero Electricista.

Este programa presentó un puntaje medio en la fase de Mejora con 18.32 puntos, en Ejecución se obtuvo un puntaje mayor con 21.14 puntos y en Planeación con 16.2 puntos, de igual forma se detectó un área de oportunidad en la fase de Evaluación ya que obtuvo un puntaje medio de 15.23 puntos, de acuerdo a la Gráfica 9.



*Gráfica 9. Puntajes por fase del programa de Ingeniero Electricista.*

Puede verse como la fase con menor porcentaje fue Evaluación, la cual representa un área de oportunidad respecto a la falta de informes de resultados en los cuales se analicen las acciones de los administradores de curso y los resultados de cada grupo por periodo.

Ingeniero en Electrónica.

El programa de Ingeniero en Electrónica obtuvo puntajes dentro de la media en la mayoría de sus fases; en Ejecución con 14.07 puntos y en mejora con 14.99 puntos, sin embargo en las fase de Planeación con 12.45 puntos y en Evaluación con 12.48 de los 25

posibles, lo que representa un área de oportunidad para la administración de programa; lo anterior se muestra en la Gráfica 10.



*Gráfica 10. Puntajes por fase del programa de Ingeniero en Electrónica.*

Con base a lo anterior se determinó que en el programa de electrónica la fase con menor porcentaje fue Planeación, la cual representa un área de oportunidad conforme al escaso establecimiento de iniciativas de mejora y a la falta de cálculo del riesgo de cada grupo.

Maestría en Ingeniería en Logística y Calidad.

Este programa presentó puntajes arriba de la media en las fases de: Mejora con 20 puntos, en Planeación con 17.4 y en Evaluación con 16.63 puntos de un total de 25, y en la fase de Evaluación se detectó un área de oportunidad mínima puesto que obtuvo un total de 14.07 puntos, como puede observarse en la Gráfica 11.



*Gráfica 11. Puntajes por fase del programa Maestría en Ingeniería en Logística y Calidad.*

En esta maestría la fase con menor porcentaje fue Ejecución, en cuanto a las actividades como solicitar apoyo al área de Formación Integral del Alumno (FIA) y la colaboración en la mejora de competencias que brindan otros departamentos, aunque esto se debe a que dichas actividades no aplican para este programa.

Licenciado en Diseño Gráfico.

La licenciatura en Diseño Gráfico logró un alto puntaje en la fase de Ejecución con 22.26 puntos y uno dentro de la media en la fase de Mejora con 14.7 puntos, por lo que se logró detectar un área de oportunidad en la fase de Planeación con 12.6 puntos y también la fase de Evaluación con 11.07 puntos de acuerdo a la Gráfica 12.



*Gráfica 12. Puntajes por fase del programa de Licenciado en Diseño Gráfico.*

En este programa la fase con menor porcentaje fue Planeación, en lo que corresponde a la no realización de la programación de cursos, la falta de gestión del programa de tutorías y de asesoría académica.

Licenciado en Sistemas de Información Administrativa.

Este programa presentó puntajes dentro de la media en las fases de Mejora con 18.32 puntos, en Ejecución con 14.14 y en Planeación con 3.2 puntos de un total de 25, y

en la fase de Evaluación de detectó un área de oportunidad importante y destacada puesto que obtuvo un total de 1.38 de 25 puntos, como puede verse en la gráfica siguiente:

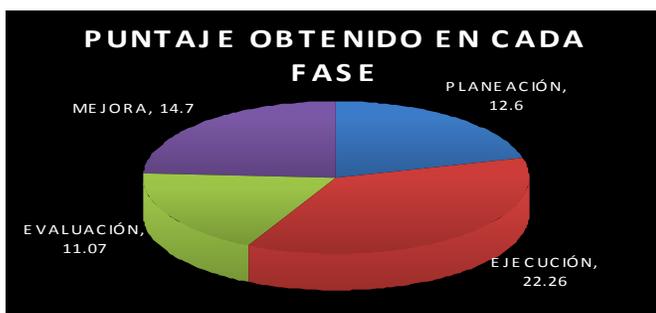


Gráfica 13. Puntajes por fase del programa de Licenciado en Sistemas de Información Administrativa.

Para este programa, la fase con menor porcentaje fue Evaluación, la cual presenta una importante área de oportunidad en cuanto a actividades como solicitar informes de resultados por los administradores de competencia y la medición de indicadores.

Ingeniero Industrial y de Sistemas.

Este programa mostró puntajes altos en todas las fases del proceso; en la fase de Planeación se obtuvo un puntaje de 17.4 puntos representando una área de oportunidad en comparación con las demás fases, ya que Evaluación presentó 18.01 puntos, Ejecución con 23.38 puntos y Mejora con 25 puntos que representa el puntaje máximo para cada fase. Lo anterior se observa en la gráfica 14.



Gráfica 14. Puntajes por fase del programa de Ingeniero Industrial y de Sistemas.

Con base a dichos resultados se determinó que la fase con menor porcentaje de eficiencia fue Planeación, encontrándose así un área de oportunidad referente a la poca frecuencia con la cual se determinan los alumnos potenciales a necesitar asesoría académica y la escasa gestión del diseño de dicha asesoría.

Maestría en Administración de Tecnologías de Información.

Este programa presentó puntajes mínimos en la mayoría de sus fases; en la fase de Mejora se obtuvo 9.97 puntos, en la fase de Planeación se alcanzó un total de 8.4 puntos solamente y en Evaluación se presentó el puntaje mas bajo con 8.28 puntos por lo que se considera un área de oportunidad importante para la administración del programa educativo. No obstante la fase de Ejecución con 14.28 se encuentra dentro de la media del puntaje total, como se observa en la Gráfica 15.

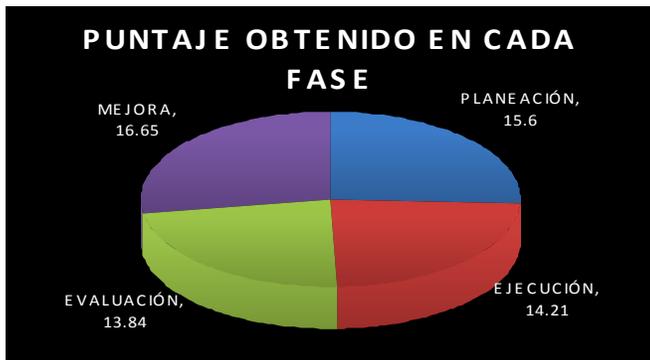


*Gráfica 15. Puntajes por fase del programa Maestría en Administración de Tecnologías de Información.*

Aquí las fases con menor porcentaje fueron Planeación y Evaluación, las que presentan una importante área de oportunidad respecto a la mayoría de las actividades establecidas para estas fases.

Licenciado en Gestión y Desarrollo de las Artes.

Este programa presentó en la fase de Mejora 16.65 puntos, en Ejecución de 14.21 puntos y en Planeación con 15.6 puntos, todos cercano a la media, y por último en la fase de Evaluación se detectó un área de oportunidad puesto que obtuvo un total de 13.84 puntos; aunque como puede observarse en la Gráfica 16.



*Gráfica 16. Puntajes por fase del programa de Licenciado en Gestión y Desarrollo de las Artes.*

Así, la fase con mayor porcentaje de eficiencia fue Mejora y la fase con menor porcentaje fue Evaluación la cual presenta una importante área de oportunidad respecto a la falta de informes de resultados por parte de cada administrador de competencia, así como el escaso monitoreo de resultados del desarrollo de competencias por otros departamentos.

Licenciado en Dirección de la Cultura Física y el Deporte.

Este programa tuvo el puntaje máximo en la fase de Mejora al haber obtenido 25 puntos, a su vez en la fase de evaluación se obtuvo un puntaje de 15.25 y en la fase de Ejecución se obtuvo un puntaje medio también con 12.88, sin embargo en la fase de Planeación se detectó un área de oportunidad importante puesto que obtuvo 9 puntos, como puede observarse en la Gráfica 17.



*Gráfica 17. Puntajes por fase del programa de Licenciado en Dirección de la Cultura Física y el Deporte.*

Finalmente, para este programa la fase con mayor porcentaje de eficiencia fue Mejora y la fase con menor porcentaje fue Planeación, la cual presenta un área de oportunidad específicamente en la falta de planeación de metas y responsables, así como la falta de determinación de alumnos que necesitan asesoría académica.

#### Conclusiones y recomendaciones

Los resultados arrojados por el diagnóstico determinaron que la mayoría de los programas educativos presentaron un área de oportunidad importante en la fase de Evaluación, específicamente en las actividades relacionadas con: 1) La solicitud de informes de resultados a los Administradores de Competencia y 2) La medición de indicadores; en los cuales se analicen los resultados de cada grupo, las acciones de los Administradores de PE y se monitoreen los resultados del desarrollo de competencias por otros departamentos.

De igual forma la segunda área de oportunidad detectada en la mayoría de los programas corresponde a la fase de Planeación ya que se presentan problemáticas como la falta del cálculo de riesgos potenciales de cada grupo y la de gestión de tutores que contribuyan al desarrollo académico de los estudiantes.

En la fase de Ejecución se presentó el área de oportunidad relacionada a la falta de solicitud de apoyo al programa de Formación Integral del Alumno, así como la poca colaboración en la mejora de competencias que brindan otros departamentos.

En lo que concierne a la fase de Mejora se detectó la necesidad de colaborar continuamente en la implementación de acciones para mejorar los resultados obtenidos con el desarrollo de las competencias y la falta de asignación de responsables de dichas acciones.

Para intervenir en las áreas de oportunidad detectadas y mejorar la eficiencia en el desarrollo de ciertas actividades específicas, se recomiendan las siguientes líneas de acción: 1) Implementar talleres acerca de la medición de indicadores de desempeño y el uso de tableros de control, como medida para mejorar la eficiencia terminal del programa; 2) Determinar los elementos que componen el informe de resultados de competencia, así como monitorear la entrega de los mismos; 3) Informar acerca de los servicios del Área de Formación Integral del Alumno, Tutorías, Movilidad Estudiantil, Registro Escolar, Departamento de Tecnología y Servicios de Información, Prácticas Profesionales, Enlace Comunitario, Biblioteca, Laboratorios y Asociación de Estudiantes, para beneficio del programa educativo.

#### Referencias

Chiavenato, I. (2000). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. (5a. ed.), México: McGraw Hill.

ISO 9001:2000. *Normas para la Gestión de la Calidad y el Aseguramiento de la Calidad* SGCA-CDO-EX04-00. Recuperado el 08 de mayo de 2008, de: <http://sgc.itson.mx>

ÁREA TEMÁTICA: LA EDUCACIÓN A DISTANCIA Y FORMACIÓN EN  
COMPETENCIAS

**Capítulo XIX: La Modalidad Virtual – Presencial en Postgrado: Experiencias y Reflexiones**

Eulalia Vega Burgos & José de Jesús Balderas Cortes  
Coordinación de Educación Continua y Departamento de Biotecnología y Ciencias  
Alimentarias del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México;  
evega@itson.mx

**Resumen**

La introducción de las tecnologías de información en la educación ha generado cambios dramáticos en la manera de impartir conocimiento. Producto de estos cambios son los cursos en la modalidad virtual presencial en postgrado. Esta modalidad educativa implica estrategias y técnicas distintas a las utilizadas en la educación cara a cara o presencial. Además los estudiantes de postgrado, por lo general adultos, requieren de la utilización de modelos andragógicos caracterizados por tener una orientación hacia la solución de problemas, el uso de técnicas basadas en la experiencia, en la adquisición de conocimientos para ser utilizados a corto plazo, en la facilitación de la automotivación para aprender así como en la interacción social (Marshak, 1983 y Knowels 1984). Por su parte Cevero y Wilson (2001) sostienen que el alumno de posgrado busca aplicar la teoría en su entorno laboral de manera inmediata lo cual a su vez también apoya los principios andragógicos. El objetivo del presente trabajo es reflexionar y compartir las experiencias y estrategias utilizadas en los cursos en la modalidad virtual presencial en maestría mediante la presentación y análisis de las experiencias vividas durante la impartición de cursos en ésta modalidad basados en principios andragógicos con el propósito de invitar a la reflexión sobre las acciones implicadas en la educación a distancia en postgrado. **Materiales y Método:** Se documentaron, analizaron y evaluaron las acciones llevadas a cabo en cuatro cursos impartidos en la modalidad virtual presencial considerando las variables: estrategias empleadas, tecnología utilizada, impacto de la utilización de los principios andragógicos, motivación, deserción y evaluación al maestro por parte de los alumnos. Para lo cual se utilizaron bitácoras, rúbricas y otros formatos especialmente diseñados para tal efecto. **Resultados:** Los cursos de maestría en la modalidad virtual presencial requieren de la utilización de modelos andragógicos. El modelo educativo utilizado, juega un papel determinante en el éxito de los estudiantes de posgrado en la modalidad mencionada. Así mismo el tipo actividades educativas asignadas con su respectiva rúbrica de evaluación, tienen un impacto directo en el compromiso y nivel de aprendizaje que el alumno puede lograr. La deserción está relacionada con el nivel de integración social del alumno. **Conclusiones:** La educación virtual presencial representa un reto tanto para el alumno como para el maestro. El nivel de motivación que pueda mantenerse dentro del grupo tanto por la actitud del maestro como por el nivel de las actividades designadas determinará el éxito de los programas de esta naturaleza.

## Introducción

### *Antecedentes*

No cabe la menor duda de que las tecnologías de información ofrecen alternativas de educación insospechadas hace apenas unas décadas. La educación a distancia es considerada como una excelente opción para los programas de postgrado, pues permiten a los adultos integrados al área laboral y con familias que atender, satisfacer sus necesidades de educación; sin tener que salir de sus casas o de sus áreas laborales para acudir a una institución educativa. En este contexto las tecnologías de información permiten que los adultos puedan estudiar un postgrado en línea. Al mismo tiempo es importante considerar la naturaleza y estilos de aprendizaje de los alumnos por lo que los modelos educativos andragógicos son los más adecuados para este tipo de alumnos.

En el presente trabajo se presentan las experiencias y reflexiones de la utilización de los principios de andragogía de Knowles ( Knowles, 1984) en postgrado en la modalidad virtual presencial. Se aplicaron los principios de andragogía y se registraron los resultados obtenidos.

### *Fundamentación Teórica*

La educación a distancia apoyada en tecnologías de información es una realidad pues en la actualidad un gran número de universidades a nivel mundial están ofreciendo educación en todos los niveles y especialmente a nivel postgrado. Sin embargo la educación en línea o *e-learning* tiene muchas implicaciones para poder tener éxito. Si se trata de postgrados los modelos educativos andragógicos parecen haber ser los que más posibilidades ofrecen. Lo anterior sin considerar que sean la solución o la panacea, pues así como éstos modelos han sido bienvenidos también han recibido críticas (Clardy, 2005, Feuer and Gaber 1998).

Los modelos andragógicos incluyen la incorporación en el diseño de los cursos de postgrado las características propias de los adultos con respecto al aprendizaje: a) necesidad de saber por qué deben aprender algo antes de aprenderlo, b) autoconcepto autónomo y autodirigido, c) la individuación de la enseñanza y las estrategias de aprendizaje, los recursos, los modelos mentales y la experiencia previa, d) disposición por aprender sobre situaciones de la vida real, e) orientación al aprendizaje centrado en problemas y contextualizado, y f) motivación más intrínseca que extrínseca (Knowles, Holton & Swanson, 2001). En el aprendizaje de adultos, deben seleccionarse estrategias educativas para la autoformación, ya que, éstos tienden a controlar su proceso de aprendizaje y a determinar sus necesidades.

El adulto debe sentir que lo que está aprendiendo lo utilizará en el corto plazo pues el incorporarse a un programa educativo por lo general obedece a necesidades de capacitación claramente definidas. De ahí que el alumno es el protagonista del proceso de aprender, mientras que el maestro funge como facilitador reflexivo que muestra una actitud de apoyo más que evaluadora (Joyce y Weil, 2001). Profesor y alumno pueden iniciar el proceso de aprendizaje, ya que de acuerdo a las teorías andragógicas, la metodología se centra en conocer el yo integral de cada estudiante como punto de partida para centrar las actividades en las necesidades particulares del educando.

Feuer y Gaber (1988), Lucas (2005) y Illeris, (2003) coinciden en afirmar que cuando se trata de educación de adultos –andragogía-, éstos proponen sus necesidades de aprendizaje, por lo que la planeación del curso se debe basar en lo que éstos requieren. Generalmente utilizan como estrategias las dinámicas personales y grupales como eje de la construcción del aprendizaje. Ejemplos de la aplicación de estos modelos son la entrevista no directiva entre profesor-alumno, el uso de metáforas, y los juegos

exploratorios que propician la comunicación (Joyce y Weil, 1985). Lo cual puede hacerse en línea de una manera dinámica dado que de acuerdo con Lucas (2005), Cheetham y Chiverd (2001), y Dwyer (2004), los adultos poseen necesidades y motivaciones distintas a los niños y requieren una atención diferente y especializada y ser ubicados en el centro de un ambiente interactivo (Henson y Eller, 1999).

### *Objeto de Estudio*

El objetivo principal del presente trabajo se centra en compartir las experiencias y reflexiones de la aplicación de estrategias utilizadas en los cursos en la modalidad virtual presencial en maestría mediante la presentación y análisis de las experiencias vividas durante la impartición de cursos en ésta modalidad basados en principios andragógicos con el propósito de invitar a la reflexión sobre las acciones implicadas en la educación a distancia en postgrado.

### *Limitaciones*

El presente trabajo se centra en cursos de maestría en la modalidad virtual presencial aplicando los principios de andragogía por lo que los resultados pueden no aplicar a cursos a nivel de licenciatura donde los estudiantes son más jóvenes.

### *Método*

El objeto de estudio fue cuatro grupos de estudiantes de maestría en la modalidad virtual presencial a los cuales se les aplicó el modelo educativo andragógico en la modalidad virtual presencial. Los grupos estuvieron compuestos de un promedio de 18 alumnos de una edad promedio de 28 años con un rango de 23 años es decir el estudiante más joven de 26 años y el mayor tenía 49. El 89 por ciento integrados a actividades laborales, el 75 por ciento con familia, esposa e hijos.

En cuatro grupos de maestría en la modalidad virtual presencial se aplicaron los principios de andragogía de Knowles diseñado actividades de acuerdo a los principios. Se documentaron, analizaron y evaluaron las acciones llevadas a cabo en los cuatro cursos considerando las variables: estrategias empleadas, tecnología utilizada y deserción. Para lo anterior se utilizaron bitácoras, rúbricas y otros formatos especialmente diseñados para tal efecto. Los principios andragógicos aplicados fueron los siguientes (Knowles, 1975 y Knowles, 1984):

*Principio 1.* El alumno adulto es un ser auto dirigido más que un ser dependiente, responsable de su propio aprendizaje. Este principio favorece y apoya la necesidad actual de una educación de por vida. Para cumplir con éste principio se utilizó la estrategia de aprendizaje basado en problemas en equipos interdisciplinarios de cuatro personas cada equipo. Los equipos fueron formados por el maestro en la primera clase presencial. Se les pidió que establecieran reglas e intercambiaran información para poder comunicarse entre ellos por diversos medios.

*Principio 2.* El alumno adulto acumula una cantidad de experiencias en forma continua y llega a ser un recurso de aprendizaje. Este principio sostiene que los adultos son en si mismos fuente de conocimiento en base a sus experiencia vividas y por lo tanto pueden aprender unos de otros. Para satisfacer a éste principio se utilizó la técnica de estudio de casos así como aprendizaje colaborativo. El maestro dio cinco casos para que los equipos eligieran uno de ellos para solucionar en base a su experiencia e intereses personales. Los alumnos investigaron nuevos conceptos e información de acuerdo al programa de estudios de cada materia.

*Principio 3.* El adulto necesita entender porque va a aprender algo. La razón por la que va a aprender algo y para que debe ser muy clara para el adulto. Aprender algo solo porque el maestro lo dice no es aceptable para el adulto. (Knowles, 1987, p. 170).

En respuesta a este principio se aplicó la estrategia educativa de Estudio de Casos dándole al alumno la opción de elegir el caso de acuerdo a sus intereses y necesidades específicas de información.

*Principio 4.* Los adultos están listos para aprender cuando se enrolan en un programa educativo. "La gente está lista para aprender algo cuando experimentan una necesidad de aprender algo para enfrentarse en forma más satisfactoria a con sus actividades o problemas en su vida real" (Knowles, 1980, p. 44). Para trabajar de acuerdo a este principio se les permitió a los alumnos que escogieran una empresa y un problema de la misma que desearan resolver con el propósito de que estudiaran y aprendieran sobre el tema específico de su interés. Los temas fueron planteados de acuerdo con el programa de la materia.

*Principio 5.* El aprendizaje como una aplicación al mundo real para resolver problemas reales. Los adultos quieren aplicar y usar lo que aprenden para "poder resolver problemas reales con los se enfrentan ahora" (Knowles, 1968, p. 386). Este principio se cubrió con la técnica Aprendizaje Basado en Proyectos, así como Aprendizaje Basado en Problemas y Casos.

*Principio 6.* Los adultos poseen motivación interna hacia el aprendizaje. La participación de los adultos en actividades educativas está más en función de sus necesidades y problemas personales que en requerimientos impuestos en forma externa para participar en programas educativos. (Knowles, 1984).

## Resultados

Los resultados se presentan en el orden en que aparece la aplicación de los principios de Knowles:

1) En relación al principio uno donde se aplicó Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) los alumnos mostraron confusión y falta de conocimiento de la técnica por lo que hubo la necesidad de enseñarles como usar cada uno de los pasos. Lo anterior se hizo con un objeto de aprendizaje y con un tutorial colocados en la plataforma educativa. Una vez entendida la técnica los alumnos mostraron satisfacción y entusiasmo con la experiencia de aprendizaje. El 85 por ciento de los alumnos manifestó que las técnicas utilizadas les ayudaban a aprender a aprender y a responsabilizarse de su propio aprendizaje. Ver figura 1.

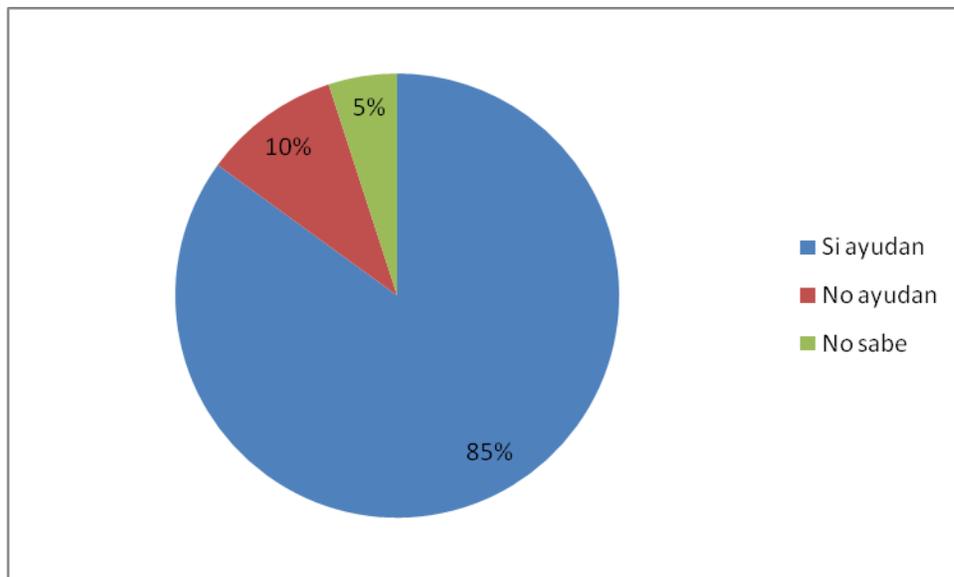


Figura 1. *ABP ayuda a Aprender a Aprender*

2) A los alumnos se les preguntó si habían aprendido de las experiencias de sus compañeros. Sus respuestas se reflejan en la figura 2.

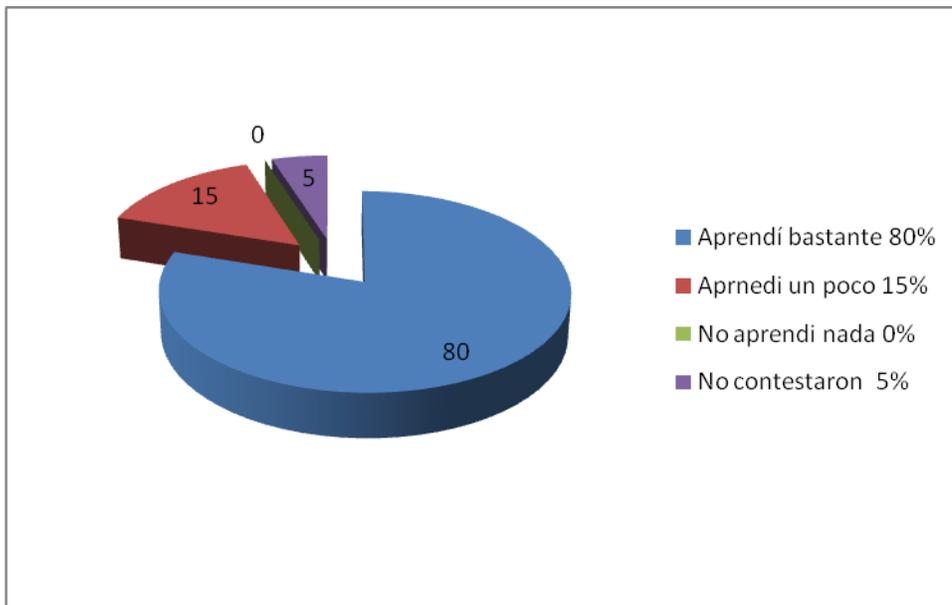


Figura 2. Los alumnos aprendieron de sus compañeros.

3) Los alumnos de maestría reaccionaron en forma muy positiva cuando se les dio a elegir los casos con los que estudiaría aunque en un principio se reportó confusión y problemas para llegar a un acuerdo en los equipos. Ver figura 3.

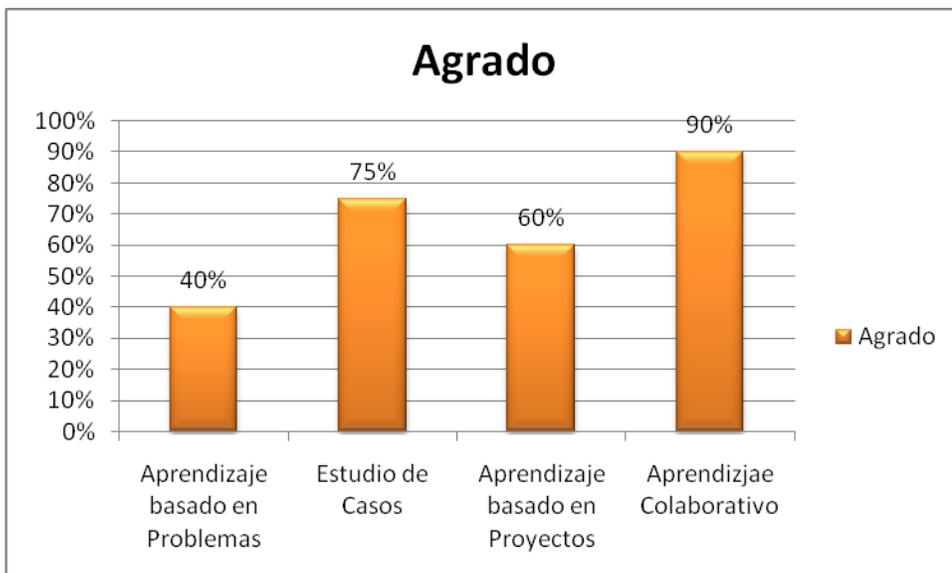


Figura 3. *Porcentaje de alumnos que le resultó más de su agrado cada una de las estrategias educativas usadas.*

4) El que se les permitiera a los alumnos que eligieran la empresa en la cual trabajaron mediante la técnica de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) les proporcionó la libertad de aprender lo que necesitaban aprender y en forma autónoma e independiente, construyendo su aprendizaje por medio de la plataforma educativa de SAETI2. Por otro lado los niveles de deserción registrados en los cuatro grupos fueron de un promedio del cinco por ciento.

### Conclusiones

Observar los principios de Andragogía aumenta las probabilidades de éxito en los alumnos de posgrados. Los adultos traen distintas necesidades y requerimientos de aprendizaje a los cursos. Debido a que ellos se ven a sí mismos como seres autónomos y autodirigidos, desean influir y controlar de alguna manera en las experiencias de aprendizaje. Los alumnos de posgrado desean construir su aprendizaje en base a sus experiencias obtener respuestas prácticas a sus problemas de la vida real.

Diseñar un programa educativo de posgrado considerando los principios de andragogía contribuye a que el alumno se sienta tratado con respeto y que se considere su naturaleza de estudiante adulto. En este modelo educativo el maestro es un facilitador y un coaprendiz que proporciona los medios, en este caso electrónicos por tratarse de modalidad virtual presencial, para que el estudiante de posgrado logre un aprendizaje efectivo.

Las estrategias educativas Aprendizaje Basado en Problemas, Estudio de Casos, Aprendizaje Colaborativo y Aprendizaje Basado en Proyectos responden en forma muy efectiva en los cursos de adultos a nivel posgrado en la modalidad virtual presencial.

El nivel de motivación que pueda mantenerse dentro del grupo tanto por la actitud del maestro como por el nivel de las actividades designadas determinará el éxito de los programas de esta naturaleza. Hude (2006) escribió sobre la relación entre andragogía y motivación encontrando que las teorías motivacionales apoyan la utilización de los principios motivacionales en la educación de los adultos.

#### Referencias

- Cervero, R.M, y Wilson, A.L. (2001) *Power in Practice: Adult Education and the Struggle for Knowledge and Power in Society*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Cheetham, G. y Chiverd, G. (2001). *How professionals learn in practice: an investigation of informal learning among people working in professions*. *Journal of European Industrial Training*, 25 (5), 247-292. Recuperado el 2 de abril de 2008 de la base de datos Pro Quest.
- Dwyer, R. (2004). *Employee development using adult education principles*. *Industrial and comercial training*, 35 (2), 79-85. Recuperado el 1 de Abril del 2008 de la base de datos Pro Quest.
- Feuer D, y Geber B. (1988). *Uh-oh Second Thoughts about Adult learing Theory*. *Training Journal*. Recuperado el 2 de Abril de 2008 de la base de datos Pro Quest.
- Henson, K. T. y Eller, B. F. (1999). *Psicología Educativa para la enseñanza eficaz*. México, D.F.: Internacional Thomson Editores.
- Houde J. (2006). *Andragogy and Motivation: An Examination of the Principles of Andragogy through Two Motivation Theories*. *Journal of Education*.b Recuperado el 2 de abril de 2008 de la base de datos Pro Quest.
- Illeris, K. (2003). *Workplace Learning and Learning Teory*. *Journal of Workplace*, 15 (4) 167-175. Recuperado el 2 de Abril de 2008 de la base de datos ProQuest.

- Joyce, B. y Weil, M. (2002). *Modelos de enseñanza*. Barcelona, España: Ed. Gedisa.
- Knowles, M.S. (1975). *Self-Directed Learning. A Guide for Learners and Teachers*. Chicago: Follett.
- Knowles, M.S. (1980). *The Modern Practice of Adult Education*. Chicago: Follett Publishing. (revised edition).
- Knowles, M. S. (1984) *Andragogy in Action: Applying Modern Principles of Adult Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A. (2001). *Andragogía: El aprendizaje de adultos*. (M. Á. Izquierdo Castañeda, Trad.). México, D.F.: Oxford.
- Marshak, R.J. (1983). *What 's Between Pedagogy and Andragogy? Training and Development Journal*. 37 (10), 80-81.

**Capítulo XX: Curso para mejorar la actitud del alumno hacia los programas en modalidad virtual-presencial del bloque conceptual de la Licenciatura en Administración**

Alba Rosa Peñúñuri Armenta & María Teresa Ruíz López  
Departamento de Ciencias Administrativas del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; apenunur@itson.mx

**Resumen**

Actualmente el uso de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje es de vital importancia para el éxito de cualquier organización, tal es el caso de ITSON, que como institución educativa de nivel superior, imparte cursos en modalidad virtual-presencial; sin embargo, éstos han presentando problemas de deserción; ya que según investigación realizada para identificar las causa de deserción del alumno en cursos en modalidad virtual-presencial del bloque conceptual de la Licenciatura en Administración, se encontró la siguiente problemática: percepción errónea de los cursos virtuales y hábito de trabajar con la presencia del maestro, entre otras, proponiéndose como alternativas de solución, diseñar un curso para el alumno inscrito en programas de modalidad virtual-presencial del bloque Conceptual de la Licenciatura en Administración, con la finalidad de mejorar la actitud hacia este tipo de enseñanza- aprendizaje. Para ello, primeramente se realizó una investigación bibliográfica sobre bases conceptuales y metodológicas de la capacitación y diseño de cursos. Posteriormente, se analizó el proceso de capacitación propuesto por Grados (2001), considerándose de este sólo la etapa de la organización; también se consideró el contenido del curso propuesto por Reza (2001): objetivo, calendarización, instructores a participar, carta descriptiva, técnicas de enseñanza, actividades de aprendizaje, materiales de apoyo didáctico e instrumento de evaluación. Se obtuvo un curso para alumnos inscritos en programas de modalidad virtual-presencial y se fundamenta en conceptos y una metodología para su diseño. Con esta propuesta, se pretende mejorar la actitud del alumno hacia los cursos bajo la modalidad virtual-presencial, con objeto de disminuir la deserción.

**Introducción**

*Antecedentes*

La educación ha ido cambiando para las nuevas generaciones, creándose diversas propuestas educativas en respuesta a las condiciones y exigencias sociales, políticas y económicas actuales; como el caso de la tecnología educativa que ha constituido una verdadera revolución en la enseñanza. La tecnología según Calvet, Vila & Arriaga Consulting (2004), es sinónimo de innovación, de avance de cosas nuevas para continuar facilitando las actividades humanas. Así mismo Gómez citado por Calvet, Vila & Arriaga

Consulting (2004), argumenta que la tecnología debe visualizarse como una herramienta no como un fin en si mismo, ya que es una de las principales aliadas del ser humano que éste tiene que enmarcar en la consecución de un objetivo superior valioso, productivo y ético, con el fin de alcanzar la eficiencia con el uso de ella.

En los últimos años, la tecnología así como la comunicación han tenido grandes avances en diversos campos de actividades, utilizándolas para expandirse, debido a la rapidez y facilidad con la que se puede manejar gran cantidad de información. La educación, es uno de los campos que actualmente esta aprovechando la tecnología en sus procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que a través del Internet garantiza la comunicación, la interacción, el transporte de información y en consecuencia el aprendizaje.

Jonassen y otros (1995), afirman que la incorporación de la tecnología de información y comunicación en el ámbito académico, ha permitido dar soporte a las actividades curriculares y de investigación, proporcionando el intercambio de información entre alumnos y docentes de una manera dinámica a través de la red, dando origen a nuevos ambientes de aprendizaje;

Existen universidades que actualmente están desarrollando e impartiendo programas de educación virtual; de tal forma que el número de instituciones, públicas y privadas que imparten este tipo de enseñanza se ha duplicado notablemente, así como también el número de alumnos que la reciben.

Para Calvet, Vila & Arriaga Consulting (2004), existen diferentes conceptos de enseñanza a distancia, uno de ellos y el más actual es la enseñanza virtual, a la que también se le conoce como e-learning, on-line learning, formación on line, formación por

Internet, en donde se esta ante una forma de enseñanza a distancia con un uso predominante de Internet como medio tecnológico. Por otra parte, García citado por Jonassen y otros (1995), define la educación virtual como aquellas formas de estudio que no son guiadas o controladas directamente por la presencia de un profesor en el aula, pero se beneficia de la planeación y guía de los tutores a través de un medio de comunicación que permita la interrelación profesor-alumno. Así mismo Jonassen y otros (1995), la conceptualizan como una estrategia educativa, basada en el uso intensivo de las nuevas tecnologías, estructuras operativas flexibles y métodos pedagógicos altamente eficientes en el proceso de enseñanza aprendizaje, que permite que las condiciones de tiempo, espacio, ocupación o edad de los estudiantes no sean factores limitantes o condicionantes para el aprendizaje.

La educación virtual según Jonassen y otros (1995), presenta algunas ventajas y desventajas. Dentro de las ventajas para el alumno se tiene que éste: se siente personalizado en el trato con el profesor y sus compañeros; puede adaptarse al estudio a su horario personal; puede realizar sus participaciones de forma mediata gracias a la posibilidad de trabajar off-line; no se limita a recibir información sino que forma parte de su propia formación; todos los alumnos tienen acceso a la enseñanza no viéndose perjudicados aquellos que no pueden acudir periódicamente a clases por motivos como el trabajo, la distancia, etc.; existe feed-back de información de manera que el profesor conoce si el alumno responde al método y alcanza los objetivos fijados inicialmente.

Asimismo, para la universidad muestra las siguientes ventajas: permite ofertar formación a las empresas sin los añadidos que suponen los desplazamientos, alojamientos y dietas de sus trabajadores: permite a la universidad ampliar su oferta de formación a

aquellas personas o trabajadores que no pueden acceder a sus cursos presénciales; aumenta la efectividad de los presupuestos destinados a la educación y la responsabilidad del sistema educativo en cuanto al uso que hacen del dinero público.

Por otra parte las desventajas que ostenta este tipo de educación son: la pasividad del sujeto frente a este medio; dificultades organizativas, problemas técnicos y altos costos de mantenimiento; temor a que los estudiantes vean los medios con pasividad de mirar un programa de TV caracterizado por una tendencia al facilismo inmediato, inconveniente para aprender ciertos contenidos; la tendencia de trabajar cualquier aspecto o contenido de forma virtual dejando de lado el uso de medios más sencillos como el retroproyector y la falta de una estructura pedagógica adecuada,

No cabe duda, que son innumerables las ventajas que presenta la educación virtual; sin embargo, también existen algunas desventajas que han provocado que proyectos importantes de este tipo, no hayan tenido el éxito esperado, lo cual puede ser ocasionado por que la mayoría de las personas están poco familiarizadas con el aprendizaje en línea y existe un miedo en relación al uso de la tecnología.

#### *Fundamentación teórica*

Como se ha podido observar, la tecnología y la comunicación están marcando la pauta en la educación virtual, debido a que esta juega un papel crucial en el futuro de las organizaciones. Ferreiro (2003), argumenta que en los últimos años del siglo XX se produjo más información que en los años anteriores, ya que antes de ésta “era de la información”, una generación completa pasaba toda su vida sin que los conocimientos sufrieran grandes cambios; sin embargo, la realidad actual es otra y hoy en día resulta imposible al ser humano, aprender la información disponible en su área de desempeño

laboral y profesional; por ello, la exigencia esta en la necesidad de adquirir habilidades de procesamiento de la información, así como en incorporar actitudes y valores para aprender a aprender para toda la vida.

En relación a lo mencionado anteriormente, sobre la exigencia de adquirir habilidades de procesamiento de la información y de contar con actitudes y valores para aprender a aprender; se puede decir, que es de suma importancia que las universidades estén preparadas para una nueva forma de enseñanza-aprendizaje, *la educación virtual*, en donde cuenten con excelentes contenidos en los programas en línea colgados de una excelente plataforma, en donde se rompan las barreras existentes entre la pantalla de una computadora y las personas, ya que los alumnos quieren personas al otro lado, no máquinas, en aras de compartir conocimientos y aprender los unos de los otros.

Cabe mencionar, que aunque en la educación virtual el aprendizaje está centrado en el alumno y su participación activa en la construcción de conocimientos, este tiende a desertar de los cursos en esta modalidad, ya que carecen de motivación para aprender de esta forma, aún cuando ello les proporcione un aprendizaje significativo.

En lo que respecta al ITSON como institución educativa de nivel superior, en los últimos cuatro años se han venido ofreciendo cursos en modalidad virtual-presencial, dando con ello la oportunidad a estudiantes que trabajan o viven fuera, de adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para alcanzar sus metas profesionales. Sin embargo, a pesar de la alta inscripción del alumno en este tipo de programas, existe preocupación por la deserción que en ellos se presenta, considerándose necesaria su concientización a través de la creación de un curso orientado a sensibilizarlo en el alcance, beneficios e impacto de la educación virtual y en la aplicación y uso de la

tecnología como recurso didáctico que complemente su proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorando con ello su actitud hacia este tipo de cursos y evitar altos índices de deserción. Según el Diccionario de Ciencias de Educación (1995), la deserción escolar es el abandono del centro escolar y de los estudios por parte del alumno debido a motivos personales, familiares, sociales, etc., o sea el abandono de la educación formal de manera parcial o definitiva.

Es importante señalar que no es objeto de éste trabajo la creación de un curso virtual-presencial de un programa específico, sino como se mencionó anteriormente, proveer al alumno de los conocimientos referentes al alcance, beneficios e impacto de la educación virtual, así como de la importancia del uso de la tecnología en la enseñanza-aprendizaje, de tal manera que mejore su actitud hacia este tipo de educación..

El mejorar la actitud del alumno hacia los programas en modalidad virtual-presencial, no es tarea fácil; sin embargo, se puede lograr en la medida que haya disposición y compromiso a responder de manera consistente a este tipo de enseñanza.

Para comprender mejor el propósito del curso a desarrollar, es necesario entender que es una actitud, por ello se retoma lo que dicen Kinicki y Kreitner (2003), al respecto; actitud es una predisposición aprendida para responder de manera constante favorable o desfavorable hacia un objeto dado. Así mismo, Stephen (1999), la conceptualiza como enunciado de evaluación, ya sea favorable o desfavorable con respecto a los objetos, a la gente o a los eventos. También hay que tener presente que las actitudes se van conformando, consolidando o cambiando a lo largo de la vida. Este proceso es tanto más decisivo en las primeras etapas educativas, (Diccionario de las Ciencias de Educación, 1995).

Como se puede observar las actitudes pueden cambiar, es decir, pueden mejorar en beneficio de la persona misma, generando disciplina, constancia y compromiso en la actividad a realizar, de tal manera que no baste con conocer y saber hacer las cosas, sino que se quieran hacer, en función de lograr el compromiso adquirido, en este caso, la competencia. Así pues, a medida que cambian las demandas del mercado, los conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes tienden a ser modificadas y actualizadas; por ello, la universidad prepara al alumno a través de cursos con un contenido temático que se imparten en períodos establecidos y que constituyen la unidad básica de estructuración de la enseñanza; con éstos, se capacita al alumno para lograr un desempeño satisfactorio en el programa de estudios que cursa y a estar preparado para las demandas laborales del futuro.

La capacitación es conceptualizada por Dessler (2001), como los métodos que se usan para proporcionar a los empleados nuevos y actuales, las habilidades que requieren para desempeñar su trabajo. Reza (1999), la concibe como la acción o conjunto de acciones tendientes a proporcionar y/o a desarrollar las aptitudes de una persona, con el afán de prepararlo para, el puesto de trabajo o grupo de competencia laboral, los superiores e inclusive los laterales en términos de las más alta calificación y polivalencia. Por otra parte Grados (2001), argumenta que en términos generales, por capacitación se entiende aquella enseñanza intencional que se imparte fuera del sistema formal de educación.

En base a los conceptos mencionados anteriormente, se concluye que la capacitación es dar a las personas los conocimientos, habilidades, actitudes y valores, que requieren para desempeñar inmediatamente una actividad y el desarrollo, en cambio, esta

orientado a otorgar dichos conocimientos, habilidades , actitudes y valores en función de un desempeño futuro.

Cabe mencionar, que Grados (2001), no considera a la capacitación como algo que se imparte dentro de las universidades como parte de una de sus funciones, sino como algo que se da fuera del sistema formal de educación, debido a que la ubica sólo en el sector empresarial para asistir y ayudar a que la empresa cumpla sus objetivos; sin embargo, la capacitación es importante tanto en el sector productivo como en el de la educación; ya que en este campo, es considerada como un tipo de educación institucionalizada y ejercida de un modo organizado y sistémico, donde se sigue un plan preestablecido y se prepara al estudiante para la vida profesional, una vez que adquiera las competencias necesarias que lo ayuden a obtener un rápido acceso al campo laboral para el cual se esta preparando.

La capacitación como actividad a llevarse acabo conlleva un proceso, el cual es conveniente seguir para que sea efectiva. A continuación se presenta en la TABLA 1, el proceso de capacitación aportado por tres diferentes autores.

Tabla 1. *Proceso de capacitación.*

Sherman, Bohlander y Snell (2000).	Dessler (2000).	Grados (2001).
1. Evaluación de necesidades.	1. Análisis de las necesidades.	1. Planeación.
2. Diseño.	2. Diseño de la instrucción.	2. Organización.
	3. Validación.	
3. Implementación.	4. Aplicación.	3. Ejecución.
4. Evaluación.	5. Evaluación y seguimiento.	4. Evaluación y seguimiento.

Para el propósito de este trabajo, se retoma la propuesta de Grados (2001), con objeto de diseñar un curso para mejorar la actitud del alumno hacia los cursos en modalidad virtual-presencial, mismo que se lleva acabo en la etapa de organización, ya

que es en donde se define con que hacerlo, es decir se diseñan las herramientas administrativas para darle soporte a lo que se quiere lograr.

A continuación se describe el proceso propuesto por Grados (2001):

1. **Planeación:** se determina qué hacer y consta de tres elementos principales: detección de necesidades de capacitación (DNC), establecimiento de objetivos, de planes y cursos de acción.
2. **Organización:** instrumenta el con qué hacerlo; en otras palabras se trata de disponer de los elementos tecnológicos, humanos y físicos para realizar lo planeado.
3. **Ejecución:** es la puesta en marcha del plan, es la acción misma, la realización y la fase en donde se llevan a cabo los planes establecidos. Implica: a) materiales y apoyos de instrucción, b) contratación de servicios y c) coordinación de cursos.
4. **Evaluación y seguimiento:** la evaluación es la corroboración o comprobación de lo alcanzado respecto a lo planeado. Sirve para tomar medidas correctivas y está presente en todo el proceso.

Una vez que se define que hacer y se detectan las necesidades de capacitación (DNC), se identifican las áreas de oportunidad a mejorar, para posteriormente en la etapa de organización, instrumentar el con qué hacerlo; en otras palabras se trata de disponer de los elementos tecnológicos, humanos y físicos para la obtención de los resultados esperados. Las etapas de ejecución, evaluación y seguimiento no se consideran para efectos de este trabajo, debido a que el objetivo es sólo el diseño de un curso, más no la puesta en marcha y control del mismo, ya que dichos pasos se implementaran una vez que quede terminado.

En relación a lo anterior (Reza, 2001), argumenta que un curso es el conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje, dirigidas hacia la adquisición o actualización de los conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes requeridos por un trabajador para desempeñarse correctamente en su puesto de trabajo. Por otro lado menciona, que el curso es el eje central de las actividades de capacitación, por lo que es conveniente mostrar las actividades a realizar en su diseño, siendo este una etapa de suma importancia del cual depende en gran medida, la calidad y efectividad de los cursos.

Asimismo Reza (2001), afirma que en el diseño de un curso, es necesario considerar el objetivo y la calendarización de los mismos, los instructores a participar, la carta descriptiva, técnicas de enseñanza, actividades de aprendizaje, los materiales de apoyos didácticos e instrumentos de evaluación.

A continuación, se describen los puntos mencionados: en relación al objetivo general, este muestra las conductas que se esperan de los participantes al concluir un curso, o sea las acciones a llevarse a cabo; los objetivos particulares, se desprenden del objetivo general y muestran los comportamientos a alcanzar en el análisis de un tema o unidad. En relación a los específicos, estos indican los contenidos temáticos mínimos de una unidad de aprendizaje.

Por otra parte, la calendarización es considerada como una estructura en donde se señalan las fechas en las que se imparten los cursos y el tiempo de duración de los mismos. De los instructores a participar, se consideran el número, disposición, calidad y versatilidad de éstos. Referente a la carta descriptiva Reza (2001), la considerada como un documento que orienta la actividad del instructor, basado en un objetivo general y una serie de objetivos específicos; sugiere las actividades instruccionales a seguir para alcanzarlos con efectividad. Los principales elementos a considerar para su elaboración

son: objetivo genérico así como específico; la desagregación del objetivo en términos de módulos; temas como subtemas; actividades de aprendizaje a realizar; apoyos didáctico; instrumentos de evaluación que se aplicarán; y, tiempo total empleado para la realización del curso, así como para el alcance de cada uno de los objetivos específicos.

En las técnicas de enseñanza o didácticas, se reflexiona sobre cuáles serán las idóneas para simular de la manera más real, la experiencia del conocimiento planteado, a la vez que prepara al participante en la adquisición de nuevas habilidades, conocimientos o actitudes que han sido marcadas en los objetivos. Con respecto a las actividades de aprendizaje Reza (2001), argumenta que en la columna de actividades de aprendizaje se describen las consideraciones y acciones más efectivas a realizar por parte del instructor para facilitar el aprendizaje a los participantes; es decir, se piensa en la manera que, apoyadas en la técnica seleccionada, permita la transmisión del conocimiento al participante, ensayar nuevas experiencias didácticas y colectivas. También en los materiales de apoyo didáctico comenta que se exponen los materiales a utilizar y los que se emplearán y elaborarán para cada sesión de instrucción. Otro elemento a considerar en el diseño es el instrumento de evaluación, debiéndose escoger el más adecuado para cada etapa y tipo de aprendizaje, algunas evaluaciones son diagnósticas, parciales, de reacción, entre otras.

Así pues, el diseño es una etapa muy importante ya que en ella se le da al curso, la estructura didáctica y el soporte técnico para hacer efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como se ha podido observar, lo más importante es ayudar a los estudiantes a aprender, porque el aprendizaje es fundamental para el éxito de toda persona y es algo

que lo acompañara durante toda su vida. Sin embargo, la superación de éste dependerá de la actitud que tome para responder al compromiso adquirido hacia una nueva forma de educación, en este caso la virtual.

### *Planteamiento del Problema*

La tecnología es un factor determinante en la educación virtual, sin embargo no es un factor tan importante en el aprendizaje como la naturaleza de las tareas o actividades, las características del alumno, la motivación o la preparación académica del instructor. En la educación virtual el aprendizaje está centrado en el alumno y su participación activa en la construcción de conocimientos, lo que le asegura un aprendizaje significativo. Como ya se mencionó, la educación virtual no ha tenido el éxito esperado debido a que la mayoría de las personas están poco familiarizadas con el aprendizaje en línea y existe un miedo en relación al uso de la tecnología. Aunada a esta información, otras de las razones encontradas en una investigación realizada para identificar las causas de deserción del alumno en cursos en modalidad virtual-presencial del bloque conceptual de la Licenciatura en Administración llevada a cabo con anterioridad, fueron la percepción errónea de los cursos virtuales y hábito de trabajar con la presencia del maestro, lo cual ha provocado la deserción del alumno en este tipo de cursos. Lo anterior lleva al siguiente planteamiento ¿Cómo disminuir la deserción en los cursos en modalidad virtual-presencial?

### *Objetivo*

Diseñar un curso para el alumno en programas de modalidad virtual-presencial, con la finalidad de mejorar la actitud hacia este tipo de enseñanza-aprendizaje.

## Método

El procedimiento que se siguió para la realización de este trabajo fue el siguiente:

1. Primeramente se recabó información referente a los resultados obtenidos y propuestas de solución en una investigación realizada con anterioridad “Causas de deserción en cursos en modalidad virtual-presencial del bloque Conceptual de la Licenciatura en Administración.
2. Inmediatamente después, se efectuó un análisis de los resultados obtenidos y de las propuestas efectuadas al concluir la investigación.
3. Ya analizados los resultados y las propuesta de solución, se optó por escoger una de ellas para llevarla acabo, siendo esta el diseño de un curso para el alumno en programas de modalidad virtual-presencial, con la finalidad de mejorar la actitud hacia este tipo de enseñanza- aprendizaje.
4. Posteriormente, para llevar acabo el diseño del curso se obtuvo información bibliográfica de la temática de la investigación de varios autores, así mismo, se comparó y analizó el proceso de capacitación de tres diferentes autores, y se escogió el propuesto por Grados (2001), en relación a la etapa de organización; ya que es en donde se define con que hacerlo, para darle soporte a lo que se quiere lograr; sin embargo, de este proceso no se consideran: la etapa de planeación, ya que esta se llevó acabo al momento de realizar la investigación anterior, así como las etapas de ejecución, evaluación y seguimiento, debido a que éstas últimas no aplican en el trabajo, ya que el propósito de éste, es sólo el diseño de un curso.
5. Una vez analizado el proceso de capacitación, se trabajo en la etapa de organización para el diseño del curso estableciéndose su estructura; para lo cual, se consideraron los elementos humanos, físicos, materiales y tecnológicos en su

elaboración, como: objetivo del curso, calendarización del mismo, instructor, carta descriptiva, técnicas de enseñanza, actividades, de aprendizaje, materiales didácticos e instrumento de evaluación propuestos por Reza (2001).

6. Posteriormente se procedió a establecer el objetivo del curso, se integro el contenido temático del mismo, se elaboró lista de requerimiento, lista de verificación de los requerimientos, lista de asistencia, carta descriptiva, manual de instructor, manual del participante, materiales didácticos e instrumentos de evaluación.
7. Ya concluido el diseño del curso de capacitación, se validó y se hicieron las correcciones necesarias para su aprobación y autorización.

### Resultados

En el presente trabajo se muestra el curso para mejorar la actitud del alumno hacia los programas en modalidad virtual-presencial del bloque Conceptual de la Licenciatura en Administra; el cual se diseñó para sensibilizar al alumno en el cambio de actitud hacia los programas en modalidad virtual presencial.

El curso de capacitación fue elaborado retomando lo propuesto por Grados (2001), en relación al método, considerándose de este solo la etapa de la organización, debido a que el propósito del trabajo es el diseño del curso. Así mismo se consideraron los puntos propuestos por Reza (2001), en su formulación, quedando el contenido integrado de la siguiente manera: introducción, objetivo, contenido temático, lista de requerimientos, lista de verificación de requerimientos, lista de asistencia al curso, carta descriptiva, manual del instructor, manual del participante, evaluación del aprendizaje y evaluación de reacción.

## Conclusiones

Una de las tendencias actuales en materia educativa, es el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje que posibilite a los estudiantes el acceso a una educación formal simultánea a su desarrollo profesional, misma que les permita ocupar puestos en distintas organizaciones; por ello, el sistema educativo de las universidades no puede permanecer pasivo, y éstas han incorporado la tecnología de la información en sus programas educativos, para enriquecer la formación del estudiante a través de un nuevo modelo educativo virtual, el cual está soportado tanto desde una perspectiva tecnológica como didáctica, y su uso se irá incrementando en los próximos años; ya que el auge de las nuevas tecnologías ha dado lugar últimamente a un marcado crecimiento de propuestas de enseñanza y aprendizajes diferentes: virtuales; a distancia; presenciales pero con la utilización de recursos tecnológicos.

El desarrollar herramientas que apoyen este tipo de esfuerzos institucionales es una verdadera experiencia, en un campo que aún tiene muchas áreas de oportunidad por explorar; por ello, se pretende trasladar a través de un curso, los conocimientos referentes al alcance, beneficios e impacto de la educación virtual, así como de la importancia del uso de la tecnología en la enseñanza-aprendizaje, de tal manera que mejore la actitud del alumno hacia la educación virtual.

## Referencias

- Calvet, Vila & Arriaga Consulting (2004). *Aprendizaje virtual, beneficios de la tecnología en el campo educativo*. elearning Workshops, Barcelona.
- Delacóte, G. (1997). *Enseñar a aprender con nuevos métodos*. Barcelona España.

Editorial Gedisa, 251p.

Dessler, G. (2001). *Administración de personal*. 8a. edición. México. Prentice Hall.

Diccionario de las Ciencias de la Educación (1995). México. Santillana.

Ferreiro, G. R. (2003). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo*. México.

Trillas.

Grados, J. A. (2001). *Capacitación y desarrollo de personal*. 2da. edición. México.

Trillas.

Jonassen, D. y otros (1995). *Constructivism and Computer-Mediated Communication in*

*Distance Education*. American Journal of Distance Education, 9(2), 7-26.

Kinicki, A. y Kreitner, R. (2003). *Comportamiento organizacional*. México. McGraw-Hill.

Reza, J. C. (2001). *Cómo desarrollar y evaluar programas de capacitación en las organizaciones*. México. Panorama editorial.

Sherman, A. Bohlander, G., & Snell, S. (1999). *Administración de Recursos Humanos*. 11a. edición. México, Thomson editores.

Stephen P. R. (1999). *Comportamiento organizacional*. 8a. edición. México. Prentice Hall.

**Capítulo XXI: Retos y Oportunidades de la Educación a Distancia: Análisis de la Situación actual de un posgrado a distancia**

Carlos Armando Jacobo Hernández, Eulalia Vega Burgos & José de Jesús Balderas  
Cortes

Departamento de Ciencias Administrativas, Coordinación de Educación Continua y  
Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias del Instituto Tecnológico de  
Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; cjacobo@itson

**Resumen**

La era del conocimiento y de las tecnologías de información invita a las instituciones educativas a innovar y a participar activamente en la virtualización de la educación (Peters, 2003). El no hacerlo constituye un estancamiento de las instituciones. Indudablemente el uso de tecnologías en la educación representa un reto pues las tecnologías cambian a velocidades mucho más altas que los seres humanos (Bates y Poole, 2003) por lo que la adaptación de los estudiantes a las nuevas formas impartir educación se ve reflejada en un 75% de deserción en la educación a distancia reportada por Cruz y García (1985). En este contexto en el 2007, después de un riguroso trabajo de equipo, la Maestría en Inteligencia de Negocios Internacionales (MINI) fue constituida como el primer programa de maestría en ofrecerse a distancia por el ITSON. Los niveles de deserción que ha tenido este posgrado obliga a realizar una reflexión. Evaluar las causas principales de la alta deserción registrada en los alumnos de la primera generación de la MINI, mediante un análisis cuantitativo de los principales factores de influencia para elaborar propuestas de mejora en la administración del programa educativo. Se aplicó una encuesta a los alumnos activos y a los desertores del programa. El instrumento recoge información relacionada fundamentalmente con tres principales rubros: perfil del estudiante, hábitos de estudio y actitudes hacia la modalidad a distancia. Se utilizaron técnicas estadísticas para el análisis de la información recabada. Los resultados muestran que la tasa de deserción de este programa educativo es del 50 por ciento, ya que de los 18 alumnos inscritos 9 de ellos desertaron, el 88% de los mismos durante el primer tetramestre de la maestría. Las causas principales de la deserción obedecen a la falta de integración de los equipos de trabajo, la sensación de aislamiento y falta de adaptación a la modalidad virtual presencial por parte de los alumnos.

**Introducción**

La educación a distancia, producto de la era del conocimiento, es considerada como una magnífica oportunidad de educación para las personas adultas, graduadas y/o integradas al área laboral con múltiples obligaciones tanto personales como profesionales. Esto significa una oportunidad de educación para quienes no pueden o no desean asistir a la escuela para atender clases en forma presencial o tradicional. A su vez la educación a

distancia demanda el manejo de tecnologías que cambian constantemente y que la mayoría de los estudiantes no se ajustan a los cambios con la velocidad necesaria. Asimismo la naturaleza de la educación a distancia demanda de una alta motivación en los estudiantes, mismos que reportan sentirse aislados y solos en la mayoría de los casos. (Seels, Fullerton, and Horn, 1960). Lo anterior representa un reto para los estudiantes que se enrolan en programas educativos a distancia. La educación a distancia representa entonces tanto un reto como una oportunidad. En el presente trabajo se plantea la situación actual de un programa educativo a nivel maestría ofrecido en la modalidad cien por ciento virtual y pretende analizar las razones del índice de deserción que se ha registrado durante el inicio de la misma. Se encuestó a los alumnos tanto activos como desertores y se analizaron sus respuestas.

#### *Antecedentes*

En el año 2007 fue presentada la iniciativa de ofertar un nuevo programa de posgrado en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON). El planteamiento contemplaba que la modalidad de estudio fuera cien por ciento a distancia, haciendo uso de la plataforma tecnológica institucional SAETI2. Esta decisión fue tomada considerando dos aspectos fundamentales, en primer lugar el hecho de facilitar a los estudiantes la culminación de sus estudios tomando en cuenta la flexibilidad de la maestría en cuanto a la asistencia a sesiones presenciales, dando más oportunidad de administrar su tiempo. Otro aspecto importante que se consideró para que este posgrado fuera a distancia fue el hecho de que se pretende llegar a estudiantes que radiquen fuera de Cd. Obregón y tener con esto mayor alcance en cuanto a las ciudades donde se puede ofertar este programa de posgrado.

De esta forma, en agosto de 2007, inicia la primera generación de la Maestría en

Inteligencia de Negocios Internacionales con un total de 18 alumnos conformados en términos generales por 50% estudiantes locales y 50% foráneos, de los cuales un número importante desertó en el primer trimestre.

*Planteamiento del problema.*

Dado el alto nivel de deserción registrado en el programa educativo en la modalidad cien por ciento virtual en estudio se tomó la decisión de analizar las causas de la deserción. De esta forma, el cuestionamiento a resolver en esta investigación es el siguiente: ¿Cuáles son las razones por las que los alumnos de la Maestría en Inteligencia de Negocios Internacionales desertaron de sus estudios?

*Limitaciones*

Un aspecto importante en la realización de esta investigación es que de los 18 alumnos encuestados, 6 de ellos no respondieron los cuestionarios, por lo que el análisis aquí presentado incluye la información recabada de 12 de los 18 alumnos inscritos en el programa de posgrado.

*Fundamentación teórica*

No cabe la menor duda que las tecnologías de información cambiaron la forma de impartir educación pues éstas representan un sin número de valiosas oportunidades para diversas formas de educar. En especial se vieron beneficiadas las personas adultas que por su situación laboral y familiar no tienen la facilidad de acudir físicamente a las instalaciones universitarias para continuar con su educación. Al mismo tiempo se encontraron que estudiar en línea representa retos que es necesario vencer para poder tener éxito en los estudios en esta modalidad. Rodríguez, et. al., (2005), mencionan que los aprendices en línea que no poseen las habilidades técnicas requeridas se enfrentan al riesgo de sufrir ansiedad hacia la computadora. Así mismo Stokes, ( 2003) sostiene que

los estudiantes que se sienten más cómodos con el uso de la computadora tienen mayores posibilidades de tener éxito en los estudios en línea. Por otro lado la sensación de aislamiento es otro reto al que se enfrentan los estudiantes en línea, Aguinaga y Barragán (2007) sugieren la presencia social del aprendizaje como una forma de minimizar la sensación de aislamiento por parte de los alumnos en línea.

Varios autores reportan altos índices de deserción en los programas educativos a distancia. Cruz y García (1985) reportan un 75 por ciento de deserción en la educación a distancia. Entre las causas principales de deserción se reportan el aislamiento que los estudiantes sienten al estar trabajando en línea solos frente a una computadora. Guanawaderna, (2001) habla de la necesidad de considerar las necesidades emocionales de los estudiantes para reducir la sensación de soledad motivando la comunicación de dos vías para humanizar a la educación virtual. El rol del maestro es fundamental y éste debe responder a los mensajes asincrónicos de sus estudiantes en forma rápida. Es necesario que el estudiante en línea se sienta acompañado y guiado en su educación.

Las tecnologías de información pueden proporcionar los medios para desarrollar formas de interactuar socialmente y crear un ambiente de estudio que consolide la parte social. La interacción social en la educación virtual es la acción recíproca entre dos agentes por medios tecnológicos (Gándara, 1997). La interacción social puede contribuir a fortalecer la permanencia de los estudiantes en los programas educativos y en especial los de postgrado.

### Método

Para efectos de la recolección de la información se diseñó un cuestionario y se aplicó a los estudiantes tanto desertores como a los activos. Este cuestionario consta de 10 cuestionamientos divididos en tres secciones. A continuación se describe en términos

generales el contenido de las tres categorías de información sobre las cuales se diseñaron cada uno de los cuestionamientos del instrumento:

**Perfil del estudiante:** En este apartado se pide al alumno información referente a su edad, carrera de procedencia, lugar de residencia (local o foráneo) y si contaba con empleo al ingresar a la maestría.

**Hábitos de estudio:** El segundo grupo de preguntas para el estudiante está relacionado con los hábitos de estudio, de tal manera que era importante conocer aspectos como el número de horas que le dedica al estudio, el período del día en que realiza sus asignaciones (mañana, tarde o noche) y los días en que frecuentemente realiza sus actividades designadas por sus maestros.

**Actitudes hacia la modalidad a distancia:** En este grupo de preguntas era importante conocer qué fue lo que más le gustó o le disgustó al alumno de la modalidad virtual y sobre todo cual fue la causa por la que se dio de baja de la maestría, además de si recomendaría a otros estudiar este programa de posgrado.

### Resultados

Una vez recabada la información se procedió a su análisis y a continuación se presentan los hallazgos mas importantes de este estudio.

Los resultados muestran una tasa de deserción del 50%. De los 18 estudiantes que ingresaron al programa de Maestría en Inteligencia de Negocios Internacionales 8 de ellos abandonaron sus estudios en el primer tetramestre, mientras que uno de ellos desertó en el segundo, es decir, el 88 % de los desertores abandonó el programa en el primer tetramestre. Debe mencionarse que la mayoría de los desertores estuvo trabajando normalmente en sus asignaciones y fue a mediados del primer tetramestre cuando tomaron la decisión de dejar sus estudios.

Un dato relevante es que el 100% de los alumnos activos comentó que SÍ recomendaría la Maestría a otras personas para que la estudiaran, esto refleja un nivel de satisfacción entre los alumnos activos, de tal forma que puede decirse que dichos estudiantes están satisfechos con lo que este programa de posgrado les ofrece, disminuyendo con esto la probabilidad de que deserten en un futuro.

En el caso de los alumnos desertores el 60% de ellos comentó que sí recomendarían la Maestría y solo un 40% dijo lo contrario. Este dato puede ser hasta cierto punto revelador en el sentido de que la mayoría de los desertores consideran que este programa de posgrado tiene elementos de calidad y que evidentemente esta no es la razón por la cual desertaron.

Otro dato relevante tiene que ver con la edad promedio de los alumnos desertores comparada con la de los alumnos activos. En el caso de los primeros es 27 años, mientras que tratándose de los segundos es de 30. Esto es que en promedio los alumnos desertores son más jóvenes que los activos y aunque la diferencia puede no ser mucha en términos de años, este dato revela una variable que puede influir en la continuidad de un alumno en la maestría: la estabilidad laboral, es decir, probablemente el hecho de que ingresen a más corta edad a un programa de posgrado puede influir en el entendido de que a menor edad menor estabilidad laboral.

Con respecto a las razones por la cuales abandonaron sus estudios, la figura 1 muestra que la principal razón (con un 60%) obedece a que no hubo integración del equipo de trabajo. Esto significa que en el caso de los alumnos desertores existió cierta dificultad para trabajar en equipo de manera virtual, por lo que las asignaciones programadas en los cursos no podían ser resueltas satisfactoriamente.

El 40 % de los alumnos que desertaron refieren tres razones por la cuales dejaron

sus estudios: la falta de motivación, la falta de tiempo y la falta de interés.

Por su parte 20 % de los desertores mencionan como razones para haber dejado la maestría la falta de recursos tecnológicos, el hecho de que se sentían solos, la no adaptación a la modalidad y la sensación de que no estaba aprendiendo.

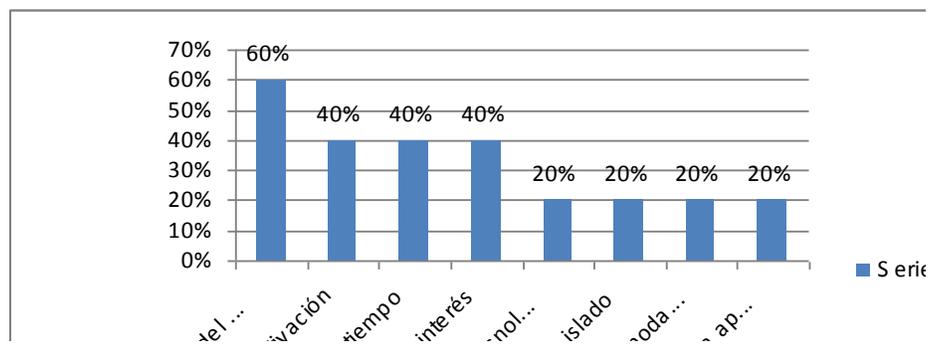


Figura 1. *Motivos de la deserción.*

### Conclusiones

Una vez analizados los resultados de este estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

La mayoría de los alumnos desertaron porque no se integraron a su equipo de trabajo. Esto refleja la importancia de que se utilice técnicas de integración y de trabajo en equipo de manera virtual.

Otras razones por las que desertaron los alumnos fueron la falta de tiempo, falta de motivación y pérdida de interés. El primero de estos aspectos puede ser detectado antes de que el alumno ingrese a la maestría, es decir, durante el proceso de admisión es importante que se evalúe la disponibilidad de tiempo del aspirante para que al momento de que ingrese no tenga este tipo de problemas. En el caso de la falta de motivación es

importante mencionar que deberán incluirse materiales especiales en los cursos de tal manera que haga más atractivo el aprendizaje en cada uno de ellos.

### *Recomendaciones*

Para efectos de mejorar la administración del programa educativo en la Maestría en Inteligencia de Negocios Internacionales se presentan las siguientes recomendaciones:

Iniciar un programa de tutoría virtual individualizada desde el primer tetramestre. La situación presentada en este posgrado abre la posibilidad de que los alumnos tengan un maestro tutor desde el primer tetramestre cuya función sea el dar seguimiento y apoyo a los alumnos en el transcurso de dicho tetramestre.

Aplicar técnicas de trabajo colaborativo en línea. Esto permitirá que exista una mejor definición de los roles que cada integrante del equipo tiene en el desarrollo de las asignaciones de la Maestría.

Realizar un estudio para la identificación de variables predictivas en el desempeño de los estudiantes de la maestría. Este estudio puede diseñarse de tal forma que pueda llegar a predecirse el comportamiento futuro de los alumnos. Entre las posibles variables explicativas a considerar se encuentran : el puntaje obtenido en el examen de admisión, el promedio de la licenciatura, los años de experiencia laboral, etc.

### Referencias

Bates, W. & Poole, G. (2003). *Effective teaching with technology in higher education*.

San Francisco, CA, USA: Jossey-Bass.

Cruz, J. & García, C. (1985). *La Educación a Distancia: En Busca de su Legitimación e*

*Identidad. Síntesis del Estado del Arte de la Educación a Distancias en América*

*Latina y el Caribe. CRESALC Documento de Trabajo.*

Gunawardena et. al., (2001). A Cross-Cultural Study of Group Process and Development in Online Conferences. *Distance Education*, 22(1), 85-121.

Peters, O. (2003). *Distance Education in Transition. New trends and challenges*, 3<sup>rd</sup> edition. Oldenburg: Bibliotheks-und Informationssystem der Univesitat Oldenburg.

Seels, B. Berry, L. H. Fullerton, K., Horn, L. J. (1960). Distance Education. In D. H. Jonassen, ed. *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*, pp. 403-437. New York: Simon & Schuster MacMillan.

**Capítulo XXII: Factores que influyen en el buen funcionamiento de un equipo de estudio en la modalidad virtual-presencial**

María del Carmen Vásquez Torres & Víctor Manuel Valenzuela Hernández

Departamento de Ciencias Administrativas del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; mvasquez@itson.mx

**Resumen**

Para ser un profesional hoy en día es necesario conocer el trabajo en equipo, y para cualquier empleador, el valor de cada individuo aumenta gracias a la experiencia exitosa como miembro o líder de un equipo. Es mucho lo que se ha dicho, escrito y desarrollado en relación con los equipos. Los autores han enfocado su atención en su importancia, y, sin embargo, es muy poco lo que se ha hecho para ayudar a que el trabajo de equipo se aborde paso a paso. Determinar los factores que influyen para lograr el buen funcionamiento de los equipos en modalidad virtual – presencial, por medio de la participación en un foro de discusión y poder establecer la importancia de dichos factores. A la fecha los resultados encontrados con las experiencias vividas en los cursos virtuales tanto de otras universidades como en la institución muestran relación, sin embargo no son del todo adecuados, es por esto que se requiere identificar todo lo que impacte de manera positiva a incrementar el nivel de aprovechamiento de estos cursos. Se trabajó con una población total de 23 alumnos distribuidos en dos grupos en la materia de Desempeño Organizacional impartida en Enero 2007 y 2008 de la Maestría en Desarrollo y Gestión Organizacional, Se les solicitó participar en el foro TEQ, por medio de la plataforma SAETI 2 al responder a 2 preguntas abiertas e interactuar con sus compañeros realimentando los comentarios. Una vez obtenidas todas las aportaciones, se procedió a analizar los datos y así poder elaborar las gráficas correspondientes. Posteriormente se interpretó la información, discriminando aquella que no resultaba significativa para el objetivo y se obtuvieron las conclusiones pertinentes a este estudio. Con respecto a la pregunta sobre los factores más importantes para el buen funcionamiento de un equipo de estudio virtual, se obtuvo que el 36.11% consideran a la comunicación como el factor más sobresaliente, con el 22.22% el factor de compromiso, es también considerado como sobresaliente ya que los encuestados consideran que se debe tener la convicción y el compañerismo para que todos los objetivos que se propongan se puedan lograr. Se puede entonces considerar que el nuevo modelo educativo virtual está plenamente implantado, soportado tanto desde su perspectiva tecnológica como didáctica, y su uso se irá incrementando en los próximos años.

**Introducción**

Para ser un profesional hoy en día es necesario conocer el trabajo en equipo, y para cualquier empleador, el valor de cada individuo aumenta debido a la experiencia exitosa como miembro o líder de un equipo. En la actualidad, en muchas organizaciones se espera por simple rutina que los gerentes, los supervisores y los empleados dirijan o

trabajen en equipos para incrementar la productividad, mejorar la calidad y alcanzar altos niveles de satisfacción de los clientes. Hoy, en muchas organizaciones el trabajo en equipo se ha convertido en una ruta crítica para lograr que las cosas se lleven a cabo.

*Trabajo en equipo* significa simplemente un grupo de personas que laboran juntas como una unidad. No es ningún proceso místico o mezcla química o mágica de personas que puede ocurrir o no ocurrir. El trabajo en equipo puede ser una gran cantidad de trabajo duro. La mayoría de los grupos que sigan ciertas normas y realicen un esfuerzo concentrado para funcionar como un equipo productivo y unificado seguramente alcanzarán el éxito (Rees, 1998).

#### *Antecedentes*

Es mucho lo que se ha dicho, escrito y desarrollado en relación con los equipos. Los autores han enfocado su atención en la importancia de estos, los beneficios, la creación de su espíritu así como su transición y, sin embargo, es muy poco lo que se ha hecho para ayudar a que el trabajo de equipo se aborde paso a paso, teniendo en cuenta que en su actividad, se tiene un destino claro y que fácilmente se puede descarrilar o perder su objetivo.

La propuesta académica del ITSON hace hincapié en la movilidad curricular, lo que permite el continuo desarrollo de las competencias fundamentales de sus estudiantes, entendiéndose como competencias al conjunto de complejas relaciones e interacciones entre aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales que operan de manera articulada e interactiva para resolver situaciones problemáticas.

De acuerdo con Rodríguez (2007), el valor estratégico del conocimiento y de la información en la sociedad contemporánea refuerza el rol que desempeñan las instituciones de educación superior. Hoy la universidad no cumple sólo con otorgar

títulos y grados, también debe impulsar iniciativas estratégicas innovadoras que profundicen sus alcances e impacten cada vez en mayor medida en la vida de la comunidad. Al mismo tiempo debe introducir nuevos sistemas pedagógicos de enseñanza – aprendizaje que hacen más eficaz la tarea de formar profesionistas y ciudadanos competentes y potencian la adaptación de los organismos económicos, políticos y sociales ante las exigencias que impone la realidad contemporánea.

### *Planteamiento del problema*

Con el trabajo en equipo, se crean las condiciones necesarias para que el estudiante interactúe, se socialice y se comunique con los demás, necesidades todas de los seres humanos como seres sociales. La interacción y las relaciones sociales forman el contexto comunitario y educativo propicio para que el aprendizaje ocurra eficientemente.

Este proceso de aprendizaje concibe al alumno como un agente activo y no pasivo, que elabora su conocimiento a partir de su propia interpretación de la información que se le brinda mediante diversas fuentes, y a partir de sus necesidades, sentimientos, intereses y conocimiento previo que posee, y no como un repetidor de información memorizada que reproduce los conocimientos que transmite el profesor.

En el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), se ofrece la posibilidad a los alumnos presenciales de cursar algunas asignaturas en la Modalidad Virtual (Virt) o Virtual – Presencia (VP), utilizando como plataforma informática el Sistema de Apoyo a la Educación con Tecnologías de internet (SAETI2), perteneciente al ITSON y con apoyo de la CDA, esto a Nivel Licenciatura y Posgrado.

¿Cuáles son los factores que influyen en el buen funcionamiento de un equipo de estudio en la modalidad virtual-presencial?

*Marco Teórico*

*Trabajo en equipo*

Aprender a trabajar de forma efectiva como equipo requiere su tiempo, dado que se han de adquirir habilidades y capacidades especiales necesarias para el desempeño armónico de su labor.

Según Avendaño (1996), existen distintos aspectos necesarios para un adecuado trabajo en equipo, entre ellos podemos mencionar:

*Liderazgo efectivo*, es decir, contar con un proceso de creación de una visión del futuro que tenga en cuenta los intereses de los integrantes de la organización, desarrollando una estrategia racional para acercarse a dicha visión, consiguiendo el apoyo de los centros fundamentales del poder para lograr lo anterior e incentivando a las personas cuyos actos son esenciales para poner en práctica la estrategia.

*Promover canales de comunicación*, tanto formales como informales, eliminando al mismo tiempo las barreras comunicacionales y fomentando además una adecuada retroalimentación.

*Existencia de un ambiente de trabajo armónico*, permitiendo y promoviendo la participación de los integrantes de los equipos, donde se aproveche el desacuerdo para buscar una mejora en el desempeño.

El trabajo cooperativo, el aprendizaje en pequeños grupos o equipos, crea el marco propicio para que los conocimientos, habilidades y procesos se presenten al estudiante, y éste pueda entonces interiorizarlos, es decir, hacerlos suyos, mediante la interacción. Es en ella, en la interacción con la información de entrada y la información de salida que el mismo estudiante exterioriza, que éste elabora su propio conocimiento, matizado por el filtro afectivo de sus sentimientos, necesidades y motivaciones. El valor esencial del

trabajo cooperativo es el tipo de aprendizaje que propicia, además de las condiciones materiales y espirituales que crea para que el estudiante piense, actúe, se comunique y se socialice (SEGURA, 2005).

### *Educación a distancia*

Una educación de la información y del conocimiento, como la que se está configurando con la revolución tecnológica y la globalización, sólo es posible, gracias al impulso que debe dársele al desarrollo educativo, científico y tecnológico. Sólo así el conocimiento será un poderoso factor de producción para impulsar el crecimiento económico de los pueblos y para dotar a los individuos de las habilidades, destrezas y competencias que les permita participar activamente en estos procesos de cambio tecnológico (Moreno, 2000).

La educación a distancia tiene sus orígenes a mediados del siglo XIX, utilizando la correspondencia como medio para hacer llegar los materiales de información a los estudiantes. Entre 1950 a 1960 en medio primordial y predominante fue el papel impreso. En 1930 se integra la radio con emisiones para complementar lo visto en las aulas. Entre los años 1960 se incorpora la televisión, la comunicación era unidireccional, del maestro al alumno, apoyándose en la correspondencia para que los aprendizajes interactuaran con el profesor. A principios del siglo XX se incorpora el teléfono. En los años 1960 a 1985, se utiliza como medio las cintas de audio, cintas de video, casetes, el fax, en ésta fase la comunicación se vuelve un poco más interactiva propiciando la retroalimentación por parte del profesor. En los años 1985 hasta la fecha se incorporaron la computadora, el Internet empleándose el correo electrónico, las sesiones de Chat, programas de computadoras y programas de auto-instrucción, así como el material almacenado en discos y en CD, audio conferencias y videoconferencias por Internet. En ésta etapa la

comunicación se vuelve totalmente interactiva en ambos sentidos y puede ser mediante audio y video tanto asíncrona como sincrónica.

De acuerdo con Torres y Cuevas (2007), la Educación a Distancia es una modalidad de mucho tiempo atrás, más de 150 años, es empleada como una estrategia para llegar a lugares donde la educación tradicional no llega y para que usuarios de distintas edades tengan acceso a la educación formal e informal.

En los últimos años ha tomado mayor fuerza por el desarrollo tecnológico, para muchos aun carece de credibilidad, tiene el reto de convencer y demostrar que es tan buena alternativa como la presencial, y al igual que la educación convencional, la educación a distancia tiene la misma problemática de la deserción y reprobación.

Citados por Bernardez (2005), Moore y Kearsley (1996) coinciden en que las definiciones más aceptadas de educación a distancia cuentan con los siguientes elementos comunes:

1. Separación física o temporal (o ambas) entre educador y educando
2. Comunicación entre educador, educando y contenido mediada por tecnologías (correspondencia, radio, televisión, computadores, redes locales –LAN- o extendidas –WAN-, Internet, Word Wide Web, Wi-Fi)
3. Relación directa entre educando y materiales
4. Relación indirecta, mediada entre educando y educador

Estos son algunos ejemplos de definiciones frecuentes:

*California Distance Learning Project:* “Educación a Distancia (ED) es un sistema de implementación de servicios educativos que conecta directamente estudiantes con recursos educacionales. ED provee acceso educacional a estudiantes no enrolados en instituciones institucionales y puede aumentar las oportunidades educativas de estudiantes

enrolados. La implementación de ED es un proceso que usa los recursos disponibles y evoluciona para incorporar nuevas tecnologías”.

*Distance Education: A Systems View* (Michael Moore, director de The American Center for the Study of Distance Education, Penn State): “Educación a Distancia es aprendizaje organizado que normalmente en un espacio diferente del de la enseñanza y como resultado, requiere técnicas instruccionales especiales, métodos de comunicación electrónica y por medio de otras tecnologías, así como sistemas especiales de organización y administración”. (Moore & Kearsley, 1996)

*Instructional Telecommunications Council (ITC)*: “Educación a Distancia es el proceso de extender el aprendizaje y/o proveer oportunidades de compartir recursos instruccionales desde un aula a otra, a un edificio o lugar remoto, usando video, audio, computadores, comunicaciones multimediales o alguna combinación de todos estos medios con métodos de enseñanza tradicionales”.

*United States Distance Learning Association*: “Educación a Distancia es la adquisición de conocimientos y habilidades a través de formas de acceso a la información en instrucción mediadas por tecnología”.

*Western Cooperative for Educational Telecommunications*: “Educación a Distancia es instrucción que tiene lugar cuando el educador y el educando están separados por distancia o tiempo, o ambos”.

### *Modalidades*

Considerando las definiciones anteriores, se pueden clasificar las diferentes modalidades de educación a distancia con base en las variables de tiempo y espacio, así de acuerdo con Bernardez (2005) esta clasificación sería según la Figura 1.

	Simultaneo	Diferido
Mismo lugar	Formación presencial	Estudio dirigido Instrucción programada
Diferente lugar	Formación a distancia sincrónica	Formación a distancia asincrónica

Figura 1. Modalidades de educación a distancia

De acuerdo con su carácter *individual* o *participativo*, la educación a distancia suele subclasificarse en:

*De autoestudio*, Basada en tecnologías de estudio dirigido o instrucción programada, en las que el estudiante interactúa individualmente con material que sustituye al docente. De acuerdo con Kearsley, (Kearsley, 1984) en el caso del uso de la tecnología informática, la modalidad de autoinstrucción se divide en:

1. *CSLA - Computer Supported Learning Activities*, en las que el ordenador es usado en clase como complemento de la actividad presencial, para simular, evaluar o permitir a los estudiantes explorar información.
2. *CAE - Computer Aided Evaluation*: en esta modalidad, el estudiante es evaluado y recibe feedback sobre su aprendizaje en forma no presencial (online, por medio de redes locales o CD ROM) por medio del ordenador. Los más comunes programas CAE son los tests online.
3. *CAI Computer Asisted Instruction*: en esta modalidad la totalidad de la instrucción, incluyendo presentación de contenidos, ejercitación, evaluación, feedback y práctica se dan a través del ordenador.

4. *EPSS Electronic Performance Support Systems*: en esta modalidad, el aprendizaje está estrechamente entrelazado con el sistema de trabajo, dando apoyo al desempeño de tareas y resolución de problemas en el ámbito de trabajo.

*Colaborativo*: en esta modalidad, los alumnos interactúan entre sí y con un docente online utilizando la tecnología para comunicarse a distancia. En la modalidad Colaborativa, el rol docente se divide entre profesores desarrolladores, que diseñan el curso y producen los contenidos online y profesores facilitadores, que interactúan con los alumnos. Las universidades online actuales, siguiendo modelos fordistas o postfordistas, cuentan con un cuerpo docente estable dedicado al desarrollo y profesores facilitadores contratados por proyectos para la conducción de sesiones asincrónicas o sincrónicas.

La idea del presente trabajo es determinar los factores que influyen para lograr el buen funcionamiento de los equipos de estudio en la modalidad virtual presencial de los alumnos inscritos en la Maestría en Desarrollo y Gestión Organizacional del Departamento de Ciencias Administrativas.

#### Método

Se trabajó con una población total de 23 alumnos distribuidos en dos grupos en la materia de Desempeño Organizacional impartida en Enero 2007 y Enero 2008 de la Maestría en Desarrollo y Gestión Organizacional.

Como parte de sus aportaciones a la materia, se les solicitó participar en el foro TEQ, por medio de la plataforma SAETI 2, como puede apreciarse en la figura 2 y 3 emitiendo su opinión al responder a 2 preguntas abiertas e interactuar con sus compañeros realimentando los comentarios.



Figura 2. Foro TEQ en SAETI 2. Grupo 2007



Figura 3. Foro TEQ en SAETI 2. Grupo 2008

Una vez obtenidas todas las aportaciones, se procedió a analizar los datos y concentrarlos de acuerdo a las opiniones que resultaran iguales o semejantes para contabilizarlas y así poder elaborar las gráficas correspondientes.

Posteriormente se interpretó la información, discriminando aquella que no resultaba significativa para el objetivo y se obtuvieron las conclusiones pertinentes a este estudio.

## Resultados

Con respecto a la pregunta sobre los factores más importantes para el buen funcionamiento de un equipo de estudio virtual, gráfica 1, se obtuvo que el 36.11% consideran la comunicación entre los integrantes ya que utilizan los elementos que proporciona la plataforma y además existen otros medios de comunicación que ayudan a los integrantes y que por lo regular los tienen a la mano, como el mensajero instantaneo y el correo electrónico. Es un factor muy importante para el buen funcionamiento de un equipo para estar en contacto, ser lo suficientemente asertivo como para decir cuando se está de acuerdo o no, buscar juntos las mejores alternativas de solución y no estar en competencia de quien lo hace mejor.

La base para un equipo es la comunicación la cual puede ser por muchos medios como email, Messenger y la plataforma del saeti2, además de la comunicación debe haber una buena coordinación para hacer los trabajos.

Con el 22.22% el factor de compromiso entre los integrantes del equipo es también considerado como sobresaliente ya que los encuestados consideran que se debe tener la convicción y el compañerismo para que todos los objetivos que se propongan se puedan lograr. Aunado a éste, como tercer factor importante consideraron la responsabilidad tanto de manera individual como en equipo al momento de cumplir en tiempo y forma con las asignaciones.

Gráfica 1. Factores más importantes para el buen funcionamiento de un equipo de estudio virtual



Sobre las sugerencias para poder organizar los equipos Gráfica 2, se obtuvo que el 28% considera que es muy importante tener el compromiso, trabajar al 100% en pro de las metas que se establezcan, llevar a cabo las reglas impuestas de cada equipo en particular y de acuerdo a sus posibilidades de cumplir con los lineamientos establecidos y no buscar pretextos solo por buscar, cumplir en tiempo y forma con las asignaciones.

Con el 21.42% los encuestados coincidieron en que la mejor manera para organizar a los equipos virtuales es la comunicación, expresar opiniones que puedan mejorar el trabajo en equipo y las actividades, cumplir con los horarios establecidos de comunicación. Distribuir las asignaciones, que todos los integrantes se sientan integrados y con una responsabilidad hacia el equipo. Que todos puedan participar activamente con sus comentarios y sugerencias y así enriquecer el objetivo que como equipo tienen.

Algunos elementos de comunicación propuestos son:

Tener un directorio con los correos electrónicos de cada miembro del equipo.

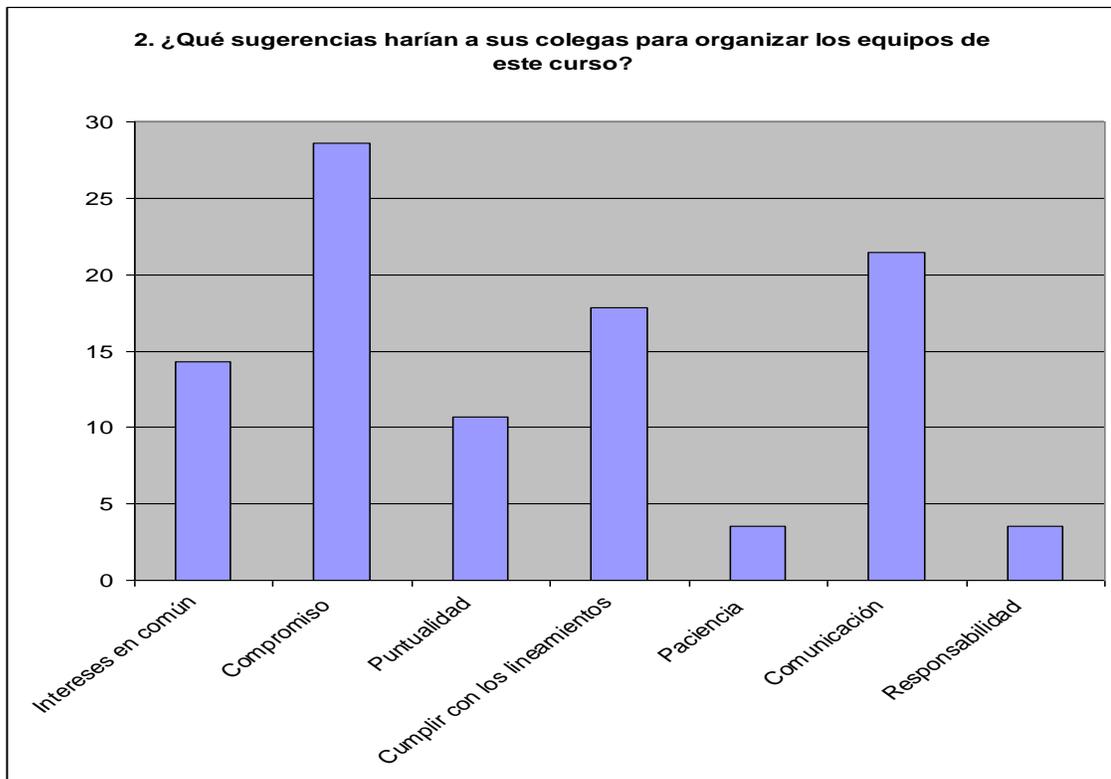
Para emergencias contar también con los teléfonos celulares, oficina y domicilio particular.

Comprometerse a revisar los correos electrónicos periódicamente.

Tener un horario asignado para reuniones virtuales y presenciales.

Expresar opiniones que puedan mejorar el trabajo en equipo y las actividades.

En todo trabajo en equipo pero sobre todo de manera virtual es muy importante la organización, establecer de primera intención las reglas, políticas y valores que se deberán llevar a cabo durante el curso para todos colaborar por igual.



Gráfica 2. Sugerencias para poder organizar los equipos

### Conclusiones

Puede considerarse que el nuevo modelo educativo virtual está plenamente implantado, soportado tanto desde su perspectiva tecnológica como didáctica, y su uso se

irá incrementando en los próximos años. Concretamente, en el caso de la enseñanza superior en nuestro país, prácticamente todas las Universidades públicas y privadas o bien imparten cursos virtuales en la actualidad o bien han iniciado o realizado ya distintos proyectos en el área de la teleformación.

En la educación virtual el aprendizaje está centrado en el alumno y su participación activa en la construcción de conocimientos le asegura un aprendizaje significativo. Los profesores (facilitadores) ya no centran su trabajo docente en exposiciones orales de los contenidos de los libros; ahora asumen que los estudiantes pueden leer estos contenidos, y por lo tanto conciben la clase como un espacio para estimular el trabajo colaborativo y autónomo.

En la actualidad decenas de instituciones tanto públicas como privadas están desarrollando y ofreciendo programas de educación virtual.

A medida que la enseñanza virtual vaya penetrando la educación superior, las universidades se verán obligadas a introducir reformas que les permitan sobrevivir en un mercado global, tales como: disminuir su planta de docentes, reducir su infraestructura física, disminuir los costos de la investigación y cobrar muchos servicios de apoyo, eliminar la estabilidad de los docentes, y evaluar su desempeño con criterios económicos.

#### Referencias

- Avendaño, C. (1996). Liderazgo y comunicación en la Organización Social Pontificia Universidad de Chile. Dirección de Educación a distancia. Santiago de Chile.
- Bernardez, M. (2005) Electronic Learning: Qué incluye y cómo lograrlo.
- Lucero, M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*. Organización de Estados Iberoamericano, OEI (eds.). En línea: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/528Lucero.pdf>.

- Moreno, J. (2001). *El Tercer Milenio y los nuevos desafíos de la Educación*. Venezuela: Panapo.
- Rodríguez, G. (2008). Informe de Actividades 2006–2007 Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de Febrero No. 818 Sur, Secretaría de la Rectoría y Coordinación de Comunicación Institucional, Edificio de Rectoría, Cd. Obregón, Sonora, México.
- Rees, F. (1998). *Equipos de Trabajo: 10 pasos para obtener resultados*, México, Pearson Educación.
- Torres, G. & Cuevas, O. (2006). Reunión Facilitadores 2006, Deserción y Reprobación a Distancia, Instituto Tecnológico de Sonora, Coordinación de Desarrollo Académico, 7 de Enero 2007, Cd. Obregón, Sonora, México.
- Segura, E. (2005). *Teorías psicológicas y su influencia en la Educación*. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.

**Capítulo XIII: Programas educativos presencial y virtual presencial en el ITSON:  
Resultados académicos en el área de formación general**

Francisco Nabor Velazco Bórquez & Iván Ochoa Vázquez  
Unidad Navojoa del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México;  
fvelazco@itson.mx

**Resumen**

Desde agosto de 2005, el Itson cuenta con un programa de educación a distancia. De ese tiempo a la fecha se han llevado a cabo acciones tendientes a su implementación considerando como estrategia general la de transitar gradualmente de la modalidad presencial a la virtual-presencial a través de la oferta de cursos en ambas modalidades simultáneamente (Cosphere, 2004). Los primeros cursos ya fueron puestos en operación y aún no se han evaluado los resultados logrados por lo que no se puede asegurar si se ha cumplido satisfactoriamente con los objetivos planeados en el programa. Desconocer esta información limita el avance del programa de educación a distancia de la institución ya que no se pueden tomar decisiones en relación al desarrollo de nuevas estrategias que permitan establecer las mejoras correspondientes. Por ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar el nivel de aprovechamiento académico logrado por los alumnos que cursan materias en la modalidad virtual presencial en función de indicadores académicos para determinar si se cumple con los objetivos establecidos en el proyecto original y si existe una diferencia en relación a sus pares ofrecidos en la modalidad presencial. El estudio se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico de Sonora considerando los resultados académicos obtenidos por estudiantes que cursaron materias del área de Formación General en los últimos tres años en ambas modalidades utilizando como indicadores: el promedio, los índices de aprovechamiento, de aprobación y de deserción. Esta investigación, según su enfoque, es cuantitativa y su diseño de investigación es no-experimental (Sierra, 2003). Los resultados obtenidos muestran que los indicadores en las materias ofrecidas en la modalidad virtual-presencial presentan un incremento positivo a medida que se avanza en el tiempo de implementación pero, aunque sus promedios son ligeramente menores que los obtenidos en la modalidad presencial, aún no cumplen con los requisitos académicos establecidos por la institución por lo que se hace necesario revisar las estrategias en ambas modalidades para llevarlos a su mejora.

**Introducción**

El uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TICs) en el ámbito educativo se ha incrementado considerablemente en los últimos años, especialmente en los países en vías de desarrollo, donde un gran número de instituciones educativas han extendido su cobertura mediante la implementación de sistemas de educación a distancia. Otras instituciones están en proceso de cambio y han comenzado

a rediseñar a su vez los planes de estudio para ofrecer la posibilidad de cursar postgrados y licenciaturas a distancia (Garay, 2006).

La convergencia del Internet, la multimedia y el aprendizaje asistido por computadoras está permitiendo a los estudiantes tener mayor acceso a contenidos educativos, tanto en las grandes urbes como en las poblaciones marginadas o migrantes. El crecimiento acelerado de la oferta educativa a través de estos medios, hace visualizar grandes retos y cambios en esta disciplina. Aspectos relacionados con los modelos de enseñanza, roles y funciones del maestro y el alumno y la evaluación del aprendizaje requerirán modificaciones acorde a los nuevos ambientes de aprendizaje

La universidad en la que se desarrolló el estudio se localiza en México (UM) y se encuentra en proceso de implementación de un programa de educación a distancia (ED) con el que pretende aprovechar los beneficios que proporcionan las nuevas tecnologías para extender su cobertura.

De inicio, una de las estrategias contempladas por la institución para extender su cobertura y ampliar los medios de educación presencial es el aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicación a través del ofrecimiento de cursos en la virtual presencial y como soporte tecnológico a los cursos presenciales para materias de los diversos programas educativos de licenciatura, postgrado y servicios de educación continua.

En el área de licenciatura, la institución ofrece a la comunidad estudiantil la opción de cursar algunas materias en la modalidad virtual presencial, esto es, el alumno tiene la alternativa de seleccionar materias en modalidad tradicional y complementar su carga académica con materias en la forma virtual presencial. A través de esta estrategia, la universidad pretende incrementar paulatinamente la oferta de materias en esta modalidad

que permita de manera gradual migrar posteriormente a un modelo totalmente a distancia (Cosphere Consulting Group, 2004).

El objetivo general de esta investigación consiste en determinar el nivel de aprovechamiento académico de los alumnos que cursan materias en la modalidad virtual presencial y determinar la diferencia que existe en relación a sus pares ofrecidos en la modalidad presencial.

Las materias sobre las cuales se enfocó esta investigación forman parte de los programas educativos de licenciatura (PE), específicamente del área de Formación General ubicada en los primeros semestres de cada carrera. El modelo curricular se fundamenta en la base del análisis para la solución de problemas en el ámbito profesional, como una competencia paralela del mismo que además contribuye en el bienestar de la sociedad ya que puede lograrse a través de las tres áreas que conforman cada programa educativo: Formación General (FG), Formación Especializada Básica (FEB) y Formación Especializada Aplicada (FEA).

El programa de FG pretende desarrollar en los estudiantes las actitudes y habilidades que contribuyan a formarlos como personas realizadas, ciudadanos conscientes y profesionistas creativos (Serna, 2003). Las competencias que proporciona son básicas y genéricas. Con las competencias básicas se procura procesar la información (materias como Pensamiento Crítico y Comunicación I y II) y utilizar el lenguaje oral y escrito y matemático en diferentes contextos de su profesión (Lenguaje Matemático y Contextual I y II).

A través de las competencias genéricas se pretende proporcionarle conocimientos que le permitan administrar su proyecto de vida (Desarrollo Personal I y II), a ejecutar acciones que reflejan una consciencia ecológica y de desarrollo sustentable (Educación

Ecológica), mostrar sensibilidad hacia las diversas manifestaciones del arte (Arte y Creatividad), apropiarse de la práctica del deporte como un estilo de vida sano (Deporte y Salud) y diseñar un proyecto empresarial que le permita planear y llevar a cabo sus ideas a favor de una situación social (Formación Empresarial I y II). El programa de FG es común para todos los programas educativos de licenciatura de la universidad y las materias se imparten durante los primeros tres semestres.

Por otro lado, en el programa de FEB se desarrollan los conocimientos, habilidades y actitudes y valores que sustentan a la profesión, con aquellos fundamentos teóricos y prácticos que le permitan diagnosticar las necesidades propias del campo profesional para la construcción metodológica de propuestas.

Finalmente, en el programa de FEA contiene elementos que permitirán al futuro profesionista, de acuerdo a su área de especialización, diseñar propuestas de solución de problemas específicos de la sociedad.

La universidad basa su modelo curricular bajo el enfoque por competencias con el cual, de acuerdo con Huerta, Pérez y Castellanos (s.f.) se plantea un cambio en la enseñanza hacia el aprendizaje haciendo la educación más significativa. El desarrollo de las competencias requiere ser comprobado en la práctica mediante el cumplimiento del criterio del desempeño, esto entendido como el resultado esperado en términos de productos de aprendizaje (criterios).

El enfoque por competencias considera como elementos principales el conocimiento, la acción, la actitud y los valores, orientación más hacia la función que al puesto, hace énfasis en la acción y en buscar el desempeño en un ámbito más o menos concreto.

Por otra parte, en los nuevos ambientes de aprendizaje (a distancia) la participación del estudiante y el maestro adquiere una nueva dimensión, un nuevo rol que debe ser analizado y evaluado para obtener con ello el máximo beneficio que la tecnología actual ofrece. Con el uso de los nuevos medios tecnológicos se está obligando a reestructurar de manera significativa el currículo, la instrucción y la evaluación del aprendizaje.

Marzano (1997) y Clark (2001) destacan la importancia del nuevo rol que desempeña el docente, el cual debe conceptualizar a la educación a distancia como una manera de mejorar los programas educativos aprovechando los nuevos medios para enriquecer el proceso educativo. Torres (1999), Ferreiro (2004) y Cosphere (2004) coinciden en que el docente en esos ambientes domina los saberes, facilita aprendizajes, ejerce su criterio profesional, desarrolla una pedagogía activa, trabaja y aprende en equipo, investiga, desarrolla y ayuda a sus alumnos a desarrollar sus conocimientos y cualidades, se acepta como un *aprendiz permanente*. La afirmación anterior es una descripción de las actividades y características que el docente debe desarrollar, no solo en los nuevos ambientes de aprendizaje, sino también son válidos y aplican para la modalidad presencial.

El estudio de las expectativas de los universitarios que participan en programas de educación a distancia ha suscitado un mayor interés a considerarse como una variable en la mejora de la calidad universitaria y de la satisfacción de los estudiantes. Con estos estudios se pretenden conocer qué espera el alumnado y qué desea la institución universitaria.

Algunos de los factores que parecen incidir en la satisfacción de los estudiantes son (DeBourgh 1999, citado por Villa Leicea, 2005) utilizar variedad de métodos para

ayudar a una mejor comprensión de los alumnos así como favorecer la participación de los estudiantes, ofreciendo expectativas claras sobre las asignaciones del curso y respondiendo y brindando realimentación en forma rápida y puntual a los aprendices.

Otros factores importantes a considerar son la elaboración y diseño de los contenidos, el servicio de respaldo tecnológico, las características y el diseño de programa, flexibilidad de los cursos y la interacción entre todos los participantes.

Sarramona (2005) señala que el programa de ED debe posibilitar al estudiante a aprender de acuerdo con sus decisiones personales de lugar, momento, ritmo y nivel de profundización, por otra parte define como características: a) una planificación rigurosa, b) materiales didácticos precisos para alcanzar los objetivos propuestos, c) adaptabilidad a las diferencias personales de los estudiantes, d) incluir la posibilidad de comunicación permanente con un docente cualificado para la resolución de dudas y elementos vinculados al programa, e) facilitar la auto evaluación para el sujeto que aprende y f) adaptado a las características de las personas a los que va dirigido. Todas las consideraciones y estrategias anteriores tienen como objetivo que el alumno aprenda, que se haga del conocimiento.

El aprovechamiento académico de los estudiantes es un indicador que permite, entre otros, evaluar la efectividad de un programa educativo, de una materia o un curso en particular, de saber si los modelos pedagógicos, tecnológicos y operativos empleados y todas las estrategias empedadas realmente están cumpliendo con lo establecido.

### Método

Esta investigación de acuerdo a su fin es aplicada; según su alcance temporal es seccional; por su profundidad es descriptiva; según su marco es de campo y según su enfoque es cuantitativo y su diseño de investigación no-experimental (Sierra, 2003).

Para determinar la diferencia entre los resultados académicos de los cursos que se ofrecen en la modalidad virtual presencial y sus pares que se ofrecen en la modalidad presencial, se realizó un análisis de los resultados obtenidos en los últimos tres años en los diferentes indicadores académicos en las materias que forman el bloque de Formación General en la modalidad virtual presencial y se contrastó contra los resultados de las materias del mismo bloque pero que se ofrecen en la modalidad presencial.

Los indicadores utilizados fueron: promedio, los índices de aprovechamiento, de aprobación y de deserción y no se requiere la aplicación de instrumento para la recolección de los datos ya que estos serán proporcionados por el Departamento de Registro Escolar de la UM.

Los contenidos de las materias y las competencias declaradas en los cursos que se ofrecen en la modalidad a distancia son los mismos que se pretenden en la modalidad presencial, por eso, comparar los resultados permitirá conocer la diferencia que existe entre ellos

### Resultados

En relación al *promedio general*, las materias ofrecidas en la modalidad virtual presencial han mantenido una calificación alrededor de 4.66 puntos. Estos resultados están por debajo del promedio del mismo bloque de materias que se ofrecen en la modalidad presencial que es de 6.14 puntos (Ver Figura 1).

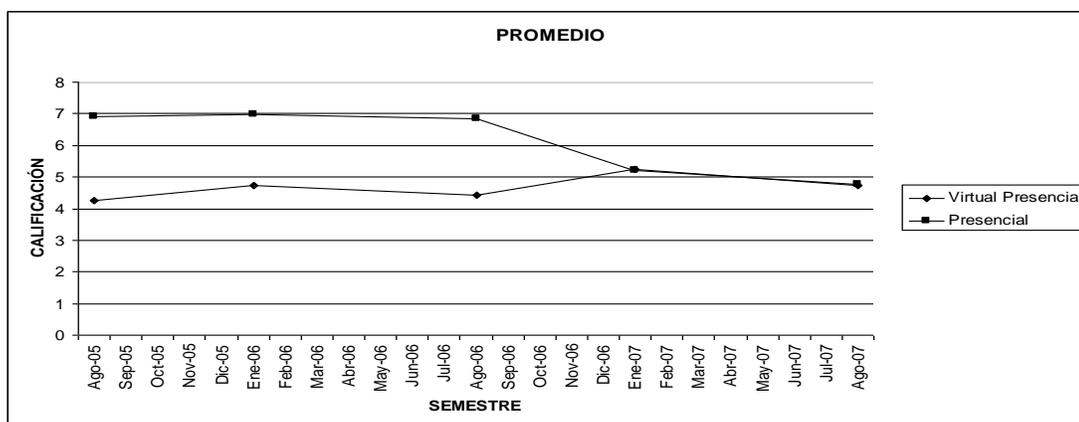


Figura 1. Comparación de promedios de calificaciones obtenidas en ambas modalidades del semestre agosto diciembre de 2005 hasta agosto diciembre de 2007.

La materia con mayor diferencia en cuanto a promedio entre ambas modalidades fue Contextual II con 7.3 puntos de calificación en la presencial contra 4.6 en la virtual presencial, marcando una diferencia de 2.75 puntos. La materia que presentó el más alto promedio en calificación fue Pensamiento Crítico y Comunicación II con 9.22 puntos en la modalidad VP mientras que Lenguaje Matemático en VP, con 1.98 de calificación, es la materia que presenta el promedio más bajo. (Ver Tabla 1)

Tabla 1. Comparación de los promedios de calificaciones de las materias en ambas modalidades

	PROMEDIO		
	PRESENCIAL	VP	DIFERENCIA
Arte y Creatividad	5.868584531	3.569912937	2.298671594
Desarrollo Personal I	6.68270039	4.387364704	2.295335686
Desarrollo Personal II	6.839324974	5.339772727	1.499552247
Educación Ecológica	6.636651279	4.765332703	1.871318576
Contextual I	6.961483922	6.038666667	0.922817255
Contextual II	7.366551167	4.615384615	2.751166551
Pensamiento Crítico y Comunicación I	6.375273041	5.012189255	1.363083786
Pensamiento Crítico y Comunicación II	7.385449873	9.222222222	-1.836772349
Lenguaje Matemático	4.250017525	1.987961005	2.26205652
Lenguaje Matemático	4.396702409		4.396702409
Formación Empresarial I	6.146328352	4.8321875	1.314140852
Formación Empresarial II	6.863660011	5.980512821	0.88314719
	6.314393956	5.068318832	1.246075124

Otro indicador que se consideró para evaluar los resultados académicos fue el índice de aprobación o eficiencia terminal (Figura 2).

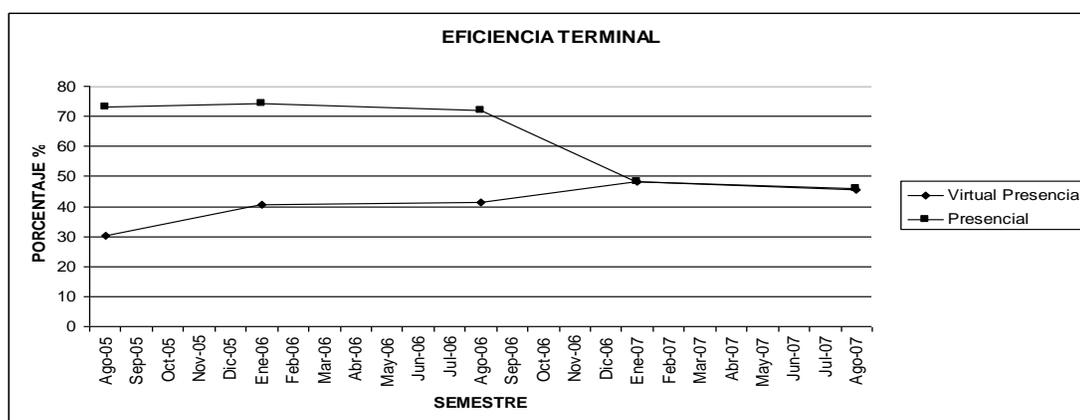


Figura 2. Comparativo donde se muestra el porcentaje de eficiencia terminal obtenidas en ambas modalidades desde el semestre agosto diciembre de 2005 hasta agosto diciembre de 2007.

Los resultados muestran que el índice de aprobación en la modalidad VP es de 48.34%, mientras que en la modalidad presencial es 64.88%. El comportamiento porcentual en este índice se ha mantenido constante durante los cinco semestres que lleva implementados los cursos en VP.

La materia que presenta mayor diferencia en cuanto a porcentaje de aprobación entre ambas modalidades es Contextual II con 31.92% entre ambos índices. La asignatura con el porcentaje más alto es Pensamiento Crítico y Comunicación II en la modalidad VP con 94.44%, mientras que el más bajo se registró en la materia de Lenguaje Matemático con 12.44 por ciento (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Comparación entre los índices de aprobación de las materias del bloque de Formación General en ambas modalidades

	INDICE APROBACIÓN		
	PRESENCIAL	VP	DIFERENCIA
Arte y Creatividad	0.591912692	0.335698357	0.256214335
Desarrollo Personal I	0.677307474	0.385872347	0.291435128
Desarrollo Personal II	0.713337036	0.52784091	0.185496126
Educación Ecológica	0.685221215	0.430975704	0.254245511
Contextual I	0.66821929	0.469015158	0.199204132
Contextual II	0.780817227	0.46153846	0.319278767
Pensamiento Crítico y Comunicación I	0.636218123	0.466192588	0.170025535
Pensamiento Crítico y Comunicación II	0.781582307	0.94444442	-0.162862113
Lenguaje Matemático	0.4239522	0.124451885	0.299500315
Lenguaje Matemático	0.389818956		0.389818956
Formación Empresarial I	0.665923575	0.495156245	0.17076733
Formación Empresarial II	0.772173006	0.67641026	0.095762746
	0.648873592	0.483417848	0.165455743

El índice de deserción indica la relación entre el número de alumnos que se dieron de baja en el transcurso del semestre entre el número de alumnos inscritos originalmente. En este sentido, el comportamiento en ambas modalidades se muestra en la Figura 3 donde el promedio de deserción en la modalidad VP para los cinco semestres evaluados se ubicó en el 14.13 por ciento mientras que en la modalidad presencial se registró el 4.41%.

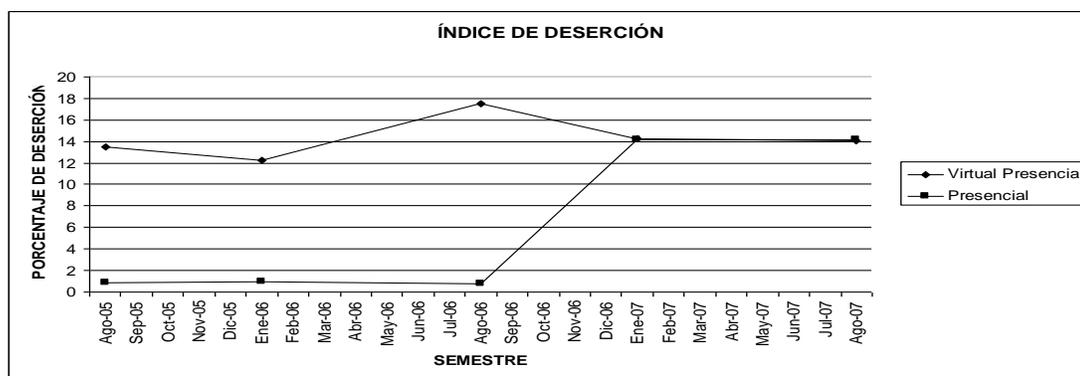


Figura 3. Porcentaje de índice de deserción en ambas modalidades desde el semestre agosto diciembre de 2005 hasta agosto diciembre de 2007

La materia que presentó mayor índice de deserción en ambas modalidades fue Lenguaje Matemático con 10.38% en la presencial y 29.20% en la VP (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Promedios de los índices de deserción por materia en los últimos 5 semestres y diferencia entre ambas modalidades

	INDICE DESERCIÓN		
	PRESENCIAL	VP	DIFERENCIA
Arte y Creatividad	0.055915168	0.195057603	-0.139142435
Desarrollo Personal I	0.05618491	0.183431643	-0.127246734
Desarrollo Personal II	0.030992794	0.086647727	-0.055654932
Educación Ecológica	0.033217407	0.137197696	-0.10398029
Contextual I	0.036306526	0.089909093	-0.053602567
Contextual II	0.004110747	0.15384616	-0.149735413
Pensamiento Crítico y Comunicación I	0.029660234	0.08778508	-0.058124846
Pensamiento Crítico y Comunicación II	0.003828701	0	0.003828701
Lenguaje Matemático	0.103804806	0.252055443	-0.148250637
Lenguaje Matemático	0.032118083		0.032118083
Formación Empresarial I	0.077598861	0.186875	-0.109276139
Formación Empresarial II	0.065504533	0.182179489	-0.116674956
	0.044103564	0.155498493	-0.111394929

En relación al índice de aprovechamiento, la figura 4 muestra el comportamiento de los resultados en este indicador, en el cual se registra un promedio de 5.78 en la modalidad VP y 6.83 puntos de la modalidad presencial.

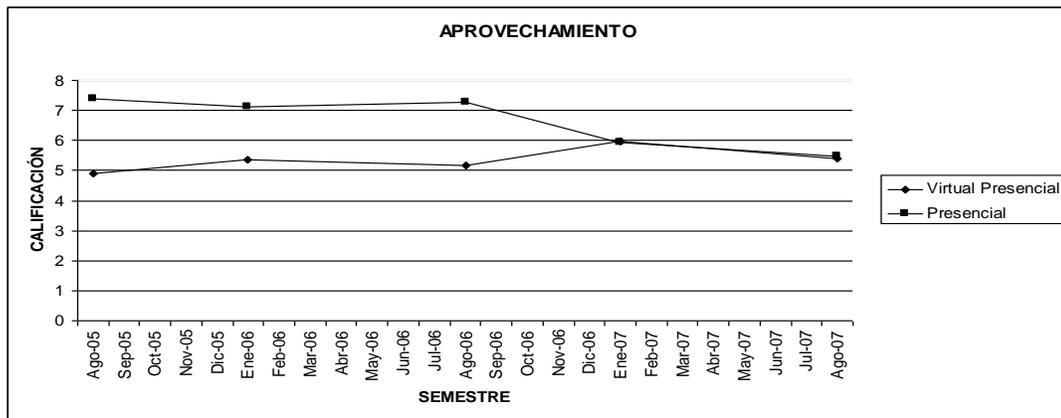


Figura 4. Promedio de aprovechamiento entre ambas modalidades

La materia con más alto índice de aprovechamiento fue Pensamiento Crítico y Comunicación II en la modalidad virtual con 9.22 y la de más bajo promedio fue Lenguaje Matemático en ambas modalidades (Ver Tabla 4).

Tabla 4. *Promedios calificaciones en cuanto al aprovechamiento por materia en los últimos 5 semestres y diferencia entre ambas modalidades*

	INDICE APROVECH		
	PRESENCIAL	VP	DIF
Arte y Creatividad	6.440909687	4.423548626	2.017361061
Desarrollo Personal I	7.209034316	5.354804923	1.854229393
Desarrollo Personal II	7.176169501	5.854235845	1.321933656
Educación Ecológica	7.070107715	5.48714288	1.582964835
Contextual I	7.393281871	6.64167043	0.751611441
Contextual II	7.729791713	5.454545455	2.275246258
Pensamiento Crítico y Comunicación I	6.726310152	5.473237084	1.253073067
Pensamiento Crítico y Comunicación II	7.586872958	9.222222222	-
Lenguaje Matemático	4.878157073	2.587864186	2.290292886
Lenguaje Matemático	5.20767453		5.20767453
Formación Empresarial I	6.97027836	5.928639847	1.041638513
Formación Empresarial II	7.620078795	7.233320251	0.386758544
	6.834055556	5.787384704	1.046670851

Los cuatro indicadores utilizados para determinar la diferencia entre los resultados académicos en ambas modalidades, mostraron que los promedios en la modalidad presencial están por encima de la virtual presencial, salvo en casos particulares en que algunas materias de VP lograron sobresalir de las presenciales.

Una vez obtenidos los datos y analizados, se observó que al inicio de la implementación del programa, en el año 2005, todos los resultados de los indicadores en la modalidad presencial estaban por encima de los resultados obtenidos en la modalidad virtual presencial con una diferencia de 2.67 puntos en el promedio, 42.8% en aprobación, 2.48 puntos en aprovechamiento y 12.65% menor en el índice de deserción.

Posteriormente, en el transcurso de los cuatro semestres siguientes, el comportamiento en la diferencia de puntajes entre ambas modalidades mostró una tendencia a desaparecer, de tal manera que en el último semestre (agosto diciembre de 2007), las diferencias son casi nulas, así se observan 0.05 puntos en el indicador del promedio, 0.21% entre los índices de aprobación. 0.18% entre los índices de deserción y 0.07 puntos en el promedio de aprovechamiento, lo que destaca que actualmente las diferencias entre ambas modalidades son mínimas.

En los resultados obtenidos se distingue que el aprovechamiento académico en la mayoría de las materias fue similar en ambas modalidades con ligera diferencia en favor de la modalidad presencial. En la materia de Lenguaje Matemático (virtual presencial) los resultados no fueron alentadores ya que en ella se obtuvieron los niveles más bajos en todos los indicadores utilizados, por lo cual es recomendable realizar un análisis más detallado en relación a las estrategias utilizadas tanto para el diseño instruccional como en las consideraciones y uso de los elementos del modelo pedagógico del programa.

### Conclusiones

La *conclusión* que se generó en la presente investigación se puede resumir de la siguiente manera:

Aunque las diferencias en los resultados de los indicadores entre ambas modalidades son prácticamente nulas, los bajos alcances académicos obtenidos no coinciden con lo que exponen Simonson, Smaldino, Albright, Zvacek (2003) y Kanuka & Conrad (2003) en el sentido que la educación a distancia, ya probada en diferentes programas y con una amplia variedad de medios, es eficiente. Por tanto es necesario revisar las estrategias utilizados en el programa de la UM para realizar lo pertinente a su mejora, considerando si el alumno y el maestros han asumido y actuado de manera

adecuada el rol que les corresponde, las consideraciones en relación a aspectos operativos y de satisfacción por el servicio tanto para alumno y maestros, así como la evaluación en el logro de los contenidos de aprendizaje.

Si bien el proyecto presenta debilidades en algunos aspectos, estas no representan obstáculos ni limitación que no puedan ser resueltas y superadas ya que la institución y el personal cuenta con la capacidad y los talentos para lograrlo.

#### Referencias

Clark, R.E. (Ed.) (2001). *Learning from media: Arguments, analysis and evidence*.

Greenwich, CT: Information Age.

Cosphere Consulting Group (2004). *Modelo de Educación a Distancia. Documento interno de la Coordinación de Educación Tecnológica y a Distancia*. México. Itson.

Garay, Luz M. (2006): *La formación de profesores de educación superior en el uso del Internet*. Recuperado el 4 de enero de 2007 de <http://www.gobernabilidad.cl/modules.php?name=News&file=print&sid=1153>

Ferreiro, R. (2004). *El ABC del aprendizaje cooperativo*. México: Trillas

Huerta, J., Pérez I., y Castellanos A. (s.f.). *Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales*. Recuperado el 29 de enero de 2008 de: <http://www2.ufra.cl/docencia/documentos/competencia.pdf>

Kanuka, H. & Conrad, D. (2003). The Name of The Game: Why “Distance Education” Says It All. *Quarterly Review of Distance Education*, 4

Marzano, R. (1997). *Dimensiones del aprendizaje*. Ed. Conexión Gráfica, S.A. de C.V., México.

- Sarramona, J. (2005). *Evaluación de programas de educación a distancia*. Recuperado el 14 de marzo de 2007 de [http://www.utpl.edu.ec/ried/index.php?option=com\\_content&task=view&id=38&Itemid=53](http://www.utpl.edu.ec/ried/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=53)
- Sema, L. (2003). *El modelo curricular del Instituto de Sonora bajo el enfoque por competencias*.
- Sierra, R. (2003). *Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios*. Madrid: Paraninfo.
- Simonson M., Smaldino S., Albright M., Zvacek S. (2003). *Teaching and Learning at a Distance. Foundations of Distance Education*. (2<sup>nd</sup> ED). Pearson Education
- Torres, R.M. (1999). *Nuevo rol docente. ¿Qué modelo de formación, para qué modelo educativo? En Aprender para el futuro. Nuevo marco de la tarea docente*. Madrid: Fundación Santillana; Boletín No 49. Santiago: UNESCO-OREALC.
- Villa Leicea, (2005). *La satisfacción de los alumnos en los cursos on-line*. Educaweb. Recuperado el 12 de octubre de 2007 de <http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/asp/web/NoticiesMostrar.asp?NoticiaID=676&SeccioID=1000>

**Capítulo XXIV: Habilidades, actitudes y motivación en estudiantes que cursan materias en modalidad virtual-presencial**

Mirsha Alicia Sotelo Castillo, Dora Yolanda Ramos Estrada, Ana Dolores Tánori Bernal  
& Judith Denisse Romero Márquez  
Departamento de Psicología del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón,  
Sonora, México; msotelo@itson.mx

**Resumen**

La literatura de educación a distancia sugiere que una de las mayores diferencias entre estudiantes a distancia y de clase tradicionales es la motivación, estudios reportan que los alumnos a distancia son altamente motivados (Simonson y cols, 2003). En relación a las competencias mínimas requeridas para el estudio a distancia Reed & Sharp (2003) mencionan que no se ha puesto atención en las habilidades técnicas de los estudiantes ya que se asume que éstos cuentan con las habilidades necesarias al ingresar, sin embargo los resultados presentan la necesidad de identificar si se cuenta con dichas habilidades y evaluar sus fortalezas para determinar si están preparados para este tipo de instrucción. Por ello el objetivo fue identificar las habilidades computacionales, actitudes y aspectos motivacionales de los estudiantes que cursaron materias en la modalidad virtual presencial en el periodo agosto-diciembre 2007. Participaron 85 estudiantes de diferentes programas educativos. Se utilizó la escala de motivación del instrumento de Pintrich (1991) validada por Sotelo (2007), se preguntó sobre habilidades computacionales, uso de plataforma SAETI y actitudes hacia diseño del curso virtual. Algunos de los resultados son que del total de participantes el 21.2% reportan tener computadora en sus casas de los cuales solamente el 9.4% no tiene acceso a Internet en casa, el 78.8% no tienen computadora en casa. El 77% mencionó haber recibido capacitación del uso de la plataforma, sin embargo el 51.8% de los estudiantes mencionó que les hubiera gustado recibir más capacitación sobre el uso de la plataforma. Con respecto al aspecto motivacional los estudiantes muestran un perfil relativamente positivo, que podrían aportar ciertos beneficios al aprendizaje. Los alumnos reportan tener un nivel alto de autoeficacia, esto es, se perciben capaces y competentes para resolver las actividades que se les proponen, lo cual probablemente tienen una mayor dedicación a las tareas y compromiso cognitivo.

**Introducción**

Al hablar de educación a distancia Litwin (2000) indica que el estudio de este tema implica el reconocer a una modalidad de enseñanza con características específicas, es decir crear un espacio, para generar, promover e implementar situaciones en la que los alumnos aprendan. El rasgo distintivo de la modalidad consiste en la mediatización de las relaciones entre los docentes y los alumnos. La educación a distancia es una forma de

aprendizaje que ha adquirido gran importancia a nivel mundial. Este tipo de enseñanza tiene muchas ventajas para el estudiante, pero a la vez ciertas desventajas observables en los altos índices de abandono. A diferencia de la educación tradicional, la mayor parte de la responsabilidad en el proceso de enseñanza recae en el estudiante. La distancia que se da entre alumnos y profesores tiene que ser superados por los mismos actores y además de las instituciones educativas, a fin de generar un aprendizaje. Los procedimientos que pueden ayudar son el diseño instruccional y los mecanismos de interacción, en cuya eficaz realización juega un papel determinante la motivación (Montes, 2003).

#### *Planteamiento del problema*

Los índices de deserción en la educación a distancia pueden ser preocupantes por ello es importante investigar los factores que contribuyen a que exista un alto índice de deserción en este tipo de materias. Un aspecto importante que los autores reportan tomar en cuenta es lo relacionado con el perfil del alumno. Luna (citado en Edel, 2008) habla al respecto y lo define como las características de los estudiantes de los cursos en línea, por un lado, con conocimiento y dominio de la tecnología computacional, y por otro con aptitudes para desarrollar el autoaprendizaje. Bajo esta perspectiva, se demanda del estudiante una fuerte motivación hacia el aprendizaje, gran autonomía, capacidad de autorregulación de su tiempo y gestión de su información.

Edel (2008) en su estudio de educación a distancia y eficiencia terminal concluyó que el éxito en la educación a distancia se debe principalmente a tres dimensiones: 1) el diseño curricular del programa de educación a distancia; 2) el perfil del usuario del programa, y 3) la filosofía institucional enmarcada por la visión y misión del modelo educativo donde se desarrolla el programa.

La dimensión del diseño curricular se refleja en el contenido de las asignaturas, las estrategias de enseñanza aprendizaje, la flexibilidad del horario, la calidad de los profesores titulares, asistencias, asesores y personal de apoyo que participa en el proceso educativo y por último en los recursos didácticos empleados para el desarrollo de las habilidades en sus alumnos: capacitación en el manejo de recursos tecnológicos básicos (manejo de software, correo electrónico, chat), espacios virtuales de aprendizaje (Chat, foros de discusión, consulta a Internet y páginas Web de los cursos, plataforma tecnológicas).

En la segunda dimensión, que tiene que ver con el perfil del usuario del programa se considera la capacidad de adaptación al modelo innovador de enseñanza aprendizaje, lo cual implica desarrollar y/o poseer un perfil con: alto sentido de responsabilidad académica (disciplina, organización, administración del tiempo), independencia de campo (capacidad para aprender por cuenta propia, desarrollar habilidades para aprender a aprender), disponibilidad para el trabajo colaborativo virtual, apertura y flexibilidad al manejo de tecnología., disponibilidad para el aprendizaje y /o habilidad para el manejo de un segundo idioma, motivación intrínseca (niveles de satisfacción personal, desarrollo profesional y personal) y extrínseca (apoyo familiar y/o laboral).

La tercera dimensión que corresponde a la filosofía institucional se refleja en los siguientes indicadores: las habilidades (académicas, cognitivas, sociales), las actitudes (proactividad, mejora continua, colaboración) y los valores (responsabilidad, compromiso, ética, cultura del trabajo y esfuerzo) que ofrece la institución desarrollar en sus egresados.

Tomando en cuenta estas consideraciones existen estudios sobre ello, por ejemplo Simonson, Smaldino, Albright, & Zvacek, S (2003) mencionan que una de las mayores

diferencias entre estudiantes a distancia y estudiantes de clase tradicionales es la motivación. En la mayoría de los estudios los estudiantes a distancia fueron encontrados como altamente motivados.

Por su parte, en un estudio realizado por Huang (2002) sobre las percepciones de los estudiantes en ambientes de aprendizaje mediado encontró que la autonomía del estudiante fue significativamente correlacionada con las habilidades de computación de los estudiantes. Los hallazgos muestran que las habilidades computacionales en Microsoft Office y Web fueron significativamente relacionados con la autonomía del estudiante. Por lo tanto, una mejor habilidad en computación implicaba una alta autonomía del estudiante. De tal manera que la orientación de los estudiantes en habilidades de cómputo antes de que ellos ingresen a programas en línea es crucial para el éxito del aprendizaje. Si las habilidades de los estudiantes no son eficientes, un entrenamiento en dichas habilidades es necesario.

En relación a las competencias mínimas requeridas para los estudiantes a distancia Reed & Sharp (2003) mencionan que las habilidades técnicas de los estudiantes no ha recibido mucha atención, se asumen que los estudiantes cuentan con las habilidades necesarias al ingresar, sin embargo los resultados de la investigación de estos autores presentan la necesidad de identificar si los estudiantes cuentan con dichas habilidades y evaluar sus fortalezas para determinar si ellos están preparados para este tipo de instrucción. La importancia de las habilidades de cómputo permite que los estudiantes puedan atender a las sesiones de su formación.

Simonson, Smaldino, Albright, Zvacek (2003) indican que los estudiantes en el aula de educación a distancia deben asumir su propia responsabilidad en las experiencias de aprendizaje. Para algunas clases en línea, los estudiantes necesitan conocer como usar

algún software para usar tipos específicos de equipo, así como responder en clase, o en el foro, realizar preguntas o realizar presentaciones como resultado de las asignaciones, por lo que requieren aprender a utilizar las herramientas disponibles en el salón de clases a distancia.

En estudios por Leyva (2007) y Peñuñuri, Ruiz & Velasco (2007) indican que en el Instituto Tecnológico de Sonora tiene como resultados altos índices de reprobación y deserción en cursos en modalidad virtual-presencial (VP) relacionados al desinterés en la materia, falta de conocimiento y capacitación del uso de la plataforma tecnológica, además de habilidades en el manejo de paquetes office y la carencia de equipo de computo. Es por ello que el objetivo del presente trabajo consistió en identificar las habilidades de cómputo, actitudes y aspectos motivacionales de los estudiantes que cursaron materias en la modalidad VP en el periodo agosto-diciembre 2007.

#### Método

La presente investigación corresponde a un diseño no experimental transeccional correlacional (Hernandez, Fernández & Baptista, 2003), ya que los datos se recolectaron en un solo momento, para identificar algunas actitudes y habilidades de los estudiantes hacia la modalidad virtual y describir algunas variables motivaciones de los estudiantes que cursan materia en esta modalidad. El procedimiento consistió en lo siguiente, primeramente se tomó la decisión de las materias virtuales que estaban programadas en ese período se tomarían en cuenta. Posteriormente se informó a los titulares de dichas materias la intención de evaluar a los estudiantes con respecto a sus habilidades, actitudes y aspecto motivacional hacia la materia virtual, se les presentó el instrumento y se hicieron las modificaciones pertinentes. El instrumento se realizó en línea a través de la herramienta Quía. Una vez realizado el instrumento en línea se pasó, posteriormente los

datos se pasaron al programa estadístico SPSS para realizar los análisis correspondientes, como: estadística descriptiva y correlaciones.

### Resultados

Este estudio se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico de Sonora, participando un total de 85 estudiantes de los cuales 58 son mujeres y 27 son hombres, la media de edad es de 21 años y pertenecen a diferentes programas educativos (Tabla 1) y en su mayoría, cursaban el tercer semestre.

Tabla 1. *Distribución de los Participantes Según Carrera y Sexo*

Programa Educativo	Fr	%	Sexo	
			F	M
Licenciado en Administración (LA)	7	8.2	6	1
Licenciado en Administración de Empresas Turísticas (LAET)	4	4.7	4	
Licenciado en Diseño Gráfico (LDG)	7	8.2	7	
Ingeniero Civil (IC)	4	4.7	1	3
Licenciado en Ciencias de la Educación (LCE)	11	12.9	8	3
Licenciado en Psicología (LPS)	17	20.0	14	3
Licenciado en Sistemas de Información Administrativa (LSIA)	9	10.6	6	3
Ingeniero Industrial en Sistemas (IIS)	4	4.7		4
Licenciado en Economía y Finanzas (LEF)	7	8.2	7	
Tecnología en Alimentos (LTA)	1	1.2	1	
Medico Veterinario (MVZ)	2	2.4		2
Ingeniería Eléctrica (IEL)	3	3.5		3
Ingeniero Biotecnólogo (IB)	3	3.5		3
Licenciado en Ciencias del Ejercicio Físico (LCEF)	2	2.4	1	1
Profesional Asociado en Desarrollo Infantil PADI	2	2.4	1	1
Ingeniero Químico (IQ)	1	1.2	1	
Licenciado en Gestión y desarrollo de las Artes (LGDA)	1	1.2	1	
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100.0</b>	<b>58</b>	<b>27</b>

Participaron los estudiantes que estaban inscritos en cuatro materias que fueron impartidas en modalidad VP: Desarrollo Personal I, Desarrollo Personal II, Psicología Social II y Psicología Evolutiva II, todas pertenecientes al programa de Licenciado en Psicología (Tabla 2). En la siguiente tabla se muestra la frecuencia de participantes en cada una de las materias evaluadas.

Tabla 2. *Distribución de los participantes según materia evaluada*

Materia	Fr	%	% acumulado
Desarrollo Personal I	31	36.5	36.5
Desarrollo Personal II	27	31.8	68.2
Psicología Social II	12	14.1	82.4
Psicología Evolutiva II	15	17.6	100.0
Total	85	100.0	

Se construyó un instrumento en línea formado por varios apartados: datos generales, habilidades computacionales, uso de la plataforma del SAETI, curso virtual y motivación. Esta última parte se tomó el aspecto motivacional del Cuestionario de Motivación y Estrategias Motivaciones (MSQL) de Pintrich (1991) validado anteriormente para una muestra de estudiantes ITSON por Sotelo (2007). A continuación se especifica como se constituyó cada uno de los apartados.

- a. *Datos Generales:* en donde se preguntaban datos como carrera, materia, facilitador, semestre, edad, sexo y otros datos como si tiene computadora y acceso a Internet en su casa, sitio donde revisa las asignaciones y si posee cuenta de correo.
- b. *Habilidades Computacionales:* este apartado se conformó por 6 preguntas en escala tipo Likert, en donde se preguntaban la frecuencia en la que utilizan la computadora y algunos softwares como Word, Excel, Power Point, Internet, correo electrónico.
- c. *Uso de la plataforma del SAETI:* esta parte se conformo por 5 preguntas dicotómicas que tienen que ver con la capacitación que recibieron de la plataforma, así como el dominio hacia la misma.

- d. *Curso Virtual*: esta parte se conformó por 13 preguntas en escala Likert, en donde se cuestionaban aspectos del diseño del curso y del trabajo del facilitador.
- e. *Motivación*: esta parte se conformó por 37 preguntas en escala Likert, las cuales se relacionan con: autoeficacia, valor de la tarea, orientación a metas de logro orientadas hacia el resultado y el proceso, control de aprendizaje, aprovechamiento del tiempo, ayuda, constancia y metacognición.

Es importante mencionar que la escala de motivación obtuvo una confiabilidad de alpha de Cronbach de .81

Del total de estudiantes el 21.2% reportan tener computadora en sus casas de los cuales solamente el 9.4% no tiene acceso a Internet en casa, el 78.8% no tienen computadora en casa. Los estudiantes que no tienen acceso a Internet en sus casa y los que no tienen equipo revisan las asignaciones de las materias virtuales en la escuela (17.6%), Cyber (8.2%) y trabajo (4.7%). El 100% de los estudiantes posee cuenta de correo electrónico.

Con respecto a las habilidades computacionales, el 94 por ciento de los estudiantes usan la computadora diariamente, el resto la usa una vez a la semana o menos. Con respecto al uso de los programas básicos del office (Word, Excel y Power Point) en donde se les cuestionaba la frecuencia del uso la computadora, uso del office (Word, Excel, Power Point), uso del correo electrónico y del internet.

En relación al uso de la computadora, es evidente que la mayoría de los estudiantes poseen habilidades, sin embargo es importante analizar los porcentajes, debido a que si están llevando una materia virtual se esperaría que todos tuvieran las habilidades necesarias para hacerlo. En la tabla 3 se presenta los porcentajes de la frecuencia de uso.

Tabla 3. *Porcentaje de la frecuencia del uso de la computadora y programas*

Programa computacional	Porcentaje de la frecuencia	
	Diariamente	Una vez a la semana o menos
Uso de la computadora	94.1	5.9
Procesador de Palabras (Word)	63.5	36.5
Hoja de Cálculo (Excel)	2.4	97.6
Presentación (Power Point)	15.3	84.7
Correo electrónico	89.4	10.6
Internet	87.1	12.9

Otro aspecto importante que se cuestionó al estudiante es sobre el uso de la plataforma del SAETI; el 77 por ciento mencionó si haber recibido capacitación sobre el uso de la plataforma, sin embargo el 51.8 por ciento de los estudiantes mencionó que les hubiera gustado recibir más capacitación sobre el uso del SAETI, ya que el 10 por ciento mencionó no dominarla.

Respecto a la evaluación que hacen los estudiantes del curso virtual el 50 por ciento esta completamente de acuerdo con el diseño del curso: con las instrucciones, la carga de trabajo, los métodos y actividades planeadas y el trabajo de equipo. Además mencionan estar totalmente de acuerdo con la manera de trabajar del facilitador, ya que reportan que responden oportunamente a los mensajes, aclara duda, es amable en la forma de contestar, proporciona realimentación, muestra dominio de la plataforma y del contenido. El 70 por ciento considera haber tenido un aprendizaje significativo en el curso y también la mayoría evalúa su participación de manera activa.

Con respecto a la evaluación del aspecto motivación, una de las principales variables que forman parte de ésta es la Autoeficacia la cual se refiere a las percepciones de los estudiantes sobre su capacidad para desempeñar las tareas requeridas en el curso. Se encontró que los estudiantes virtuales que fueron encuestados el 76.5 por ciento

reporta tener autoeficacia alta, ya que son alumnos que están seguros de hacer un excelente trabajo en tareas y exámenes del curso, así como aprender los conceptos básicos que se presentan en la clase y creen poder obtener una excelente calificación.

Otra de las variables motivacionales que se evaluaron es el valor de la tarea entendido como la evaluación que hace el estudiante de que tan interesantes, importantes y útiles son las actividades o materiales del curso. Se encontró que el 85.9 por ciento de los estudiantes consideran que el programa que cursaron es útil y piensan que pueden aplicar lo aprendido en otros cursos.

Con respecto a la Orientación a metas de logro, se presentan de dos tipos: orientadas hacia el resultado y orientadas hacia el proceso. La primera se refiere al grado en que las personas realizan una determinada acción para satisfacer otros motivos que no están relacionados con la actividad en sí misma. La segunda se refiere al grado en que se realizan las tareas y acciones por el interés que les genera la misma actividad. En el grupo de evaluado el 88.2 por ciento de los estudiantes presentaron un nivel alto en la orientación a metas hacia el resultado, lo que indica que son alumnos que tienen una alta motivación para aprender y comprender los temas del curso, además de que les importa el hecho de salir bien en clase y obtener una buena calificación.

En la orientación de metas enfocadas al proceso, el 63.4 por ciento presenta una alta orientación lo que indica que son alumnos que muestran alta motivación el material del curso que despierte su interés y que realmente los rete a aprender cosas nuevas a pesar de ser difícil; el resto de los estudiantes prefieren material que despierte su interés aunque este no implique un reto para un buen aprendizaje.

El 74 % de los estudiantes menciona tener un alto control de aprendizaje basado en el reconocimiento del esfuerzo que esto puede implicar, además se observa

responsabilidad en el aprendizaje del material del curso. El resto de los estudiantes reporta tener un moderado control de aprendizaje, es decir son alumnos que consideran que si no entienden el material es porque no hicieron el esfuerzo suficiente.

Se evaluaron otras variables como la ayuda que solicitan los estudiantes a sus compañeros y al profesor durante la realización de las tareas académicas; y la metacognición entendida como la autorregulación metacognitiva concreto al establecimiento de metas y a la regulación del estudio y de la propia comprensión.

En lo que respecta a la ayuda se encontró que el 57.6 por ciento de los estudiantes piden ayuda solamente a sus compañeros, sin embargo no consideran necesario trabajar con sus ellos. El 28.2 por ciento son alumnos que si piden ayuda a sus compañeros, prefieren trabajar en equipo y piden ayuda al profesor. El resto de los estudiantes (14.1%) no les interesa trabajar con otros compañeros, si requieren ayuda tienden a buscar al profesor.

En la metacognición el 85.9 por ciento de los estudiantes si presentan autorregulación cognitiva, tienden a corregir sus errores cuando se dan cuenta, planean y regulan el tiempo de dedicación a un curso, además pueden dedicar tiempo a aclarar los términos desconocidos, esto contra el 14.1 por ciento de los alumnos que no corrigen errores a pesar de darse cuenta a demás no se interesan por relacionar el tema con lo que ya se han aprendido.

Por último se realizaron algunas correlaciones para identificar que variables se relacionan con la calificación de la materia, resultando significativas la autoeficacia con una r de pearson de .567 y la ayuda con .389.

## Conclusiones

En el Instituto Tecnológico de Sonora la educación basada en competencias y el uso de las TICs tiene grandes potencialidades para la población inscrita y de nuevo ingreso, sin embargo, consolidar los cursos en la modalidad virtual-presencial es un reto y en el que están implicados principalmente las autoridades, profesores-facilitadores, alumnos, personal de apoyo, entre otros agentes que participan en el proceso educativo.

En esta primera aproximación se encontraron datos muy interesantes que concuerdan con los estudios previamente realizados. Por ejemplo la orientación de los estudiantes en habilidades de cómputo antes de que ellos ingresen a programas en línea es crucial para el éxito del aprendizaje.

Con respecto al aspecto motivacional los estudiantes muestran un perfil relativamente positivo, que podrían aportar ciertos beneficios al aprendizaje. Lo más importante es que los estudiantes reportan tener un nivel alto de autoeficacia, esto es, se perciben capaces y competentes para resolver las actividades que se les proponen, lo cual probablemente tienen una mayor dedicación a las tareas y un mayor compromiso cognitivo (Zimmerman, 1999).

Es importante señalar que el contar con las competencias para la instrucción a distancia es sólo uno de los aspectos que deben ser considerados, hay otros como la conducta, la motivación y las habilidades de estudio del estudiante así como también el diseño, la facilitación y los requerimientos del curso que deben ser incluidos dentro del complejo proceso de la enseñanza a distancia.

Como recomendación es importante replicar este tipo de estudios en las demás materias virtuales, en diferentes programas y sobre todo investigar los motivos de baja y

abandono en dichas materias para prevenir o contrarrestar el problema de la deserción en las materias virtuales.

#### Referencias

- Edel, R. (2008). Educación a distancia y eficiencia terminal exitosa: El caso de la sede Tejupilco en la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey. *Pág. 16 RED, Revista de Educación a Distancia, 12*. Recuperado el 2 de julio del 2008 de <http://www.um.es/ead/red/12/edel.pdf>
- Hernández, S., Fernández, C. & Baptista P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill
- Huang, H. (2002) Student perceptions in an online mediated environment in an online
- Leyva, A., Sandoval, A., & Romero, J. (2007) Generando oportunidades para impactar la educación a distancia. *Memorias de la 4ta Reunión Anual de Academia ITSON* (pp 237-247). México: Instituto Tecnológico de Sonora
- Litwin, E. (2000) *La educación a distancia*. Argentina: Amorrortu editores
- Montes, D. (2003). *La motivación en la educación a distancia*. Gaceta Universitaria. Núm. 308. Universidad de Guadalajara. Recuperado el 30 de Marzo de 2008, de [www.comsoc.udg.mx/gaceta/paginas/308/308-15.pdf](http://www.comsoc.udg.mx/gaceta/paginas/308/308-15.pdf)
- Peñuñuri, A., Ruíz, M., Velasco, R. (2007) Causas de deserción en cursos en modalidad virtual presencial del bloque conceptual de la Licenciatura en Administración. *Memorias de la 4ta Reunión Anual de Academia ITSON* (pp 237-247). México: Instituto Tecnológico de Sonora
- Pintrich, P., Smith, A., García, T., & Mckeachie, J. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Ann-Arbor: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. (No de

servicios de reproducción de documentos ERIC ED 338122). Recuperado el día 20 de Enero de 2006, de [http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/23/3c/44.pdf](http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/23/3c/44.pdf)

Reed, E., & Sharp, D (2003) Minimum Technical Competencies for Distance Learning Students. *Journal of Research on Tecnology in Education*.34, 3,319-325

Simonson , M., Smaldino, S., Albright, M., Zvacek, S (2003) *Teaching and learning at a distance foundations of distance education*. U.S.A: Person.

Sotelo, M. (2007). *Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios*. Tesis de Maestría no publicada. Instituto Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Sonora, México.

Zimmerman, J. (1999). Auto-eficacia y desarrollo educativo. En A. Bandura (Ed.), *Auto-eficacia: como afrontamos los cambios de la sociedad actual*. España: Desclée De Brouwer.

**Capítulo XXV: Pertinencia del curso de química inorgánica en modalidad virtual – presencial**

Ruth Gabriela Ulloa Mercado & Diana Isabel Patrón Meza  
Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; rulloa@itson.mx

**Resumen**

En el proceso de aprendizaje, las experiencias previas de cada persona son fundamentales para interpretar y construir el conocimiento que el profesor pone a disposición del estudiante a manera de guía (Núñez, 2007). Aunque la educación a distancia tiene un largo recorrido de aproximadamente 150 años (Bernárdez, 2003) en la actualidad, con la utilización de herramientas tecnológicas en la educación, se facilita el desarrollo de cursos virtuales, poniendo al alcance de millones de usuarios del internet, la posibilidad de realizar estudios a distancia. Por lo anterior, se estableció el objetivo de evaluar la pertinencia de un curso Virtual-Presencial de Química Inorgánica en el primer semestre de las carreras de Ingeniero Biotecnólogo (IB) y Licenciado en Tecnología de Alimentos (LTA), por medio de un grupo piloto seleccionado al azar, probando la modalidad en la segunda unidad de competencia. El presente estudio se realizó con base al curso de química inorgánica en modalidad virtual – presencial, diseñado, liberado y registrado en el semestre agosto – diciembre de 2006. Cabe mencionar que se seleccionó la segunda unidad de competencia para este estudio. La plataforma utilizada para impartirlo fue SAETI 2. El grupo participante fue el Q126R9 en el semestre agosto – diciembre 2007, con 26 inscritos de los programas de IB y LTA, seleccionado al azar. Para la evaluación se aplicó una encuesta al inicio de la unidad que se cursó en modalidad VP y una encuesta al final, proporcionadas por la Coordinación de Desarrollo Académico. Los resultados obtenidos en la encuesta de inicio fueron que los estudiantes se interesaban en experimentar un curso VP y las herramientas con las que cuentan para ello es un equipo de cómputo en casa o en la escuela mayormente y el manejo de internet, además de diversos paquetes computacionales. Para aprobar el curso en esta modalidad requieren en mayor medida de responsabilidad así como asesoría por parte del maestro. Una vez concluido el período de prueba, se aplicó la segunda encuesta y el 66% de los estudiantes opinaron que el curso fue bueno, el 16% que fue regular, con respecto al desempeño del instructor del curso el 83% lo consideró entre excelente y bueno. También el 61% dijo que su desempeño fue entre regular y malo, solo el 16% que había sido excelente. Asimismo se tiene que el 88% consideraron que la forma en que el curso cumplió con sus expectativas fue de bueno a regular. Los motivos por los cuales algunos no obtuvieron notas satisfactorias fue porque tenían dificultades para manejar SAETI2 y falta de claridad en las actividades solicitadas por el instructor. Como conclusión se tiene que para que el estudiante tenga un buen desempeño en un curso VP debe conocer la plataforma en la cual se desarrollará, así como tener los medios necesarios (computadora e internet). También se comprueba que requiere de estudiantes responsables, dedicados y organizados y de una asesoría constante por parte del instructor, así como programar la mayor cantidad posible de sesiones presenciales. Sin embargo, hay muchos ejercicios que requieren de la asesoría del instructor y por ser un curso del bloque especializado básico de la carrera de IB y LTA se requiere que los alumnos fortalezcan el pensamiento crítico y la habilidad de resolución de problemas de química, lo que dificulta se adquieran dichas habilidades.

### *Planteamiento del problema*

En el ITSON a partir del plan de estudios 2002, se empezaron a diseñar y ofrecer cursos en modalidad virtual-presencial, iniciándose con las materias de formación general, teniendo buenas expectativas en la respuesta del estudiante y del docente en el desarrollo y promoción de estos cursos. Sin embargo, uno de los puntos de debate sobre la educación virtual, es el de la acción deliberada del docente y del alumno en la propia construcción significativa del conocimiento que obtienen juntos con el uso de tecnología (Rodríguez, 2003). ¿será posible que a través de medios electrónicos de comunicación se pueda transmitir el conocimiento de una materia básica y dura en las bioingenierías, como lo es la química inorgánica? Es una interrogante que se tiene que resolver a partir del objetivo planteado para este trabajo que fue el de evaluar la pertinencia de un curso Virtual-Presencial de Química Inorgánica en el primer semestre de las carreras de Ingeniero Biotecnólogo y Licenciado en Tecnología de Alimentos, por medio de un grupo piloto seleccionado al azar, probando la modalidad en la segunda unidad de competencia.

### *Antecedentes y fundamentación teórica*

“La química es una ciencia activa y en evolución que tiene importancia vital en nuestro planeta, tanto en la naturaleza como en la sociedad” y aunque sus raíces son antiguas, la química en todos sentidos es una ciencia moderna (Chang, 2007) que con el desarrollo de la tecnología, se han logrado impresionantes avances para perfeccionar materiales y procesos que han resultado en una mejor calidad de vida, por lo que su estudio se hace cada vez más interesante e importante no solo para profesiones del área químico biológicas, sino para todas aquellas que de alguna manera están relacionadas con los materiales o la ingeniería. Pudiera pensarse que la química es una materia difícil que

otras por ser tan específico en su lenguaje especializado y por los problemas abstractos que aborda, pero con un buen maestro, enamorado de la química y de la enseñanza de la química y con estudiantes que se vayan adueñando y encariñando de cada pedacito de química que se estudia, los resultados pueden llegar a ser impresionantes.

La enseñanza de la química tradicional aplica los métodos de enseñanza-aprendizaje tradicionales, aunque se ha avanzado grandemente en este sentido, incorporando estudios de casos y sobre y todo las nuevas tecnologías de la información como una herramienta que permite mostrar la química más cerca de la realidad, diseñando modelos y representando estructuras que ayudan a una mejor comprensión.

También el desarrollo y auge que se tiene en el uso del internet, ha propiciado que se aprovechen plataformas tecnológicas para el desarrollo de cursos a distancia y aprovechar estos recursos en la educación. Un caso en los que se diseñaron cursos virtuales utilizando el enfoque constructivista con una combinación de enfoque conductivista, creando una mezcla de ambos para lograr establecer un modelo que se ajustaba a sus necesidades y permitía el logro de los objetivos fue en uno de los centros con más trayectoria en la impartición de programas en modalidad virtual presencial como la Florida State University (FSU) y la British Open University. Esta última institución inició en 1997 un programa de maestría en educación a distancia que se distribuye de manera totalmente virtual a nivel internacional vía internet. Este programa fue diseñado bajo una perspectiva constructivista en el que los estudiantes interactúan a través de actividades colaborativas para construir conocimiento.

La FSU realizó en 1998 un convenio con la Open University para tener acceso a los materiales de estudio de la maestría en educación a distancia. FSU modificó el material de la Open University para adecuarlo a una filosofía pedagógica de tipo

eminentemente conductivista. Como conclusión se obtuvo que la perspectiva conductivista debe ser utilizada fundamentalmente para el manejo de los aspectos de tipo *organizativo* como la definición de la estructura del curso, la enunciación de objetivos y el manejo de las evaluaciones. La perspectiva constructivista se debe utilizar para el manejo de los aspectos eminentemente académicos como la definición de estrategias de interacción y para definir las actividades individuales y grupales que contribuirán al logro de los objetivos (Núñez, 2007).

Las definiciones más aceptadas de educación a distancia (Moore & Kearsley, 1996 citado por Bernárdez, 2003) coinciden en indicar los siguientes elementos comunes: 1. Separación física o temporal (o ambas) entre educador y educando; 2. Comunicación entre educador, educando y contenido mediada por tecnologías (correspondencia, radio, televisión, computadores, redes locales –LAN- o extendidas –WAN-, Internet, Word Wide Web, Wi-Fi); 3. Relación directa entre educando y materiales y 4. Relación indirecta, mediada entre educando y educador (Bernárdez, 2003).

#### Método

El presente estudio se realizó con base al curso de química inorgánica en modalidad virtual – presencial, diseñado, liberado y registrado en el semestre agosto – diciembre de 2006. Se seleccionó la segunda unidad de competencia para este estudio, ya que contiene elementos tanto teóricos como prácticos, típicos de la educación química. La plataforma utilizada para impartir esta parte del curso fue la de SAETI 2.

El grupo participante fue el Q126R9 del curso de química inorgánica programado lunes, miércoles y viernes a las 9:00 horas en el semestre agosto – diciembre 2007. El grupo de estudio fue seleccionado al azar y a los alumnos se les planteó esta prueba sin opción de tomarla o no, al cual se le dio la plática de inducción y las instrucciones

correspondientes al inicio del estudio para poder acceder a la plataforma de SAETI 2, así como se mantuvo una comunicación a través del correo electrónico.

La muestra fueron 26 estudiantes del primer semestre de la carrera de Ingeniero Biotecnólogo y Licenciado en Tecnología de Alimentos que estaban inscritos en el curso, de ahí la importancia de realizar esta prueba del curso VP, para determinar qué tan viable es ofrecer este tipo de curso (teórico – práctico) del bloque especializado básico a estudiantes de primer semestre de dichas carreras. Para la evaluación del curso se aplicó una encuesta al inicio (Anexo 1) de la unidad que se cursó en modalidad VP y una encuesta al final (Anexo 2) de la unidad, proporcionadas por la Coordinación de Desarrollo Académico. La forma de representar los resultados es por la frecuencia de respuesta de cada uno de los reactivos.

### Resultados

Los resultados que se presentan se organizaron en 2 partes, la primera es en base a los resultados de la encuesta que se aplicó al inicio del curso VP y la segunda parte en base a los resultados de la encuesta aplicada al final del curso VP. Cabe mencionar que la encuesta fue anónima y que algunas preguntas dan la opción de elegir varias respuestas al mismo cuestionamiento, por lo que el total de respuestas supera los 18 que son el número de alumnos que respondieron esta encuesta.

*Antes del curso.* La primer pregunta de la encuesta aplicada se refería a la razón por la cual el alumno escogió el curso VP, aunque no se les dio la opción de tomarla o no, contestaron esta pregunta (Figura 1); 12 de ellos respondieron que no se les dio la opción; 5 que la tomaron por experimentar y 2 por problemas de horario.

En el caso del segundo cuestionamiento en relación con lo que el alumno cuenta para cursar la materia VP, los resultados se presentan en la Figura 2, donde se muestra

que 10 de los alumnos utilizan el equipo de cómputo disponible en la institución y 8 tienen equipo de cómputo en casa, también 10 estudiantes contestaron que tenían conocimiento de navegación por internet, lo que deja un alto número de alumnos sin ese dominio y que podría ser una de causa para obtener bajas notas en este período.

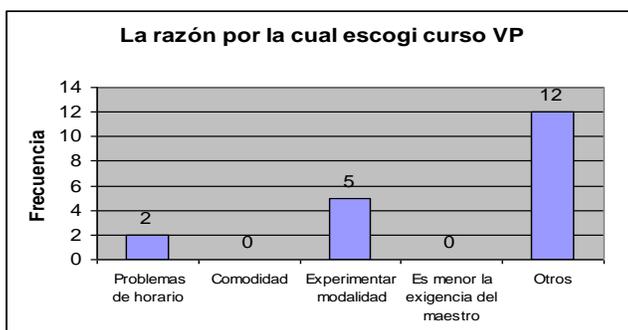


Figura 1. Frecuencia de respuesta al cuestionamiento de la razón por la cuál escogí un curso VP.

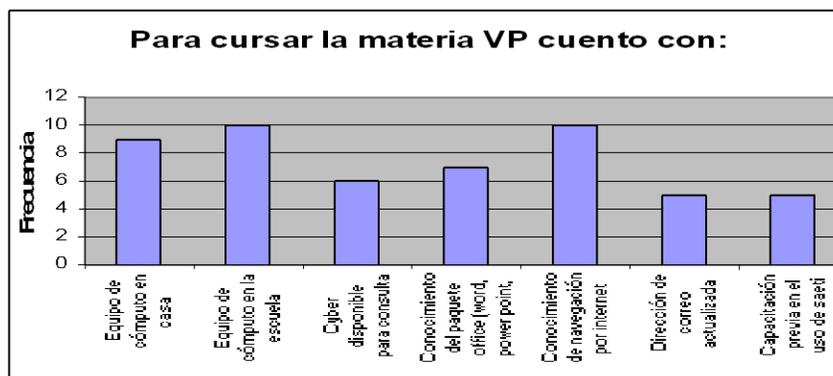


Figura 2. Frecuencia de respuesta al cuestionamiento “para cursar la materia VP cuento con”.

Los resultados del tercer cuestionamiento se tienen en la figura 3, se muestra que para obtener una nota aprobatoria, el alumno opina que requiere de responsabilidad y dedicación, así lo manifestaron 13 estudiantes. Ferreiro y Calderón (2001) mencionan que la escuela se caracteriza por poca responsabilidad y compromiso del alumno con su propio aprendizaje y el de sus compañeros y para poder cursar esta modalidad se requiere exactamente lo contrario. En cuanto a las expectativas que tenían los estudiantes del maestro del curso VP (Figura 4) la que más respuestas tuvo fue que serían más sesiones

presenciales con 6 y más asesorías con 5, así mismo se respondió que el curso está bien, mayor disponibilidad y mayor claridad con 2 cada una.

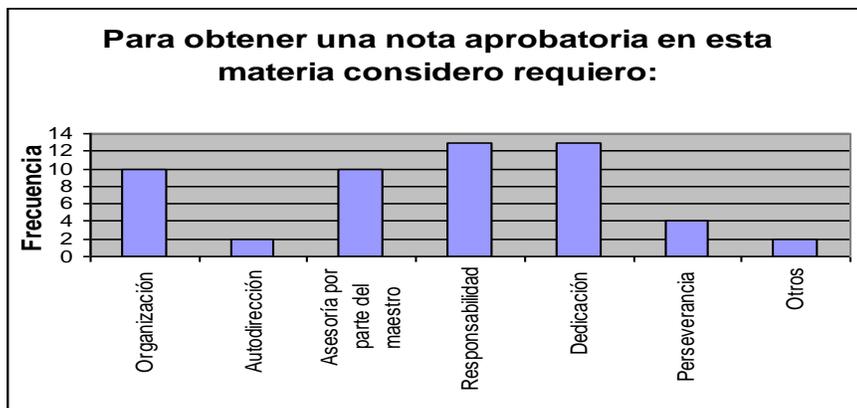


Figura 3. Frecuencia de respuesta de qué es lo que el alumno considera que requiere para obtener una nota aprobatoria en esta materia

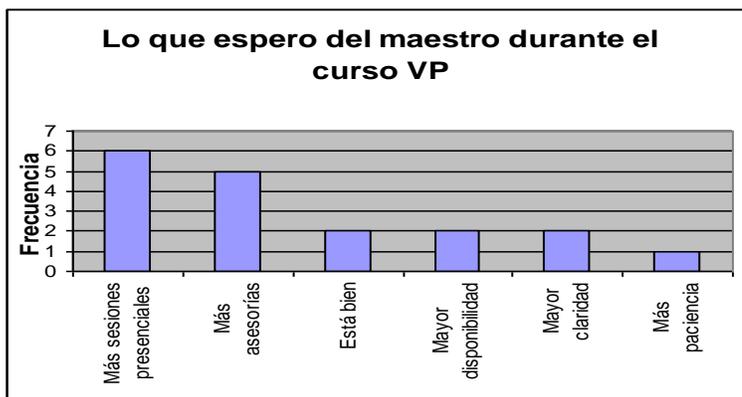


Figura 4. Frecuencia de respuesta a lo que el alumno espera del maestro durante el curso VP.

*Después del curso.* Una vez concluido el período de prueba establecido, que correspondió a la segunda unidad de competencia, se aplicó una segunda encuesta donde se trató que los alumnos expresaran de la forma más objetiva posible, su parecer del curso en esta modalidad. Así se hizo el primer cuestionamiento con respecto a la opinión del estudiante en relación al contenido del curso (Figura 5) mostrando que la mayoría, 12 de 18 estudiantes respondieron que bueno, 3 respondieron que regular, 2 que mala y 1 que

excelente. Con esto se muestra que aunque no se le dio la opción de no tomar esta modalidad, la mayoría de los estudiantes la consideraron que era un buen curso.

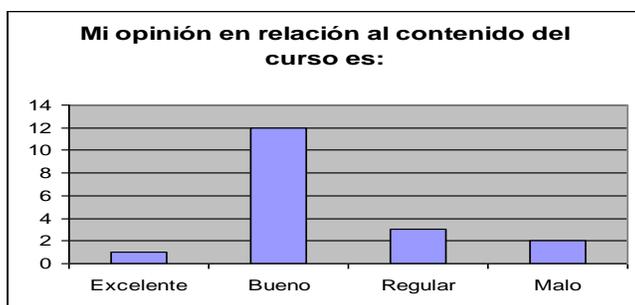


Figura 5. Frecuencia de respuesta en cuanto a la opinión de los estudiantes en relación al contenido del curso VP.

Con respecto a la opinión que tuvieron los estudiantes del curso VP (Figura 6), 8 consideraron que fue bueno y 7 que fue excelente, sin embargo 2 consideraron que fue regular y 1 que fue malo, aquí cabe destacar que para poder ser instructor de esta modalidad se debe capacitar a los maestros que fungirán como los instructores de los cursos y contar con soporte técnico en caso de problemas con la plataforma base del curso VP.

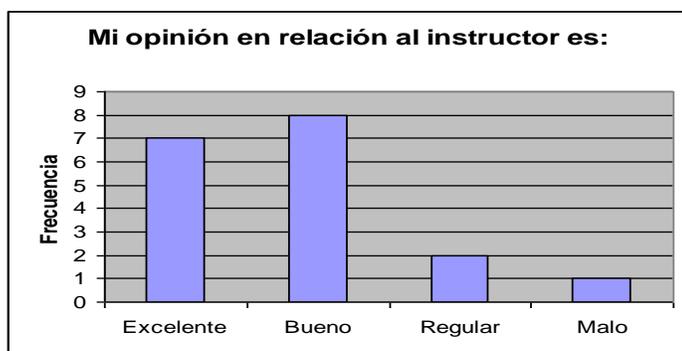


Figura 6. Frecuencia de respuesta de la opinión del estudiante en relación al instructor del curso VP.

En la encuesta se estableció un cuestionamiento acerca de que el alumno considerara como fue su desempeño durante el curso (Figura 7) y las respuestas estuvieron repartidas homogéneamente, donde 6 estudiantes consideraron que su

desempeño fue malo, 5 regular, 4 bueno y 3 excelente, esto va acorde con las calificaciones que se obtuvieron en esa unidad.

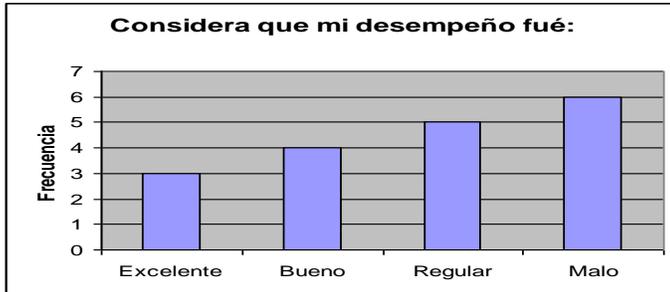


Figura 7. Frecuencia de respuesta de cómo consideran los estudiantes que fue su desempeño en este curso VP.

Por otra parte, también se cuestionó la forma en que el curso cumplió las expectativas de los estudiantes (Figura 8), resultando entre bueno y regular, con 8 respuestas cada uno y 2 contestaron que no cumplió para nada con sus expectativas. Cabe resaltar que al estudiante no se le dio otra opción más que participar en esta prueba.



Figura 8. Frecuencia de respuesta a la forma en que el curso VP cumplió con las expectativas de los estudiantes.

También se les pidió las sugerencias para mejorar este curso (Figura 9) y la mayoría de los estudiantes contestaron la opción de otros que consistieron en que se requiere mayor claridad, le resta importancia al curso por ser modalidad virtual - presencial, no tienen disponible equipo de cómputo, falta mejorar plataforma, 7 pidieron

que hubiera un mayor número de sesiones presenciales y eso se puede deber a la cantidad de ejercicios que se realizan en este curso, no están acostumbrados a leer el procedimiento para hacer ejercicios sin la presencia de un maestro que los esté guiando presencialmente; y solo 2 contestaron que no les gusta el curso virtual.

En la segunda parte de la encuesta de salida del curso virtual-presencial, se establecía que fuera contestada solamente por alumnos que obtuvieron bajas notas en esta unidad, pero de las 18 encuestas aplicadas, 15 estudiantes contestaron esta parte y 3 la dejaron en blanco; sin embargo, al revisar la lista de calificaciones 9 personas aprobaron ese parcial con promedio mayor o igual a 8.

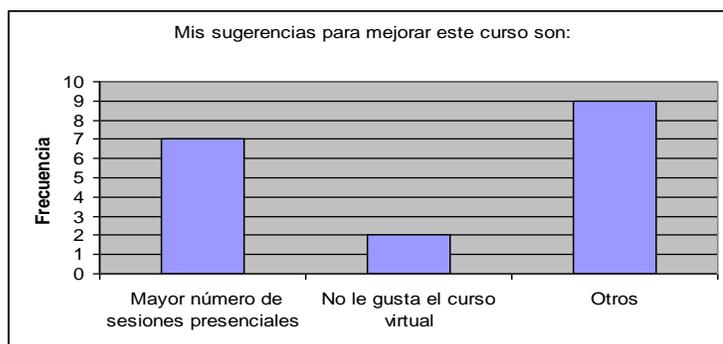


Figura 9. Sugerencias propuesta por los estudiantes para mejor el curso VP de química inorgánica.

En el cuestionamiento de los motivos por los cuales el rendimiento de los estudiantes estaba por debajo de la nota aprobatoria (Figura 10), 8 contestaron que se debía a la dificultad para operar el SAETI2 y falta de claridad en las actividades solicitadas por el instructor, esto nos lleva a revisar las instrucciones de las actividades establecidas y replantearlas con mayor claridad y puntualidad, sin embargo, la mayoría cumplió con sus actividades satisfactoriamente. 6 estudiantes mencionan que no cuentan con equipo de cómputo y el resto con 1 a 3 menciones consistieron en desinterés, problemas de organización personal, falta de atención del instructor, dificultad para manejo de office, dificultad para navegar en la red.

Finalmente la encuesta dejaba un espacio para que los estudiantes dieran sugerencia al instructor de la materia para mejorar el curso (Figura 11), teniendo que 9 alumnos eligieron la opción de otros, con aspectos como mayor Claridad, que hubiera examen global, más tiempo para las actividades, 6 de ellos sugirieron que el curso fuera presencial y 3 que hubiera más asesoría de la modalidad VP.

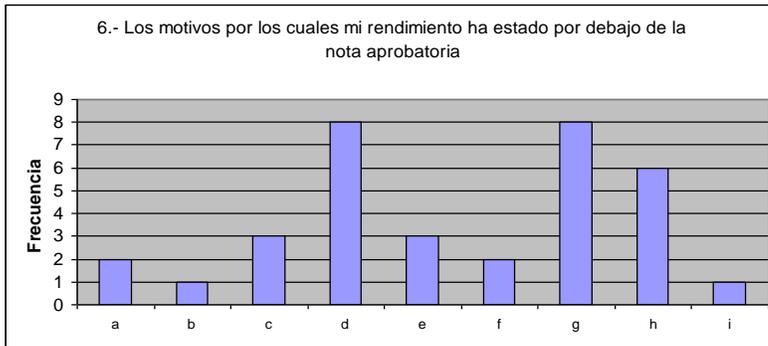


Figura 10. Frecuencia de respuesta a los motivos por los cuales el rendimiento de los estudiantes ha estado por debajo de la nota aprobatoria, donde a) Falta de atención del instructor de la materia; b) Desinterés personal por la materia; c) Problemas de organización personal; d) Dificultad para operar el SAETI; e) Dificultad de manejo de paquetes de office (Word, Power point y Excell); f) Dificultad para navegar en la red; g) Falta de claridad en las actividades solicitadas por el instructor; h) Carencia de equipo de cómputo; i) Otros: agotamiento por trabajar.

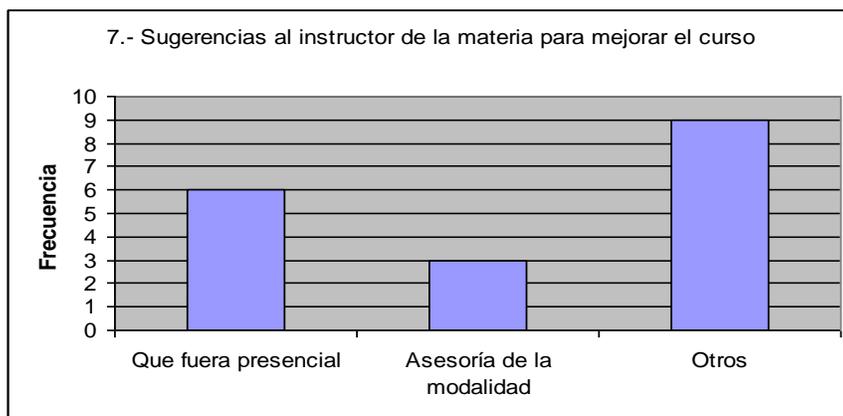


Figura 11. Frecuencia de sugerecias al instructor de la materia para mejorar el curso VP.

## Conclusiones

Con este trabajo realizado se concluye que para que el estudiante tenga un buen desempeño en un curso en la modalidad virtual – presencial debe tener la capacitación suficiente para conocer la plataforma en la cual se desarrollará, así como tener los medios necesarios, como equipo de cómputo y acceso a Internet. También se comprueba que requiere de estudiantes responsables y dedicados, además de organizados; una exigencia para el instructor es que de asesorías constantemente y programar la mayor cantidad posible de sesiones presenciales.

Los estudiantes consideraron que el curso fue bueno, pero que falta más claridad en las instrucciones. Así también el desempeño del instructor estuvo calificado entre excelente y bueno, sin embargo piden más asesorías. Por parte del desempeño de los estudiantes se marca que estuvo entre bueno y malo y se manifiesta que faltó mayor organización y dedicación para obtener una buena nota.

Finalmente se recomienda que este curso se ofrezca en la modalidad virtual presencial pero solo a los alumnos que así lo decidan, siempre y cuando estén capacitados para cursarlo en esta modalidad y cuenten con los recursos para hacerlo, sin embargo hay muchos ejercicios que requieren de la asesoría del instructor y por ser un curso del bloque especializado básico de la carrera de IB y LTA se requiere que los alumnos fortalezcan el pensamiento crítico y la habilidad de resolución de problemas de química, lo que dificulta se adquieran dichas habilidades.

## Referencias

Bernárdez, M. (2003). From e-Training to e-Performance: using online technology to work. *Educational Technology*. Recuperado el 13 de Febrero de 2007 de <http://www.expert2business.com/Docs/ePerformance2.htm>

Chang, R. (2007). *Química*. (9ª. Edición). China. Edit. Mc Graw Hill.

Ferreiro, R., Calderón E. M. (2001). *El ABC del aprendizaje cooperativo*. México. Edit. Trillas.

Moore, G. & Kearsley, G. (1996). *Distance education: A systems view*. Belmont, CA: Wadsworth.

Núñez, A. (2007). Una comparación del campus virtual de British Open University y el campus virtual de Florida State University: constructivismo vs. Conductismo. Conferencia internacional sobre educación, formación y nuevas tecnologías. Centro *Virtual Cervantes: La formación Virtual, On line educa Madrid*. Recuperado el 3 de diciembre de 2007 de [http://cvc.cervantes.es/obref/formacion\\_virtual/](http://cvc.cervantes.es/obref/formacion_virtual/)

Rodríguez, O. (2003). Una Aproximación al Proceder Hermenéutico en la Reflexividad de la Comunicación Virtual en Educación. *Razón y palabra*. No. 31, Recuperado el 13 de junio de 2008 de [www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n31/orodriguez.html#or](http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n31/orodriguez.html#or)

Anexo I



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA

Encuesta al inicio del curso virtual -presencial

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del alumno \_\_\_\_\_ Matrícula \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje durante el curso es necesario obtener información relevante de los alumnos que participarán en el.

Agradecemos de antemano tu colaboración.

Lee con atención y selecciona marcando con una “X “ todas las opciones que consideres apropiadas. Proporciona la información que se te solicita.

**1. La razón por la cual elegí cursar una materia virtual es:**

- a) Por problemas de horario \_\_\_\_\_
- b) Por comodidad \_\_\_\_\_
- c) Por experimentar esta modalidad \_\_\_\_\_
- d) Porque considero es menor la exigencia del maestro \_\_\_\_\_
- e) Otros: Especifique \_\_\_\_\_

**2. Para cursar la materia en la modalidad virtual presencial cuento con:**

- a) Equipo de cómputo en casa \_\_\_\_\_
- b) Equipo de cómputo en la escuela \_\_\_\_\_
- c) Cyber disponible para consulta \_\_\_\_\_
- d) Conocimiento del paquete office (word, power point, excell) \_\_\_\_\_
- e) Conocimiento de navegación por internet \_\_\_\_\_
- f) Dirección de correo actualizada \_\_\_\_\_
- g) Capacitación previa en el uso de saeti \_\_\_\_\_

**3. Para obtener una nota aprobatoria en esta materia considero requiero de:**

- a) Organización \_\_\_\_\_
- b) Autodirección \_\_\_\_\_
- c) Asesoría por parte del maestro \_\_\_\_\_
- d) Responsabilidad \_\_\_\_\_
- e) Dedicación \_\_\_\_\_
- f) Perseverancia \_\_\_\_\_
- g) Otros: Especifique \_\_\_\_\_

**4. Lo que espero del maestro durante el curso virtual presencial es :**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Anexo II



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA**

Encuesta de evaluación de curso virtual -presencial

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del alumno \_\_\_\_\_ Matrícula \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje durante el curso es necesario obtener información relevante de los alumnos que participaron en el.  
Agradecemos de antemano tu colaboración.

Lee con atención y selecciona marcando con una “X “ todas las opciones que consideres apropiadas. Proporciona la información que se te solicita.

1. Mi opinión en relación al contenido del curso es:
2. Mi opinión en relación al instructor es:
3. Considero que mi desempeño fue:
4. La forma en que el curso cumplió mis expectativas es:

Excelente	Bueno	Regular	Malo

5. Mis sugerencias para mejorar éste curso son:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**En caso de haber obtenido notas bajas en la unidad virtual presencial contesta lo siguiente:**

6. Los motivos por los cuales mi rendimiento ha estado por debajo de la nota aprobatoria son:

- f) Falta de atención del instructor de la materia \_\_\_\_\_
- g) Desinterés personal por la materia \_\_\_\_\_
- h) Problemas de organización personal \_\_\_\_\_
- i) Dificultad para operar el saeti \_\_\_\_\_
- j) Dificultad en el manejo de paquetes de office (word, power point, excell) \_\_\_\_\_
- k) Dificultad para navegar en la red \_\_\_\_\_
- l) Falta de claridad en las actividades solicitadas por el instructor \_\_\_\_\_
- m) Carencia de equipo de cómputo \_\_\_\_\_
- n) Otros: Especifique \_\_\_\_\_

7. Mis sugerencias al instructor de la materia para mejorar el curso son:

\_\_\_\_\_

8. Las acciones que llevaré a cabo para elevar mi calificación son:

\_\_\_\_\_

**¡Gracias!**

**Capítulo XXVI: Comunicación entre académicos y alumnos a través de modalidad virtual (SAETI2)**

Reyna Guadalupe Sánchez Duarte, Yesika Janett Leal Niebla & Ma. Araceli Correa Murrieta

Departamento de Ciencias del Agua y del Medio Ambiente del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; reynasanchez@itson.mx

**Resumen**

Según Salinas (2003), entre los aspectos clave a la hora de analizar la comunicación virtual, está el disponer de una red de intercambio de información (formal o informal) y el flujo de la información dentro de un grupo virtual constituyen elementos fundamentales. En la actualidad, la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito de la educación superior ofrece inmensas posibilidades de acceso a la sociedad del conocimiento. Mediante las redes informáticas, los estudiantes de un curso en línea pueden acceder, en pocos minutos, a múltiples fuentes de información, hacer intercambio de la misma, contribuyendo así a la construcción colaborativa del conocimiento y a la conformación de comunidades de aprendizaje (Hernández, 2002). El Instituto Tecnológico de Sonora, a través de una plataforma denominada saeti2 ofrece cursos virtuales, partiendo de ahí se analizó el uso eficiente de la comunicación virtual tanto para alumnos como para académicos. Analizar el uso eficiente de la comunicación virtual por medio de SAETI2 entre académicos y alumnos del ITSON, con el fin de generar contenidos de información que ayuden a homogenizar el nivel de enseñanza y mejorar al mismo tiempo la comunicación entre académicos-alumnos y académicos-coordinadores de academia. Se analizó la comunicación entre los usuarios de tres grupos, de los cuales, uno fue: la academia de termodinámica, un curso virtual de termodinámica y un curso presencial de ingeniería de procesos; todos diseñados en SAETI2. Se identificó la participación de cada integrante de los tres grupos virtuales (en curso académico: alumnos y en academia: maestros). Se utilizaron las herramientas con las que cuenta saeti2, específicamente la sección de estadísticas que proporciona el número de veces que un usuario entra al sistema; y la sección de comunicación que fue útil para recibir información, tanto de alumnos como de maestros. Con respecto a la aplicación en academia de esta modalidad, se obtuvo que el maestro usuario (ya sea consultando información o bien aportando nueva) con mayor porcentaje de participación fue del 33.75% y el resto con una participación del 1.26% o nula. En cuanto a usuarios alumnos se obtuvo una participación del 67.6% y el resto con muy poca participación o nula. Se detectó en el curso modalidad virtual-presencial (VP) un alto índice de reprobación (48.5%), lo cual se atribuye a un fallo en la comunicación y participación del alumno al inicio del curso esto es, el alumno carece principalmente de accesibilidad (computadora con Internet) y poca iniciativa para buscar ayuda del asesor. Con respecto a la comunicación virtual entre maestros integrantes de academia se obtuvo un bajo porcentaje en la participación, resultado de la poca disponibilidad, esto es, una combinación de disponibilidad de información, habilidad para acceder a la misma y destrezas para explotarla. En conclusión se requiere capacitar tanto a académicos como a alumnos en el uso de herramientas virtuales para mejorar y hacer eficiente la comunicación virtual. Mejorando la comunicación virtual se podrá lograr homogenizar el nivel de enseñanza y disminuir el índice de reprobación en los cursos virtuales.

*Planteamiento del problema*

El aprendizaje tradicional de educación supone que la educación es un conocimiento que se entrega a personas deseosas de adquirirlo. Una persona poseedora de esos conocimientos (maestro) legítimamente autorizada por una organización para entregar el bien (universidad), transmite esos conocimientos a otras personas interesadas en adquirirlos (estudiantes), reuniéndolos en un espacio físico (aula) donde se produce el acto educativo. El nuevo paradigma educativo supone que los conocimientos se pueden adquirir a través de un proceso de enseñanza y aprendizaje, que son inseparables, en el cual una persona (maestro) facilita otras su adquisición de conocimiento, orientándolos sobre la manera de acceder a recursos de información y comunicación, que reposan en diversos lugares, organizaciones y personas (distribuidos en una red). En líneas generales, el paradigma moderno se basa en la facilitación del aprendizaje, la interactividad entre el profesor y el alumno y entre alumnos entre si, la asociación reticular de un grupo de personas, que conforman así una comunidad virtual, las cuales son portadoras de un nuevo paradigma y se convierten automáticamente en el instrumento fundamental del aprendizaje.

En la educación tradicional el conductor del aprendizaje es el profesor y la organización educativa a la cual pertenece, en el nuevo paradigma el conductor es la comunicación virtual, en la cual el profesor y la organización educativa son facilitadores. Así mismo una buena comunicación virtual debe satisfacer las siguientes condiciones: fines compartidos, resultados focalizados, equidad de participación, normas y lineamientos mutuamente negociados, orientación por parte de los profesores, creación activa de conocimientos y significados, interacción y retroalimentación (Silvio, 2000).

La comunicación entre alumnos y maestros resulta de vital importancia en el proceso virtual, uno de los retos de hoy en día es capacitar en el mayor número de herramientas de comunicación tanto al maestro como a el alumno, con el objetivo de que el alumno pueda comunicarse con el maestro en el momento que lo requiera o lo desee, para ello se dispone de herramientas como el correo electrónico y el messenger, además de un apartado de comunicación en plataformas electrónicas como lo es SAETI2, específicamente en el Instituto Tecnológico de Sonora.

Una buena comunicación en línea entre el maestro y el alumno permite mejorar el contacto con el alumno y facilitar la resolución de dudas; sin embargo a pesar de que la educación virtual hoy en día puede ser un éxito, en la educación puede también no serlo, tal es el caso de la materia de termodinámica con laboratorio que se imparte en modalidad VP; ya que los resultados obtenidos durante los últimos dos años no han sido muy satisfactorios ya que se han obtenido altos índices de reprobación; así mismo se implementó un sistema de comunicación en plataforma saeti2 con el fin de utilizar este medio para mejorar la comunicación entre académicos y académicos-coordinar de academia y al mismo tiempo generar contenidos de información que ayuden a homogenizar el nivel de enseñanza en las materias que conforman la academia de termodinámica. Es por esto que se establece la siguiente pregunta ¿Será suficiente la implementación de una plataforma en saeti2 para mejorar la comunicación entre académicos, académicos-alumnos y académicos-coordinadores de academia?

#### Método

Se identificó la participación de cada integrante de los tres grupos virtuales (en curso académico: alumnos y en academia: maestros). Se utilizaron las herramientas con las que cuenta saeti2, específicamente la sección de estadísticas que proporciona el

número de visitas por horario, diaria, mensual y semestral de los usuarios que accesan a la plataforma; y la sección de comunicación que fue útil para recibir información, tanto de alumnos como de maestros, además de los reportes finales del desarrollo del grupo, hecho por maestros integrantes de la academia de termodinámica. Se analizó la comunicación entre los usuarios de tres grupos, de los cuales, uno fue, la academia de termodinámica, un curso virtual de termodinámica y un curso presencial de ingeniería de procesos y simulación; todos diseñados en SAETI2.

### Resultados

La Tabla 1, muestra la participación de maestros al sitio diseñado en saeti2 de la academia de termodinámica. El rango de visitas mensuales y por maestro es de 98 y 4, es importante mencionar que la participación de la mayoría de los maestros integrantes fue nula.

Tabla 1. *Participación de maestros al sitio diseñado en saeti2 de la academia de termodinámica*

Integrantes de a la academia	23
Visitas por semestre	290
Visita máxima al mes por maestro	98
Visita mínima al mes por maestro	4

Del análisis de los cursos virtual presencial (termodinámica con laboratorio) diseñados en plataforma SAETI2 donde el usuario son los alumnos, desde que se imparte el curso se han inscrito 121 alumnos, de los cuales 53 han reprobado y 39 de ellos nunca entablaron comunicación con el facilitador lo que representa el 73.58% del total de alumnos reprobados, ver Figura 1. Es importante mencionar que solo durante el semestre enero mayo del 2008, 16 alumnos reprobaron en uno de los curso de Termodinámica modalidad VP, de los cuales 10 nunca tuvieron comunicación con el facilitador, presentando el 63% de los reprobados.

**Asistencia al Curso de Termodinámica Modalidad Virtual – Presencial**

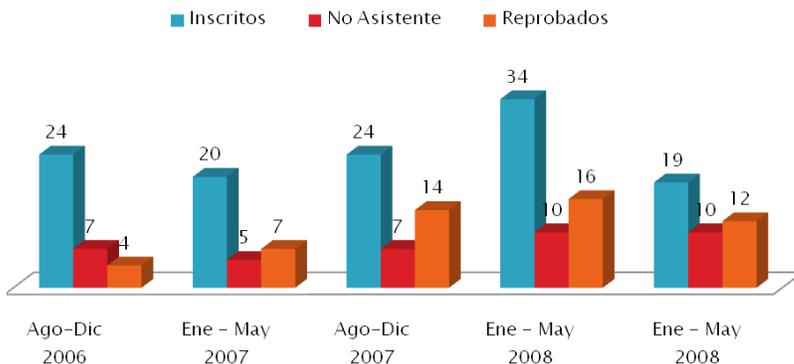


Figura 1. Asistencia a cursos de termodinámica con laboratorio modalidad VP.

A partir del semestre agosto diciembre del 2007 se diseñaron cursos en plataforma SAETI2, como simulación e ingeniería de procesos, dichos cursos son únicamente modalidad presencial; observándose en la Figura 2 y 3 que durante los periodos se han inscrito 95 alumnos de los cuales el 100% utilizaron la plataforma, para interactuar con el grupo y el maestro; agilizando el proceso enseñanza aprendizaje.

**Asistencia al curso Ingeniería de Procesos Q337, diseño presencial en saeti2**

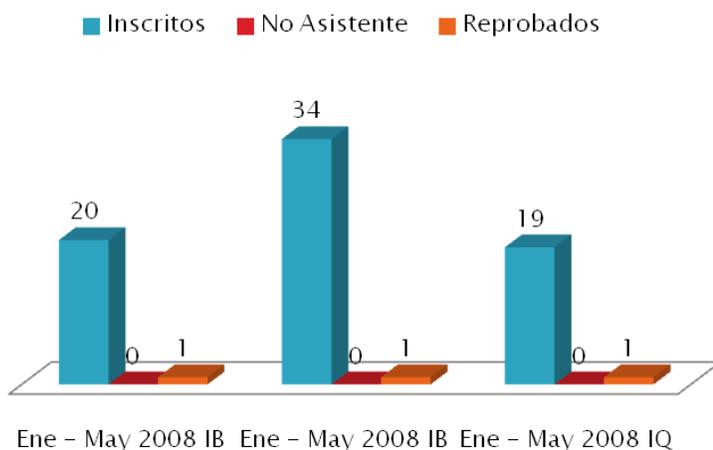


Figura 2. Asistencia a curso ingeniería de procesos modalidad presencial.



Figura 3. Asistencia a curso de simulación modalidad presencial.

### Conclusiones

En conclusión se requiere capacitar tanto a académicos como a alumnos en el uso de herramientas virtuales para mejorar y hacer eficiente la comunicación virtual; ya que la participación de maestros en el portal saeti2, muestra un rango de visitas y por maestro de 98 y 4; cabe mencionar que las 98 visitas fueron realizadas por un solo maestro. El porcentaje de baja participación de los integrantes de academia en la plataforma SAETI2, muestra que no ha sido una herramienta efectiva en el intercambio de material didáctico de los cursos y además en la comunicación entre los integrantes. Del análisis de resultados se identifica en los cursos de termodinámica con laboratorio modalidad VP un alto porcentaje de reprobación por falta de comunicación entre alumno y facilitador del 73.58%. Por lo que no es suficiente la implementación de nuevas tecnologías como lo es la plataforma saeti2, para que mejore el proceso enseñanza aprendizaje; para esto es necesario capacitar a los académicos facilitadores en técnicas y herramientas tecnológicas que fortalezcan a los cursos del área de ingeniería. Mejorando la comunicación virtual se

podrá lograr homogenizar el nivel de enseñanza y disminuir el índice de reprobación en los cursos virtuales.

Referencias:

Salinas, J. (2003). Comunidades virtuales y aprendizaje digital. Disponible en:  
<http://www.ucv.ve/edutec/Conferencias/conferenciasalinas.doc>

Hernández, N. (2002). Desarrollo de una Comunidad Virtual de Aprendizaje en la Educación Superior. Disponible en:

<http://www.ucv.ve/edutec/Ponencias/90.doc>

Silvio, J. (2000). Las comunidades y virtuales como conductoras del aprendizaje permanente. Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) Venezuela. Disponible en:

[http://www.imacmexico.org/ev\\_es.php?ID=20250\\_201&ID2=DO\\_TOPIC](http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=20250_201&ID2=DO_TOPIC)

## ÁREA TEMÁTICA: SEGUIMIENTO DEL PROCESO FORMATIVO

### **Capítulo XXVII: Sistematización de los instrumentos de evaluación en la materia de Evaluación del Aprendizaje del Licenciado en Ciencias de la Educación**

Claudia Selene Tapia Ruelas, Marielos del Carmen Serrano Cornejo, Maricela Urías  
Murrieta & Marisela González Román  
Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora,  
México; ctapia@itson.mx

#### Resumen

La evaluación del aprendizaje es un proceso sistemático mediante el cual se obtiene información a través de la aplicación de diversos instrumentos, se compara con un parámetro y se emiten juicios que facilitan la toma de decisiones. Dada su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje, es necesario contar con los instrumentos válidos, confiables y objetivos. De ello se deriva el objetivo de la investigación el cual es identificar los criterios básicos de calidad que deben contener las evidencias de desempeño y producto en las unidades de competencia del curso de Evaluación del Aprendizaje del cuarto semestre de la Licenciatura de Ciencias de la Educación del ITSON. Para ello se trabajó en el semestre enero-mayo de 2008 con los cinco docentes de la academia de la materia y 107 alumnos de sus grupos. El procedimiento vivido fue en cuatro etapas a)revisión a las unidades y elementos de competencia del programa de curso, así como las evidencias y criterios de desempeño, b) se retomaron los instrumentos existentes para evaluar el curso y se reestructuraron c) se identificaron los instrumentos faltantes y se diseñaron considerando las sugerencias de diversos autores expertos en el campo de la evaluación y por último d) se obtuvo validez de expertos participando tres docentes especializados en evaluación siguiendo la metodología del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER). Los resultados obtenidos fueron dos rúbricas, nueve listas de verificación y una escala de calificación, instrumentos con los cuales se evalúan las unidades de competencia del curso. Se concluye que contar con instrumentos se facilita la obtención de información cualitativa y cuantitativa sobre el grado de desarrollo de las competencias en los alumnos a partir de lo cual se toman decisiones sobre formación, estrategias docentes, de aprendizaje, recursos, entre otros.

#### Introducción

##### *Antecedentes*

La definición de evaluación ha tenido diferentes concepciones, desde Tyler (1959, citado en A. Gonzalez s.f.) que menciona a la evaluación “como un proceso que tiene por objeto determinar en qué medida se han logrado unos objetivos previamente establecidos”

hasta Tobón (2006) que la define como un proceso de retroalimentación mediante el cual los estudiantes, los docentes, las instituciones educativas y la sociedad obtienen información cualitativa y cuantitativa sobre el grado de adquisición, construcción y desarrollo de las competencias. Ante esos cambios, se hace evidente que la evaluación ya no es sólo una asignación de una calificación, sino que va más allá y en ella se deben reflejar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que el evaluando ha desarrollado durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

En el Instituto Tecnológico de Sonora con la implementación del Enfoque por Competencias en el año 2002, se ve la necesidad de modificar entre otras cosas la forma de evaluación, es decir, evaluar realmente en los alumnos el desarrollo de competencias según los criterios de desempeño y los productos señalados en cada unidad de competencia. En el programa de curso de la materia de Evaluación del Aprendizaje se establecen cinco unidades de competencia, las cuales son:

1. Argumentar en un caso real de evaluación del aprendizaje, los conceptos básicos relacionados con evaluación y su proceso, de acuerdo con los atributos críticos que tiene cada uno de ellos.
2. Diseñar enunciados que señalen el objeto a evaluar que cumplan con un sustento teórico en su redacción, como primer paso del proceso de evaluación del aprendizaje.
3. Utilizar instrumentos de evaluación del aprendizaje que cumplan con los criterios técnicos para su implementación, para valorar el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y/o valores.
4. Interpretar la información resultante del proceso de aplicación de instrumentos de evaluación de acuerdo a los criterios según su funcionalidad.

5. Elaborar reportes con los resultados de la evaluación, según el tipo de receptor al que se le deba presentar.

#### *Planteamiento del problema*

La evaluación del aprendizaje en numerosas ocasiones se convierte en una problemática en virtud de que cada profesor la visualiza a su manera y por ende, le da su propia interpretación. La evaluación, es tan importante como el aprendizaje mismo, tan importante, que no debería dejarse para el final de la asignatura, sino, que es algo que debe plantearse desde el inicio, ya que, los estudiantes deben conocer bajo qué criterios van a trabajar determinada asignatura y sobre cuáles parámetros está circunscrita su evaluación (Reyes, s.f.).

Por lo anterior, evaluar es un proceso básico que todo profesional de la educación debe de saber hacer con idoneidad. Como señala Argudín (2005) en la educación por competencias, la evaluación debe ser una experiencia integradora de desarrollo, que permita al estudiante ampliar sus propias fortalezas. Por otro lado Tobón (2006) menciona que la evaluación (él la denomina valoración) consiste en un proceso de retroalimentación mediante el cual los estudiantes, los docentes, las instituciones educativas y la sociedad obtienen información cualitativa y cuantitativa sobre el grado de adquisición, construcción y desarrollo de las competencias, teniendo en cuenta tanto los resultados finales como el proceso, con base en unos *parámetros y normas consensuados*, a partir de lo cual se toman decisiones sobre formación, estrategias docentes, de aprendizaje, recursos, políticas institucionales y sociales.

En la Licenciatura en Ciencias de la Educación (LCE) se ha visto la necesidad de actualizar el sistema de evaluación en cada uno de los bloques, ya que esto permitirá a los docentes y a los alumnos tener más objetividad durante el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Desde el 2002, se han realizado propuestas para tener criterios unificados y mejorar el sistema de evaluación en la materia de Evaluación del Aprendizaje, sin embargo no se han concretado ni registrado oficialmente por diversas razones. A partir de ello surge el siguiente cuestionamiento ¿cuáles son los criterios básicos de calidad que deben contener las evidencias de desempeño y producto en las unidades de competencia del curso de Evaluación del Aprendizaje del cuarto semestre de la Licenciatura de Ciencias de la Educación del ITSON?

*Objetivo*

Identificar los criterios básicos de calidad que deben contener las evidencias de desempeño y producto en las unidades de competencia del curso de Evaluación del Aprendizaje del cuarto semestre de la Licenciatura de Ciencias de la Educación del ITSON.

*Fundamentación teórica*

La definición del término ha sido muy variable, considerándolo desde una medición de conocimientos hasta la obtención de información para la emisión de juicios. Hay autores como Forns (1980) y Lafourcade (1977) que coinciden en la recolección de información cuantitativa y cualitativa de diversos aspectos, o bien Argudín (2005) y Tobón (2006) que mencionan la importancia de retroalimentar y tomar decisiones a partir de los resultados obtenidos en la recolección de la información.

Por su parte Casanova (1995) ha definido a la evaluación aplicada a la enseñanza y el aprendizaje como:

“Un proceso sistemático y riguroso de obtención de datos, incorporado al proceso educativo desde su comienzo, de manera que sea posible disponer de información continua y significativa Para conocer la situación, formar juicios de valor con respecto a ella y tomar las decisiones adecuadas para proseguir la actividad educativa mejorándola progresivamente”.

Si la evaluación es considerada como un proceso, el primer paso sería la obtención de la información, la cual se lleva a cabo por medio de la aplicación de instrumentos que cuenten con ciertos requisitos técnicos como lo son la objetividad, validez y confiabilidad.

La objetividad se define como la eliminación en el mayor grado posible de factores subjetivos que puedan influir en la elaboración, aplicación y calificación de la evaluación; la confiabilidad se refiere a que los resultados obtenidos en una prueba no varíen aunque se utilice una prueba diferente pero que mida el mismo contenido o destreza; y por último, la validez se refiere al grado en que la información es captada por la evaluación y los resultados obtenidos, es decir que se evalúa lo que realmente interesa (Pineda, 1993). En este último punto se tomó como referencia al Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) además de obtener la validez de expertos.

A partir de lo anterior, Rizo (2004) enfatiza que el papel de los docentes en el proceso evaluativo de sus estudiantes, lejos de limitarse a la simple elaboración y aplicación de un instrumento con fines evaluativos con base en el cual se establece un juicio valorativo, conlleva la responsabilidad de incidir directamente en la propuesta curricular en la cual se enmarca sus cursos, en el aporte de elementos y criterios que apuntalen una cultura de la autoevaluación en sus estudiantes y por supuesto, la responsabilidad social que corresponde a quién emite una certificación sobre la calidad de las competencias y conocimientos que tiene una persona.

### Método

Se trabajó en el semestre enero-mayo de 2008 con los cinco docentes de la academia de la materia de Evaluación del Aprendizaje y 107 alumnos de sus grupos. El procedimiento vivido fue en cuatro etapas a) revisión a las unidades y elementos de competencia del programa de curso, así como las evidencias y criterios de desempeño, b) se retomaron los

instrumentos existentes para evaluar el curso y se reestructuraron c) se identificaron los instrumentos faltantes y se diseñaron considerando las sugerencias de diversos autores expertos en el campo de la evaluación y por último d) se obtuvo validez de expertos participando tres docentes especializados en evaluación siguiendo la metodología del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER).

### *Resultados*

Los resultados obtenidos son doce instrumentos que a continuación se presentan: dos rúbricas tipo total, nueve listas de verificación y una escala de calificación. La primera rúbrica (Figura 1) es para determinar el nivel de identificación de los conceptos básicos de evaluación al analizar un caso real y la segunda (figura 2) para determinar el nivel de aplicación del proceso evaluación del aprendizaje en un caso real. Las listas de verificación son: una para evaluar el diseño de enunciados de resultados de aprendizaje (figura 3), otra para evaluar el diseño de listas de verificación (Figura 4), una más para evaluar el diseño de un cuestionario (Figura 5) y seis más para evaluar el diseño técnico de una prueba objetiva (Figuras 6 a la 11) y por último una escala de calificación para la evaluación de un portafolio (Figura 12). A continuación se presentan y describe cada uno de los instrumentos obtenidos.

La Figura 1 que en la siguiente hoja se presenta, es una rúbrica tipo total, para evaluar conceptos básicos de evaluación del aprendizaje, esto es, el número de conceptos que el alumno identifica en un caso diseñado para ello, los conceptos que el alumno identifica son: los pasos del proceso de evaluación y los tipos de evaluación. Consta de una sección de identificación de la rúbrica, una carátula que incluye la finalidad del instrumento, el cual es determinar el nivel en que un alumno identifica los conceptos básicos de evaluación del aprendizaje en un caso real; también incluye las instrucciones; la segunda sección que

contiene cinco niveles que van desde “sin avance” hasta “avanzado” el cual es el más alto y significa que el alumno identifica en su totalidad los conceptos básicos de evaluación del aprendizaje en un caso real, presentando evidencias; contiene la descripción para todos los niveles en los cuales se puede ubicar al alumno, de igual manera se presenta la calificación en la escala del 1 al 10 que obtiene, así como una realimentación general, siendo el 6 el más bajo.

*Mtra. Claudia Selene Tapia Ruelas (2008)*

**Buenos días/tardes:** Este instrumento tiene la finalidad de determinar el nivel en que un alumno identifica los conceptos básicos de evaluación del aprendizaje en un caso real.

**INSTRUCCIONES:** De acuerdo a los puntajes obtenidos por un alumno en el análisis de un caso real, marque con una X el nivel en que se ubica al identificar los conceptos básicos de evaluación del aprendizaje.

Nombre del alumno:	Evaluador:	Lugar:	Fecha:

Puntos obtenidos en un caso	Nivel	Descripción	Aplicación
10 puntos	Avanzado	Identifica en su totalidad los conceptos básicos de evaluación del aprendizaje en un caso presentando evidencias.	Pasar a temas avanzados del campo de la evaluación del aprendizaje.
9 puntos	Básico	Identifica la mayoría de los conceptos básicos de evaluación del aprendizaje en un caso presentando evidencias.	Puede seguir perfeccionando la comprensión de los conceptos básicos de la evaluación del aprendizaje
8 puntos	Elemental	Identifica algunos de los conceptos de evaluación del aprendizaje en un caso presentando evidencias.	Puede seguir mejorando la comprensión de los conceptos básicos de la evaluación del aprendizaje
7 puntos	Insuficiente	Identifica el mínimo de los conceptos básicos de evaluación del aprendizaje en un caso presentando evidencias.	Requiere mejorar considerablemente la comprensión de los conceptos básicos de la evaluación del aprendizaje
6 puntos	Sin avance	Identifica escasos conceptos básicos de evaluación del aprendizaje en un caso presentando evidencias	Requiere mejorar considerablemente la comprensión de los conceptos básicos de la evaluación del aprendizaje

Figura 1. Rúbrica para evaluar conceptos básicos de evaluación del aprendizaje.

La Figura 2 es una rúbrica tipo total para evaluar un reporte de evaluación del aprendizaje. Consta de una sección de identificación de la rúbrica, una carátula que incluye la finalidad del instrumento que es determinar el nivel en que un reporte de evaluación del aprendizaje se ubica de acuerdo a las evidencias presentadas por un equipo evaluador, se incluyen también las instrucciones; una segunda sección que contiene seis niveles que van desde “sin evidencias” hasta “dominio avanzado” y su descripción, el cual es el más alto y

significa que el alumno usa el proceso de evaluación y muestra evidencia para cada uno de los pasos del proceso sin ninguna falla técnica, los juicios emitidos y las acciones que se sugieren se pueden aceptar sin citar limitaciones en los cuales se puede ubicar al alumno; de igual manera se presenta la calificación en la escala del 1 al 10 que obtiene, siendo el 5 el más bajo, así como una realimentación general,

Mtra. Claudia Selene Tapia Ruelas (2008)

**Buenos días/tardes:** El presente instrumento tiene el propósito de determinar el nivel en que un reporte de evaluación del aprendizaje se ubica de acuerdo a las evidencias presentadas por un evaluador.  
**INSTRUCCIONES:** Analiza el reporte de evaluación del aprendizaje que un evaluador presenta y marca con una X el nivel en que se ubica de acuerdo a las evidencias que presenta del proceso de evaluación.

Nombre del alumno:	Evaluador:	Lugar:	Fecha:

Nivel	Descripción del Nivel	Sugerencias	Calificación
<b>Dominio avanzado</b>	Usa el proceso de evaluación y muestra evidencia para cada uno de los pasos del proceso sin ninguna falla técnica, los juicios emitidos y las acciones que se sugieren se pueden aceptar sin citar limitaciones	Seguir profundizando en el tema del proceso de evaluación Preparar reporte ejecutivo de resultados de evaluación para los interesados	10
<b>Dominio básico</b>	Usa el proceso de evaluación y muestra evidencia para cada uno de los pasos del proceso con mínimas fallas técnicas que pueden o no afectar el resultado de evaluación, sin embargo se puede aceptar el resultado señalando las limitaciones si las hubiera.	Leer de nuevo textos especializados en el proceso de evaluación del aprendizaje y corregir los puntos en que hubo fallas, mejorarlo y volver a presentarlo para su revisión. Preparar reporte de resultados de evaluación para los interesados	9
<b>Dominio mínimo</b>	Usa el proceso de evaluación y muestra evidencia para cada uno de los pasos del proceso pero presenta fallas técnicas: imprecisiones, omisiones, etc. que pueden afectar los resultados de evaluación	Leer de nuevo textos especializados en el proceso de evaluación del aprendizaje y corregir los puntos en que hubo fallas, mejorarlo y volver a presentarlo para su revisión. Preparar reporte de resultados de evaluación para los interesados	8
<b>Dominio insuficiente</b>	Usa el proceso de evaluación y muestra evidencia para algunos de los pasos del proceso pero presenta fallas técnicas: imprecisiones, omisiones, etc. que afectan los resultados de evaluación	Leer de nuevo textos especializados en el proceso de evaluación del aprendizaje y corregir los puntos en que hubo fallas, mejorarlo y volver a presentarlo para su revisión. Preparar reporte de resultados de evaluación para los interesados	7
<b>Dominio inferior</b>	Las evidencias que presenta muestra que no usa el proceso de evaluación de acuerdo a lo señalado en cada paso por lo que los resultados de la evaluación no son válidos o no hay evidencias	Leer de los puntos en que hubo fallas, asistir a asesoría, mejorar el reporte de evaluación y volver a presentarlo para su revisión. Preparar reporte de resultados de evaluación para los interesados	6
<b>Sin evidencias</b>	No hay evidencias completas para emitir un juicio	Reunir las evidencias de cada paso del proceso de evaluación y volver a presentarlo para su revisión.	5
Observaciones generales:			

Figura 2. Rúbrica para evaluar un reporte de evaluación del aprendizaje en nivel superior.

La Figura 3 es una Lista de Verificación para Evaluar el Diseño de Enunciados de Resultados de Aprendizaje, contiene una sección con los datos de identificación, el propósito, el cual es identificar si el enunciado de resultados de aprendizaje redactado por el alumno cumple con los criterios descritos, de igual modo se incluyen las instrucciones; la segunda sección contiene nueve criterios, una columna para marcar cuando se cumple con ellos y otra para observaciones.

*Lic. Marielos del Carmen Serrano Cornejo (2008)*

**Buenos días/tardes:** El presente instrumento tiene el propósito de identificar si el enunciado de resultados de aprendizaje redactado por el alumno, cumple con los criterios citados por Argudín (2005).  
**INSTRUCCIONES:** Escribe una “x” a la columna que describa si el enunciado de resultados de aprendizaje que revisa tiene el criterio establecido.  
 En la columna de observaciones, puede citar comentarios o sugerencias de acuerdo al criterio.

Alumno:	Evaluador:	Lugar:	Fecha:

No.	Criterio	Sí	Observaciones
1	Menciona la audiencia (El “quien”)		
2	Incluye la conducta o desempeño. Lo que se espera que el estudiante pueda realizar. (Qué)		
3	La conducta o desempeño se presentan en un verbo observable.		
4	El enunciado sólo contiene una acción a realizar.		
5	Describe las condiciones importantes (si las hay), en las que debe darse o tener lugar la conducta ó desempeño. (Cómo)		
6	Explica el criterio de desempeño aceptable, describiendo qué tan buena debe ser la ejecución o realización del estudiante, para ser considerada aceptable. (Cuánto)		
7	Está redactado de forma es clara, es decir, sólo expresa un significado.		
8	Describe un resultado de aprendizaje.		
9	El enunciado está orientado hacia el estudiante.		
Observaciones generales:			

Figura 3. Lista de Verificación para Evaluar el Diseño de Enunciados de Resultados de Aprendizaje.

La Figura 4 es una Lista de Verificación para la revisión del diseño de una lista de verificación. Contiene una sección con los datos de identificación, el propósito del instrumento, el cual es determinar con cuántos criterios técnicos de diseño cumple una lista de verificación para retroalimentar a su diseñador; de igual modo se incluyen las instrucciones; la segunda sección contiene 14 criterios, una columna para marcar cuando se cumple con ellos y otra para observaciones.

**Buenos días/tardes:** Determinar con cuántos criterios técnicos de diseño cumple una lista de verificación para retroalimentar a su diseñador.

**INSTRUCCIONES:** Revisa la Lista de Verificación que se te facilita y marca la columna de los SÍ cumple en caso de que el criterio se observe. Puedes hacer anotaciones en la columna de Observaciones.

Nombre de la lista a revisa	Nombre del autor de la lista	Nombre del Revisor de la lista	Fecha y lugar de revisión

No.	Criterio	Sí Cumple	Observaciones
1	Contiene título		
2	El título contiene el Qué verifica		
3	Incluye el objetivo/propósito de la lista		
4	Incluye la descripción de los tópicos/variables que mide (esto puede o no incluirlo el diseñador)		
5	Contiene instrucciones claras para el aplicador en cada apartado		
6	Contiene sección de datos de identificación		
7	Cada criterio de la lista es observable		
8	La redacción de cada criterio es clara		
9	Cada criterio recaba información de un solo aspecto a la vez		
10	Cada criterio tiene la característica de ser válido (se relaciona directamente con lo que la lista pretende verificar)		
11	Contiene la forma de interpretar los resultados (esto puede o no incluirlo el diseñador)		
12	Incluye apartado de observaciones		
13	Contiene apartado de firmas (esto puede o no incluirlo el diseñador)		
14	Están organizados los tópicos/variables que mide de acuerdo a algún criterio		
	Total de criterios con los que cumple		
<b>Observaciones generales</b>			

Figura 4. Lista de verificación para la revisión del diseño de una lista de verificación.

La Figura 5 es una Lista de Verificación para la revisión del diseño de un cuestionario. Contiene una sección con los datos de identificación, el propósito del instrumento, el cual es recabar información acerca de los criterios técnicos de diseño con los que cumple un cuestionario para retroalimentar al diseñador; de igual modo se incluyen las instrucciones; la segunda sección contiene 14 criterios, una columna para marcar cuando se cumple con ellos, otra para observaciones y un apartado final para señalar el nivel en que se encuentra de acuerdo al puntaje obtenido.

**Buenos días/tardes:** Este instrumento tiene el propósito de recabar información acerca de los criterios técnicos de diseño con los que cumple un cuestionario para retroalimentar al diseñador.  
**INSTRUCCIONES:** Revise si el cuestionario que se le anexa cumple con las recomendaciones para su construcción. Marque con un X la columna de **SI** en caso de que cumpla con la recomendación.  
 Al terminar sume los puntos contando las recomendaciones con las que cumple, cada una vale un punto y de acuerdo al puntaje total subraye el nivel en que se ubica este cuestionario (ver parte inferior de esta hoja).

Alumno:	Evaluador:	Fecha:	Lugar:

No.	Recomendación <i>El cuestionario...</i>	Sí	Observaciones
1	Incluye carátula o carta que indique los propósitos del cuestionario		
2	Tiene instrucciones en cada apartado		
3	Se identifica la variable/aspecto a evaluar		
4	Las preguntas son claras		
5	Si se requirió preguntar sobre temas que generan controversia/incomodidad (ejemplo: de religión, sexo, política, etc.) la redacción muestra que se evita incomodar al respondiente		
6	Las preguntas se refieren a un solo aspecto		
7	Se evitó inducir las respuestas		
8	Al redactar se evitó apoyarse en instituciones, ideas apoyadas socialmente o en evidencia comprobada		
9	El lenguaje empleado en el cuestionario se adaptó a las características del respondiente		
10	Se inicia con preguntas fáciles de contestar (estado civil, sexo, edad, ocupación, etc.) o de otro tipo sencillo		
11	En las preguntas de tipo cerrado o categorizado las respuestas tienen la característica de ser excluyentes (que el encuestado solo se pueda ubicar en una respuesta)		
12	En las preguntas de tipo cerrado o categorizado las respuestas tienen la característica de ser exhaustivas (que tengan la mayoría de las posibles respuestas o las más representativas)		
13	La presentación del formato de cuestionario es adecuada (legible, a computadora, distribución de preguntas adecuada, práctico para contestar)		
14	Se agradece al encuestado por la participación, de manera textual		

Total de sí \_\_\_\_\_ Nivel en que se ubica \_\_\_\_\_

**Niveles:**

**Nivel 4=** 14 puntos= 10 calificación = El diseñador aplica las recomendaciones para construir un cuestionario, se sugiere leer otro autor para perfeccionarlo y luego puede continuar con el paso de revisión de experto.

**Nivel 3=** 12-13 puntos = 9 calificación= El diseñador aplica la mayoría de las recomendaciones para construir un cuestionario, se recomienda mejorar los puntos débiles, leer otro autor y después de ello continuar con el paso de revisión de experto

**Nivel 2=** 10-11 puntos = 8 Calificación= El diseñador aplica algunas de las recomendaciones para construir un cuestionario, se recomienda volver a leer el tema para mejorarlo, leer otro autor y después continuar con el paso de revisión con el experto

**Nivel 1=** menos de 10= calificación 6= El diseñador no aplica la mayoría de las recomendaciones para construir un cuestionario, se recomienda releer el tema asignado, asistir a asesorías con el instructor ([ctapia@itson.mx](mailto:ctapia@itson.mx)) y rediseñar el cuestionario para volverlo a presentar a una nueva revisión.

Figura 5. Lista de verificación para evaluar el diseño de un cuestionario.

Las Figura 6, 7, 8, 9, 10 y 11 son Listas de Verificación para la revisión del diseño de formatos de reactivos de una prueba tipo objetivo. Cada lista contiene una sección con los datos de identificación, también contiene el propósito del instrumento, el cual es

recabar información para evaluar si una prueba cumple con los criterios para la redacción de ítems objetivos en los siguientes formatos: falso verdadero, relacionar, completar, opción múltiple y tipo ensayo; de igual modo se incluyen las instrucciones; la segunda sección contiene los criterios de cada lista y una columna para marcar cuando se cumple con ellos.

*Mtra. Claudia Selene Tapia Ruelas (2008)*

**Buenos días/tardes:** El presente instrumento tiene el propósito de evaluar si una prueba cumple con los criterios para la redacción de ítems objetivos.  
**INSTRUCCIONES:** Revise la prueba que el alumno elaboró y marque en la columna que dice SI en caso de que sí se observe cada factor.

Alumno:	Fecha:	Evaluador:	Lugar:

No.	FACTOR	SÍ
1.	¿Se definen claramente los objetivos de enseñanza?	
2.	¿Se preparó una tabla de especificaciones?	
3.	¿Tienen los ítems una formulación precisa?	
4.	¿Se redactaron los ítems en “buen” castellano?	
5.	¿Se mencionaron en forma específica todos los requisitos necesarios?	
6.	¿Se evitó dar indicaciones de la respuesta correcta? Por ejemplo: claves gramaticales o longitud característica de la respuesta correcta	
7.	¿Se examinaron las ideas más importantes en lugar de detalles secundarios?	
8.	¿Se adaptó la dificultad de la prueba al nivel de capacidad de los estudiantes?	
9.	¿Se evitó utilizar el lenguaje específico del libro de texto?	
10.	¿Se presentaron los ítems en forma positiva? (evitar los NO ejemplo Cristóbal Colón No descubrió América, ponerlo así no se sugiere)	
11.	Si se utilizaron ítems negativos, ¿fue ello claramente especificado a los alumnos?	
12.	¿Se preparó una clave de calificación?	
13.	¿Tiene cada uno de los ítems una sola respuesta correcta?	

Figura 6. Lista de verificación para la redacción de ítems objetivos.

Mtra. Claudia Selene Tapia Ruelas (2008)

**Buenos días/tardes:** El presente instrumento tiene el propósito de evaluar si una prueba cumple con los criterios para la redacción de ítems objetivos.  
**INSTRUCCIONES:** Revise la prueba que el alumno elaboró y marque en la columna que dice SI en caso de que sí se observe cada factor.

Alumno:	Fecha:	Evaluador:	Lugar:

No.	FACTOR	SÍ
1.	¿Se expresa cada ítem en un lenguaje preciso?	
2.	¿Se evitó sacar citas literales del texto?	
3.	Cada vez que fue posible, ¿se evitaron oraciones negativas?	
4.	¿Se evitaron determinantes específicos como “todos”, “puede ser”, “a veces”?	
5.	¿Se evitó utilizar ítems con dobles respuestas (en parte verdaderas y en parte falsas)?	
6.	¿Fueron descartadas las preguntas con “trampas”?	
7.	En los ítems de falso – verdadero de tipo corrección, ¿se indicó claramente qué palabra (s) debía (n) corregirse?	
8.	¿Es cada ítem claramente falso o verdadero?	
9.	¿Existe una cantidad casi igual de ítems falsos y verdaderos?	

Figura 7. Lista de verificación para la elaboración de ítems de falso – verdadero.

Mtra. Claudia Selene Tapia Ruelas (2008)

**Buenos días/tardes:** El presente instrumento tiene el propósito de evaluar si una prueba cumple con los criterios para la redacción de ítems objetivos.  
**INSTRUCCIONES:** Revise la prueba que el alumno elaboró y marque en la columna que dice SI en caso de que sí se observe cada factor.

Alumno:	Fecha:	Evaluador:	Lugar:

No.	FACTOR	SÍ
1.	¿Se dieron al estudiante instrucciones precisas?	
2.	¿Son homogéneas las listas de respuestas y de premisas?	
3.	¿Es una de estas listas más corta que la otra?	
4.	¿Incluyen ambas listas entre 5 y 12 anotaciones?	
5.	¿Son las premisas más largas y complejas?	
6.	¿Son las respuestas sencillas?	
7.	¿Son las respuestas cortas?	
8.	¿Se presentan las respuestas en algún orden sistemático? (cronológico, longitud, alfabético, etc.)	
9.	¿Aparecen en la misma página ambas listas de cada ejercicio de apareamiento?	
10.	¿Están las listas relativamente libres de claves inconvenientes?	

Figura 8. Lista de verificación para la preparación de ejercicios de apareamiento.

**Buenos días/tardes:** El presente instrumento tiene el propósito de evaluar si una prueba cumple con los criterios para la redacción de ítems objetivos.

**INSTRUCCIONES:** Revise la prueba que el alumno elaboró y marque en la columna que dice SI en caso de que sí se observe cada factor.

Alumno:	Fecha:	Evaluador:	Lugar:

No.	FACTOR	SÍ
1.	¿Puede cada ítem contestarse con una palabra, una frase, un símbolo, una fórmula o una oración corta?	
2.	¿Se evitó en los ítems el uso literal del lenguaje del libro de texto?	
3.	¿Es cada ítem específico claro? ¿Es cada ítem específico preciso?	
4.	¿Se evitó cualquier tipo de pauta irrelevante de tipo gramatical relacionadas con el tamaño de los espacios en blanco o de otro tipo?	
5.	¿Se indicó en los problemas de cálculo el grado requerido de precisión? En dado caso ¿Se indicó si la respuesta debía o no incluir la unidad de medición?	
6.	¿Se encuentran los espacios en blanco casi al final de la oración?	
7.	¿Se omitieron únicamente palabras clave?	
8.	¿Se procuró evitar al máximo la excesiva mutilación de las oraciones? (poner cantidad excesiva de rayas)	
9.	¿Se utilizaron preguntas directas cada vez que fue posible hacerlo?	
10.	¿Son los ítems correctos desde el punto de vista técnico?	
11.	¿Existe una sola respuesta correcta o aceptada?	
12.	¿Se preparó una clave de calificación?	
14.	¿Es este formato el más eficiente para probar los objetivos de enseñanza especificados?	

Figura 9. Lista de verificación para la redacción de ítems de respuesta corta (de tipo producción).

**Buenos días/tardes:** El presente instrumento tiene el propósito de evaluar si una prueba cumple con los criterios para la redacción de ítems objetivos.

**INSTRUCCIONES:** Revise la prueba que el alumno elaboró y marque en la columna que dice SI en caso de que sí se observe cada factor.

Alumno:	Fecha:	Evaluador:	Lugar:

No.	FACTOR	SÍ
1.	¿Se presentó el ítem en forma clara?	
2.	¿Se encuentra el problema esencial incluido en la raíz? (la raíz se refiere a la pregunta)	
3.	¿Se eliminó verborrea inútil? (verborrea es exceso de texto poco útil al reactivo)	
4.	¿Se evitó repetir en cada opción frases claves?	
5.	¿Se evitó repetir en cada opción palabras claves?	
6.	¿Se colocaron las opciones al final de la raíz? (al final de la pregunta)	
7.	¿Se ordenaron las respuestas en alguna forma sistemática, como por orden alfabético o de longitud?	
8.	¿Son plausibles todos los distractores? (que tenga opciones que ni al caso, que casi le regalemos la respuesta, ejemplo la respuesta es el nombre de un autor literario y le pongamos entre los nombre Capulina)	
9.	¿Se relaciona el número de distractores con el nivel de edad de los alumnos? Se dice que a menor edad menor opciones de respuesta)	
10.	¿Se evitaron todas las posibles pautas irrelevantes (gramaticales, de asociación verbal directa, las relacionadas con la longitud de la respuesta correcta, etc)?	
11.	¿Se distribuyeron al azar las respuestas correctas a lo largo de toda la prueba y con aproximadamente la misma frecuencia?	
12.	¿Se consideró la opción: “no lo se”?	
13.	¿Existe solamente una respuesta correcta (o mejor que las demás)?	
14.	¿Se evitó utilizar la opción: “todas las anteriores”?	
15.	¿Se utilizó con reserva la opción: “ninguna de las anteriores”? ¿Se utilizó solamente cuando era indicado hacerlo?	
16.	¿Se utilizó con reserva la opción: “ninguna de las anteriores”? ¿Se utilizó solamente cuando era indicado hacerlo?	
17.	¿Se evitó el uso de opciones superpuestas? Se refiere a una opción de respuesta que incluya a las demás	
18.	¿Se evitó utilizar oraciones negativas?	
19.	Al utilizar oraciones negativas, ¿fue la negación subrayada o escrita en letras mayúsculas?	

Figura 10. Lista de verificación para la elaboración de ítems de elección múltiple.

**Buenos días/tardes:** El presente instrumento tiene el propósito de evaluar si una prueba cumple con los criterios para la redacción de ítems objetivos.  
**INSTRUCCIONES:** Revise la prueba que el alumno elaboró y marque en la columna que dice SI en caso de que sí se observe cada factor.

Alumno:	Fecha:	Evaluador:	Lugar:

No.	FACTOR	SÍ
1.	¿Se limita la pregunta a medir objetivos que no podrían evaluarse efectivamente mediante otros formatos de ítems?	
2.	¿Se relaciona cada pregunta con algún objetivo de enseñanza?	
3.	¿Establece la pregunta un marco de referencia que dirija al estudiante hacia la respuesta esperada? A continuación se explica: A) Está delimitado el problema. B) ¿Se utilizan palabras descriptivas como “compare”, “contraste” y “defina” en lugar de otras como “argumente” o “explique”? C) Sobre todo en el caso del ensayo de respuesta restringida, ¿se “dirige” al estudiante hacia la respuesta esperada mediante adecuadas subdivisiones de la pregunta principal?	
4.	¿Son las preguntas realistas en términos de dificultad?	
5.	¿Son las preguntas realistas en términos de tiempo otorgado para contestarlas?	
6.	¿Son las preguntas realistas en términos de complejidad de la tarea que implican?	
7.	¿Tienen preponderancia las preguntas de respuesta corta (respuesta restringida)?	
8.	¿Se preparó una respuesta modelo para cada pregunta?	

Figura 11. Lista de verificación para la redacción de preguntas de ensayo.

La Figura 12 es una Escala de calificación para la evaluar un portafolio. Contiene una sección con los datos de identificación, el propósito del instrumento, el cual es determinar la calidad de cada elemento de un portafolio y respecto a su presentación; de igual modo se incluyen las instrucciones; la segunda sección contiene los criterios a considerar y las columnas con su escala para marcar la calidad que de cada criterio, se incluye una columna para observaciones también.

**Buenos días/tardes:** Este instrumento tiene como fin determinar la calidad de cada elemento de un portafolio.  
**INSTRUCCIONES:** Analiza el portafolio que se te presenta y de acuerdo a los criterios abajo señalados determina la calidad de cada uno marcando en la columna que corresponda según consideres.

Alumno:	Fecha:	Evaluador:	Lugar:

Criterios	Excelente (4 puntos)	Bien (3 puntos)	Regular (2 puntos)	Requiere mejoras (1 punto)	No se observa (0 puntos)	Observaciones
<b>En cuanto a sus elementos</b>						
Datos que identifiquen de quién es el portafolio						
Índice o tabla de contenido						
Propósito del portafolio						
Encabezamientos por cada evidencia – son pequeños informes que expliquen <u>qué son</u> , <u>por qué se agregaron</u> y <u>de qué</u> son evidencia						
Se incluye las evidencias directamente relacionadas con lo que se pretende en el propósito						
Las evidencias que se incluyen muestran que se desarrolló la competencia que se evalúa						
Incluye reflexiones de cada integrante del equipo						
<b>En cuanto a su presentación y organización general</b>						
Presentación						
Organización						
<b>TOTAL</b>						

Figura 12. Escala de calificación para evaluar un portafolio

### Conclusiones

Se concluye que contar con instrumentos validados y congruentes con los criterios de desempeño de las unidades de competencia facilita la obtención de información cualitativa y cuantitativa sobre el grado de desarrollo de las competencias en los alumnos a partir de lo cual se toman decisiones sobre formación, estrategias docentes, de aprendizaje, recursos, etcétera, concordando así con Argudín (2005) y Tobón (2006).

Rizo (2004) menciona que la evaluación permite al estudiante hacer seguimiento y registrar paso a paso algunos de los avances en el ámbito de la comprensión y adquisición de habilidades y destrezas como resultado del estudio del material y de la realización de las actividades de aprendizaje, también posibilita el reconocimiento social de lo aprendido como

contenidos válidos para asuntos de promoción o de mejoramiento: La evaluación del aprendizaje no es un acto con dos protagonistas (profesor y estudiante) que carezca de repercusión alguna en el entorno social, por el contrario la evaluación tiene una dimensión social y está socialmente determinada.

Por otro lado la sistematización contribuirá a que en los siguientes períodos en los que se imparta la materia se tengan instrumentos validados para evaluar a los alumnos y que desde luego éstos puedan seguirse perfeccionando.

#### Referencias

Argudín, Y. (2005). Educación Basada en Competencias. Nociones y Antecedentes.

México, D. F., Trillas.

Casanova, M. (1998). Evaluación: concepto, tipología y objetivos. En La evaluación educativa (pp.67-101).México:SEP.

Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER)

<http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/ifp/conocer/>

Gonzalez, R. (s.f) Dimensión Curricular de la Gestión Educativa. La Evaluación

Recuperado el 04 de julio de 2008 en:

[http://www.salesianoslitoral.org.ar/files/sei/dimension\\_curricular\\_gestion\\_educativa.doc](http://www.salesianoslitoral.org.ar/files/sei/dimension_curricular_gestion_educativa.doc)

Reyes, L. (s.f) La evaluación del aprendizaje. Recuperado el 02 de julio de 2008 de:

<http://www.unibe.edu.do/odontologia/articulos/aprendizaje.pdf>

Rizo, H. (2004).La evaluación del aprendizaje: una propuesta de evaluación basada en productos académicos. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad,*

*Eficacia y Cambio en Educación*, 2(2). Recuperado el 03 de julio de 2008 de:

[http://www.oei.es/evaluacioneducativa/evaluacion\\_aprendizaje\\_propuesta\\_Rizo.pdf](http://www.oei.es/evaluacioneducativa/evaluacion_aprendizaje_propuesta_Rizo.pdf)

Tobón, S. (2006). *Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Segunda Edición. Bogotá Distrito de Colombia.

**Capítulo XXVIII: Estrategias para disminuir el Índice de Deserción en los Alumnos del Instituto Tecnológico de Sonora. Estructura y Propiedades de los Materiales, Química Básica y Laboratorio de Química Básica**

Rosario Alicia Gálvez Chan & Olga Haydeé Gómez Ibarra  
Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; rgalvez@itson.mx

**Resumen**

La educación es sumamente importante para el desarrollo económico y social; las tasas cada vez más altas de deserción se han convertido en un problema de interés no sólo para las instituciones de educación superior, sino para la comunidad en general, y debido a sus múltiples consecuencias es esencial el análisis del problema con el fin de ofrecer otros apoyos que solucionen de forma particular la mala decisión de algunos alumnos por abandonar sus cursos, tanto al inicio como durante el desarrollo de los mismos. Una buena orientación vocacional en el nivel medio superior, además de apoyar fuertemente en la capacitación docente y concientizar a la familia de la importancia que representa realizar estudios universitarios, es lo que propone la investigadora pedagoga Teresa Rasines, en el programa de apoyo a la articulación universitaria realizado en el año 2003, esta investigación coincide, en cierta medida, con la efectuada por la Secretaria de Educación y Cultura en su artículo publicado sobre las causas de ausentismo escolar donde finalmente se lleva a la deserción y cuyo motivo principal es el factor socioeconómico. Según Álvarez (1997) las razones de abandono escolar son exógenas, pues el alumno es el portador de la limitación pero no el causante de ellas. Por lo antes descrito, se planteó el siguiente cuestionamiento: ¿Cuál es el impacto de la deserción dentro de las academias de Estructura y Propiedades de los Materiales, Química Básica y su Laboratorio? Primeramente se estableció como objetivo identificar las causas de deserción por medio de la aplicación de encuesta a los alumnos inscritos en dichas materias para posteriormente proponer estrategias que ayuden a reducir el índice de deserción. La muestra objeto de estudio se obtuvo de 34 grupos con 848 alumnos y donde 11% resultó desertor o sea 89 educandos, se analizaron tablas y gráficas comparativas entre alumnos que declinaron y sus motivos. Los resultados mostraron hasta un 57% de deserción por horario de trabajo y hasta 36% de índole económico, representando el 8% y 4% respectivamente del total de alumnos, además de otras razones multifactoriales. En conclusión, la principal causa de deserción en éstas cuatro academias fueron problemas económicos pues esto orilla al estudiante a trabajar; se recomienda como estrategia orientar al alumno acerca de becas y otras facilidades de pago, así como ofrecer asesoría académica y los cambios de horario que ayuden al educando a concluir sus materias inscritas.

**Introducción**

La formación académica es uno de los más importantes factores para nuestro sistema de vida; pues es esencial para la obtención de empleos, y casi de carácter

obligatorio para poder aspirar a ocupar un buen puesto dentro de cualquier establecimiento empresarial, sin embargo resulta asombroso pensar que es precisamente la participación activa de nuestros alumnos en el medio sociolaboral lo que los induce a fracasar en su intento por estudiar. Las cada vez más altas tasas de deserción se han convertido en un problema de interés para las instituciones de educación superior y la comunidad en general. De los distintos niveles académicos, el nivel licenciatura es el que más inconvenientes presenta en los estudiantes hoy en día, dado que existen muchos factores que impiden su desarrollo inmerso en la juventud actual, que desembocó finalmente en la deserción estudiantil. La situación ha llegado a un punto, casi se podría decir que alarmante, ya que la economía familiar ha llegado a ser tan difíciles, que los estudiantes se ven obligados a abandonar sus carreras universitarias, dejando muchos sueños en el olvido, y que probablemente jamás logren alcanzar exitosamente. El abandono estudiantil plantea el dar respuesta a las necesidades económicas, sociales, afectivas y psicológicas de los estudiantes. Es indispensable que el esfuerzo institucional organizado de manera sistemática, se una a la puesta en práctica de acciones innovadoras dirigidas a satisfacer las necesidades básicas que favorezcan la formación de profesionistas responsables y competentes y con amplias oportunidades para que se desenvuelvan en la sociedad.

#### *Planteamiento del problema*

Dentro de las academias de Estructura y Propiedades de los materiales, Química Básica y su laboratorio, existe una gran inquietud por parte de los maestros que las integran, por conocer las causas que orillan un porcentaje considerable de sus estudiantes a abandonar sus cursos, pero sobre todo a tomar acción y recuperar mediante estrategias didácticas y administrativas a éstos alumnos, por esta razón se planteó el siguiente

cuestionamiento: ¿Cuál es la realidad de la deserción dentro de este bloque de materias?

Lo que es un hecho es que el fracaso estudiantil culmina en la exclusión total de la sociedad de aquellos individuos que están en ese caso, porque la educación es transmisora de los valores socialmente aceptados y es un elemento amalgamador que olvida la existencia de diferencias sociales y económicas en los cuales los individuos están inmersos. Por eso, toda nueva acción en la educación debe llevar implícita el cambio de las personas, de sus actitudes, de sus habilidades y conducta, por lo que el papel del educador y los padres de familia en esta innovación debe ser protagónico, para desempeñar la misión que se le ha encomendado.

#### *Fundamentación teórica*

Existen dentro de la literatura, una amplia información sobre las consecuencias de la deserción escolar y al ser un problema global a nivel universitario y de origen multifactorial, muchos de las investigaciones ya realizadas aseguran que la excelencia en el desempeño académico de cualquier estudiante es consecuencia de su capital cultural más que del esfuerzo o calidad de la Universidad a donde ingresan (Astin, 1999). En éste sentido, Rasines (2003), plantea sus conclusiones en la necesidad de realizar una buena orientación vocacional a los aspirantes universitarios así como capacitar al personal docente de forma continua y concientizar a la familia acerca del apoyo incondicional y responsable que debe conferírle a los hijos que decidan ingresar a niveles superiores de educación. Por otra parte, las causas de deserción escolar son externas al alumno pues es él quien porta las limitación pero no el que las causa (Álvarez, 1997). Esta aseveración dio la pauta para que los investigadores Castaño y Gallón (2004), miembros del Grupo de Econometría Aplicada en la Universidad de Antioquia en Colombia, publicaran en sus investigaciones que “existe una relación conjunta entre los factores individuales,

socioeconómicos, académicos e institucionales en el riesgo de deserción”. Para el autor Tedesco (2000), la hipótesis central de la relación entre educación y sociedad consiste en que el conocimiento es el factor fundamental para que exista crecimiento económico y desarrollo adecuado de las relaciones sociales. Esta investigación y muchas más sustentan nuestra necesidad de buscar primeramente las causas de problema planteado y por consiguiente la propuesta de estrategias que ayuden a disminuir la deserción en las academias de Estructura y Propiedades de los Materiales, Química Básica y Laboratorio de Química Básica todos miembros del bloque de materias de apoyo, del departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias, en carreras de Ingeniería.

#### *Antecedentes*

Una investigación al respecto de la deserción Universitaria publicada en el 2005 y realizado por Abarca y Sánchez, en la Universidad de Costa Rica, sintetiza los resultados más relevantes de una ardua investigación exploratoria, ejecutada desde el Centro de Evaluación Académica referente a la deserción estudiantil en la Universidad de Costa Rica. El estudio contiene información de las cohortes que van desde el año 1993 hasta 1998. En ellas se obtiene la magnitud del fenómeno, así como las características generales que identifican a dicha población, lo cual permite establecer una serie de hallazgos de la deserción para cada una de las carreras y hacer comparaciones entre ellas. Para ello, se ejecutaron entrevistas a profundidad a estudiantes, junto a más de 450 entrevistas, mediante un cuestionario construido y validado. Adicionalmente, se realizan alrededor de 30 entrevistas a expertos con académicos de las distintas áreas y administrativos del más alto rango en la universidad. Entre otros aspectos, se encuentra que no lograr ingresar a la carrera preferida, alienta la decisión del abandono, que el factor económico no es

determinante para la deserción, y que los estudiantes abandonan la institución, pero no el sistema universitario, ya que se incorporan a otras opciones.

Por otra parte y en nuestra misma institución, ITSON, el Departamento de Registro Escolar, reportó en el 2007 que entre todas las academias de la Unidad Obregón de la generación 2002 a la del 2006, presentan un 53% de deserción parcial o total de sus materias y solo el 17% da de baja las materias, que por razones que tienen que ver con falta de cumplimiento en la asistencia a clase ocasionado por la poca flexibilidad en sus horarios de trabajo y altos índices de reprobación en ciencias exactas.

### *Objetivo*

Identificar las causas de deserción por medio de la aplicación de encuestas a los alumnos de Estructura y Propiedades de los Materiales, Química Básica y su Laboratorio para con ello comparar las causas de abandono estudiantil entre ellas y sustentar el desarrollo de estrategias para disminuir el índice de deserción en estas academias.

### *Método*

Este proyecto inició con el diseño de una encuesta de campo en conjunto con todos los facilitadores de las academias de Estructura y Propiedades de los Materiales, Química Básica y Laboratorio de Química Básica misma que se aplicó a sus alumnos desertores, (Apéndice 1). La muestra problema se obtuvo de 34 grupos de éstas academias con una población total de 848 alumnos inscritos en el semestre enero-mayo 2008 y donde se hizo un cálculo porcentual de desertores, diferenciando entre cada materia, grupo y horario. El análisis comparativo se realizó entre los porcentaje de deserción contra las causas que tuvieron estos alumnos para abandonar los citados cursos y posteriormente con todos estos datos procesados se procedió a elaborar tablas en Microsoft Office Excel para continuar con la elaboración de gráficas de barras que

dejaran clara la tendencia del índice de deserción sus causas y los grupos con mayor incidencia. La realización de ésta investigación involucró de manera muy personal al maestro de grupo pues se sintió sensibilizado y motivado a encontrar las causas tan individuales que tienen los alumnos para optar por la peor de las opciones, el fracaso escolar ya sea de forma parcial o total con su carga académica.

### Resultados

A continuación se explica el análisis de los resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta de campo a 89 alumnos desertores de las academias de Estructura y Propiedades de los Materiales, Química Básica y Laboratorio de Química Básica; que representan un 11% del total del alumnado inscrito en Enero-Mayo del 2008 en dichos cursos. En la Tabla 1 se observan los 12 grupos de Química Básica participantes, con un total de 299 alumnos de los cuales 25 desertaron en algún momento del curso, representando el 8.4% de los educandos y donde los grupos S8 y R8 con horarios de las 7:00am tuvieron los mas altos porcentajes de deserción con un 18%, sin embargo en todos ello hubo alumnos desertores con escalas de 1 a 3 por grupo.

Tabla 1. *Porcentaje de deserción vs. Total de alumnos inscritos en Química Básica*

No.	Grupo	Horario	Total Alumnos	Desertores	% Deserción
1	R2	7-8h	29	2	7%
2	S8	7-8:30	11	2	18%
3	R8	7-8:30h	11	2	18%
4	S6	8-9h	30	2	7%
5	R6	8-9:30h	30	1	3%
6	S1	10-11h	30	3	10%
7	S5	11-12h	30	2	7%
8	R7	11-12h	30	2	7%
9	R5	15-16:30h	29	3	10%
10	S3	16-17h	21	3	14%
11	S0	16-17:30h	24	1	4%
12	S4	18-19h	24	2	8%
Total			299	25	8.4%

Una vez conociendo los porcentajes de deserción se tabularon las causas que tuvieron estos 25 alumnos para abandonar su curso de Química y se calculó también su porcentaje, resultando las dos causas más importantes: Problemas económicos y por causa de su trabajo en un 36 y 28% respectivamente, cabe mencionar que no se tiene el dato preciso de cuantos del total de alumnos que tomaron el curso de Química Básica están colocados en algún empleo, sin embargo estos resultados coinciden con los encontrados por Álvarez (1997) que concluyó de sus investigaciones por mas de 3 años, que las causas de deserción de los alumnos no son atribuibles a ellos sino a su entorno, pues en éste caso la falta de soporte económico de la familia y la necesidad de trabajar para continuar estudiando son condiciones que ellos no propiciaron.

Tabla 2. *Relación porcentual entre las Causas de deserción vs. Total de alumnos Química Básica.*

No.	Causas de deserción	Cantidad Desertores	% Causas vs. Desertores	% Causas vs. Total de alumnos
1	Cambio o Traslado	1	4%	0.3%
2	Problemas familiares	2	8%	1%
3	Carga académica excesiva	3	12%	1%
4	No le entiende a la materia	3	12%	1%
5	Trabajo	7	28%	2%
6	Problemas económicos	9	36%	4%
TOTAL		29	100%	8.4%

De la tabla se deriva la Figura 1, que esquematiza mediante barras los porcentajes obtenidos. Es importante hacer notar que también estos resultados coinciden con los arrojados por el Departamento de Registro Escolar en el 2007 y que atribuía una parte del

porcentaje de deserción a razones imputables al trabajo.

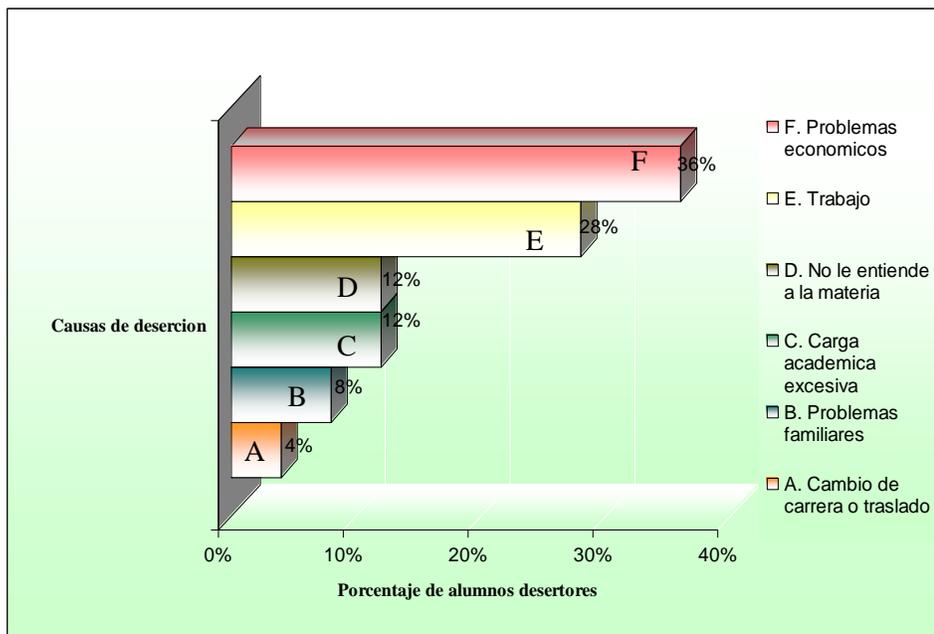


Figura 1. Comparativo del porcentaje de deserción contra sus causas más frecuentes en el curso de Química Básica.

En ése mismo sentido se realizó la Tabla 3 que es un comparativo sobre los porcentajes de abandono el Laboratorio de Química Básica, donde se muestran que de los 14 grupos con un total de 306 alumnos el 9% de ellos, o sea 29 estudiantes, fracasaron en su intento por seguir en el curso y los horarios con mayor porcentaje son 7:00am con el 21% de los desertores y 3:00pm con el 18% de ellos. Cabe mencionar que la mayoría de los alumnos inscritos de Química Básica, lo está también en su laboratorio por ello la similitud entre los resultados obtenidos en ambos cursos.

Tabla 3. *Porcentaje de deserción vs. Total de alumnos inscritos en Laboratorio de Química Básica.*

No.	Grupo	Horario	Total Alumnos	Desertores	% Deserción
1	R4	7-9h	24	5	21%
2	R0	11-13h	24	1	4%
3	R1	11-13h	25	1	4%
4	R2	11-13h	24	1	4%
5	S2	11-13h	14	1	7%
6	R3	11-13h	24	2	8%
7	R5	15-17h	22	4	18%
8	S0	15-17h	21	2	10%
9	R6	15-17h	24	4	17%
10	S5	15-17h	22	1	5%
11	R8	15-17h	20	1	5%
12	R7	18-20h	25	2	8%
13	S1	18-20h	25	2	8%
14	S6	11-13h	12	2	13%
Total			306	29	9%

Las causas presentadas por estos alumnos para no concluir el laboratorio de Química, fueron seis donde de ellas predominan dos razones principales, con el 41% por problemas económicos y el 21% porque el horario de trabajo no les permite seguir. En la siguiente tabla es evidente la similitud con la Tabla 2, pues por lo regular se trata de los mismos alumnos.

Tabla 4. *Porcentaje de Causas de deserción vs. Total de alumnos Laboratorio de Química Básica.*

No.	Causas de Deserción	Cantidad Alumnos	% Causas vs. Desertores	% Causas vs. Total de Alumnos
1	Vive lejos	1	3%	0.3%
2	Problemas	2	7%	0.7%
3	C. Académica	4	14%	1.3%
4	Enfermedad	4	14%	1.3%
5	Trabajo	6	21%	2%
6	Problemas económicos	12	41%	4%
TOTAL		29	100%	9.5%

La figura de barras número 2, nos ayuda a comparar de forma más clara todas las razones que dieron en la encuesta de campo los alumnos desertores para no seguir con su curso de Laboratorio de Química Básica.

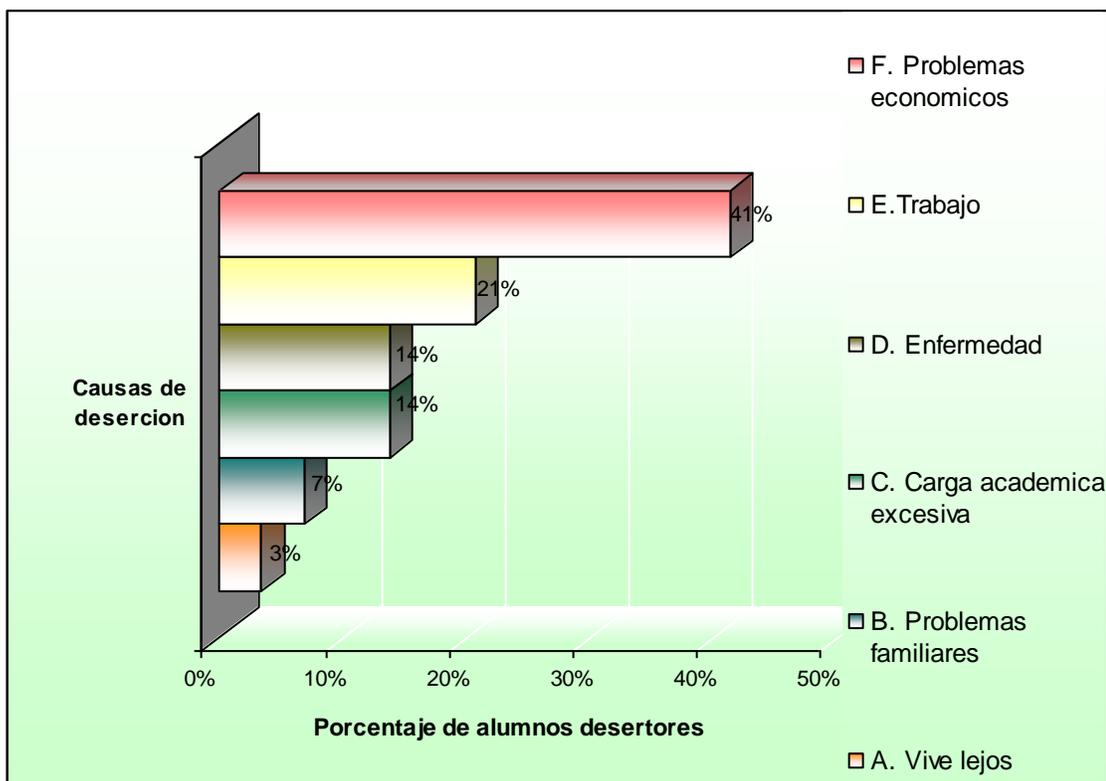


Figura 2. Comparativo del porcentaje de deserción contra sus Causas más frecuentes en Laboratorio de Química Básica.

Para el caso de la academia de Estructura y Propiedades de los Materiales, se puede observar en la Tabla 5 como siguen prevaleciendo los horarios de las 7:00 am como los problemáticos con respecto a la deserción de los educandos. En ésta materia se contó con un total de ocho grupos con una población de 243 alumnos de los cuales 35 concluyeron el curso representando el 14% de deserción. Es relevante mencionar que el grupo R6 tuvo el record de 30% de su alumnado como desertor y muy cercano a éste se encuentra el grupo R1 con un 29%, ambos primera hora de la mañana.

Tabla 5. *Porcentaje de deserción vs. Total de alumnos Estructura y propiedades de los materiales.*

No.	Grupo	Horario	Total Alumnos	Desertores	% Deserción
1	R6	7-8:00h	37	11	30%
2	R1	7-8:30h	24	7	29%
3	R5	10-11:30h	30	1	3%
4	R4	11-12h	30	4	13%
5	R7	12-13h	31	2	6%
6	R3	12-13h	31	3	10%
7	R2	15-16h	30	4	13%
8	R8	18-19h	30	3	10%
Total			243	35	14%

*Nota:* Se evidencia como de un total de 35 desertores que representan el 14% del alumnado de Estructura y Propiedades de los Materiales, 18 alumnos repartidos en 2 grupos no concluyeron el curso y estos grupos (R6 y R1) son los únicos que imparten con horario de 7:00am

Al procesar en tabla Microsoft Excel (Tabla 6), las causas de deserción, se encontró que resultó a la inversa del comportamiento que presentaron las materias de Química Básica y su laboratorio, es decir, son las mismas razones las predominantes como son trabajo y falta de recursos económicos pero esta vez mas de la mitad de los desertores lo hizo por razones imputables a su trabajo, para ser precisos el 57% y el 26% por razones económicas. Recordemos que esta materia se imparte en los semestres de 3° y 5° por lo que es posible que los alumnos que tuvieron dificultades económicas en los primeros semestres, como es el caso de Química Básica, ahora tengan que trabajar para sostener sus estudios pero les está resultando contraproducente por el poco tiempo del que disponen para los traslados Escuela-Trabajo.

Tabla 6. Porcentaje de Causas de deserción vs. Total de alumnos Estructuras y propiedades de los materiales.

No.	Causas de Deserción	Cantidad de Alumnos	% Causas vs. Desertores	% Causas vs. Total de Alumnos
1	Enfermedad	1	3%	0.4%
2	No le entiende a la materia	2	6%	1%
3	Carga académica excesiva	3	9%	1%
4	Problemas económicos	9	26%	4%
5	Trabajo	20	57%	8%
Total		35	100%	14%

Nota: La relación porcentual entre los alumnos desertores de la materia de Estructura y Propiedades de los Materiales con respecto a dificultades de asistir por causa de su trabajo, es de 2:1 como se muestra en ésta tabla.

Estos datos se graficaron en barras horizontales donde la notoriedad entre la diferencia de porcentajes de causas de los 35 alumnos desertores, de un total de 243 inscritos en Estructura y Propiedades de los materias en el semestre Enero-Mayo 2008, es más evidente, pues un número superior a la mitad de los alumnos desertores lo hicieron por trabajo y el 26% por problemas económicos, el resto de las causas son poco significativas (Figura 3).

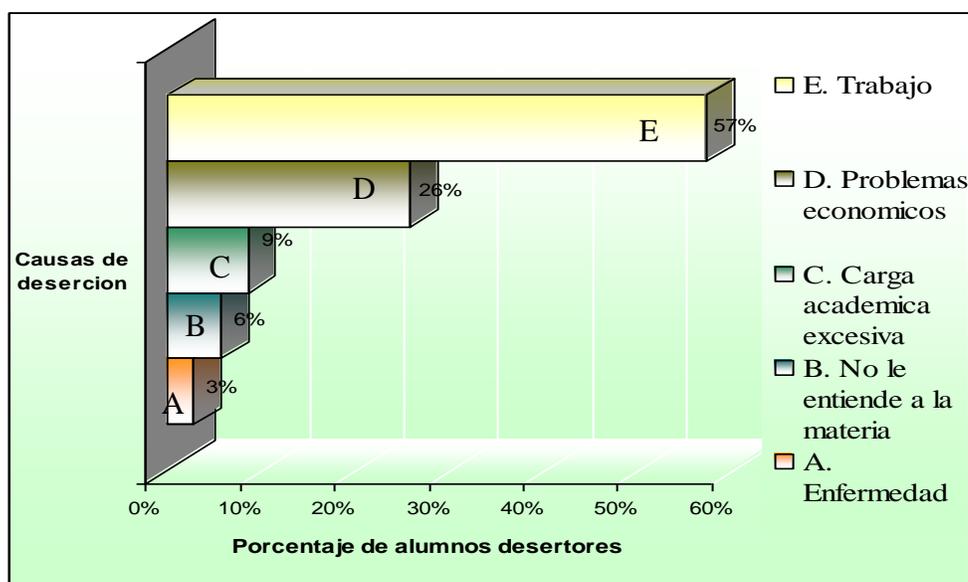


Figura 3. Gráfica comparativa del porcentaje de deserción contra sus causas más frecuentes en Estructura y Propiedades de los Materiales.

Una de las principales limitantes encontradas para desarrollar estrategias que apoyen al estudiante desertor es el desconocimiento por parte de los éstos, sobre los beneficios que obtendrían al cursar materias en la modalidad virtual, en su calidad de trabajadores activos, pues la materia de Química Básica se ofrece en curso virtual-presencial, sin problema de horarios y con asesorías continuas por parte de los facilitadores que imparten ésta materia.

Por otro lado, existe también una falta de información tanto del maestro como de los alumnos a cerca de las facilidades de pago que ofrece nuestra institución, pues muchos de nuestros estudiantes dejan de asistir porque no han liquidado el total de su semestre sin siquiera acercarse a solicitar información al departamento escolar para poder resolver su situación administrativa.

Y por último, una limitante a la que debemos prestar especial atención es la falta de tiempo de los docentes para ofrecer asesorías personalizadas a aquellos alumnos potencialmente desertores, es de suma importancia que el educando sienta un especial interés, por parte de su facilitador, por ayudarlo a sacar la materia hasta el final.

### Conclusiones

En conclusión, se cumplió con el objetivo de identificar la causa más frecuente de deserción, en las academias de Estructura y Propiedades de los Materiales, Química Básica y su laboratorio, siendo ésta los Problemas Económicos pues ello orilla al estudiante a entrar en el ámbito laboral por lo que se considera una consecuencia de la otra. Al comparar los horarios donde mayormente ocurre abandono escolar se concluye que donde por lo general se inscriben alumnos laboralmente activos (7am), es donde hay los más altos índices de deserción, esto para las tres academias en cuestión, por lo que las estrategias a seguir serán iguales para ellas. Se recomienda como estrategia orientar al

alumno acerca de becas y otras facilidades de pago, así como ofrecer asesorías académicas, cambios de horario e información sobre beneficios que ofrecen los cursos virtuales como apoyo al educando a concluir sus materias inscritas; además de aprovechar que nuestra institución ya cuenta con una sociedad de padres de familia a la que se le debe de informar sobre estos altos índices de deserción y las causas que están argumentando sus hijos, pues la educación es labor de todos y no por el hecho de ser estudiantes universitarios se les va a dejar solos en la búsqueda de soluciones, como bien dijo Álvarez (1997) “Las razones de abandono escolar son exógenas, pues el alumno es el portador de la limitación pero no el causante de ellas”.

#### Referencias

Abarca, R. & Sánchez, V. (2005). La deserción estudiantil en la educación superior: El caso de la Universidad de Costa Rica. *Actualidades Investigativas en Educación*, ISSN 1409-4703, (5), 4.

Álvarez, J. (1997). *Etiología de un sueño*. 2da. Edición, Bogotá Colombia, Editorial Kapelusz.

Astin, A. (1999). ¿Por qué no intentar otras formas de medir la calidad?; *Revista de Educación Superior*, (78)71.

Instituto Tecnológico de Sonora. Departamento de Registro Escolar (2007). *Reporte de la trayectoria escolar de las cohortes 2002 a la 2006*.

Rasines T. (2003). *Educación y Sociedad*. Buenos Aires, Argentina, Editado por UNESCO. Síntesis.

*Revista de educación.mec* Edición 345, Recuperado el 19 de Mayo, 2008, de:

[http://www.revistaeducacion.mec.es/re345\\_11.html](http://www.revistaeducacion.mec.es/re345_11.html). Publicado en Abril 2008.

## **Capítulo XXIX: El mercado laboral del gestor cultural; un estudio exploratorio**

Gabriel Galindo Padilla & Cynthia Julieta Salguero Ochoa  
Departamento Sociocultural del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón,  
Sonora, México; ggalindo@itson.mx

### Resumen

El estudio de pertinencia elaborado por la firma Calidad en Educación Superior Consultores, S. C. para la institución aporta información de calidad para el rediseño de los programas educativos del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) al incluir tendencias laborales a nivel internacional, nacional y local además de describir otros factores como competencias profesionales necesarias desde la perspectiva de empleadores, alumnos y maestros. Esta información, para el caso particular de la Licenciatura en gestión y desarrollo de las artes (LGDA) es orientadora, sin abordar mercado laboral específico para el gestor cultural, por ello, fue necesario a hacer un estudio exploratorio con el objetivo de conocer el mercado laboral del gestor cultural a nivel local para orientar el proceso de rediseño de LGDA. Metodología. Se llevó a cabo un análisis de referencia del estudio de pertinencia que Calidad en Educación Superior Consultores, S. C. elaboró para el ITSON, se revisó también la estadística aportada por el observatorio laboral y finalmente, se diseñó una encuesta para aplicarla a 32 gestores de la región para conocer los datos mas relevantes respecto al mercado laboral tales como: área(s) de desempeño profesional, sectores o espacios de desarrollo profesional, ingreso, entre otros. El dictamen que Calidad en Educación Superior Consultores, S. C. presenta al ITSON sobre el programa educativo de Licenciado en Gestión y Desarrollo de las Artes es una carrera nueva y única en su tipo no solo en el estado de Sonora sino que en todo el país. Se trata ciertamente de una carrera pertinente. Información adicional que esta investigación aporta viene a corroborar y precisar este dictamen. Apoyados en información del portal Observatorio Laboral de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, el área de las artes tiene una muy alta relación entre el área de desempeño laboral en que se desarrollan los egresados y los estudios realizados, en el aspecto local, las área de desempeño para los gestores culturales son la ejecución y la docencia, siendo también de importancia las áreas de gestión, producción y difusión. La información aportada por Calidad en Educación Superior Consultores, S. C., el portal del observatorio laboral mexicano se la STPS y la recopilada en esta investigación nos permiten describir la pertinencia del programa educativo LGDA del ITSON y también es un método útil para identificar particularidades relevantes de la profesión.

### Introducción

#### *Antecedentes*

El año 2007, el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) inicia el proceso de Rediseño Curricular en su oferta educativa, como parte de este proceso, se lleva a cabo un estudio

de pertinencia de las carreras que el ITSON ofrece. Este estudio de pertinencia elaborado por la firma Calidad en Educación Superior Consultores, S. C. para la institución aporta información de calidad para la reestructuración institucional al incluir tendencias laborales a nivel internacional, nacional y local además de describir otros factores como competencias profesionales necesarias desde la perspectiva de empleadores, alumnos y maestros.

Para el caso de la Licenciatura en gestión y desarrollo de las artes (LGDA), la firma consultora concluye lo siguiente: “es una carrera nueva y única en su tipo no solo en el estado de Sonora sino en todo el país. Se trata ciertamente de una carrera pertinente al desarrollo cultural y artístico del estado, de la región noroeste y del país. Impulsar al arte y la cultura es impulsar a grupos vulnerables, a PYMES, al turismo. El desarrollo del arte y la cultura contribuye al desarrollo económico regional. Dando cumplimiento al objetivo de este proyecto se puede decir que no es necesario cerrarla y en todo caso será necesario actualizar el programa de estudios”.

Sin duda, la información que la consultora ofrece es orientadora, sin embargo, para el caso de LGDA requiere de precisiones y profundizaciones en el área de la gestión de la cultura, ausentes en el estudio. Por ejemplo, es importante decir que la licenciatura en gestión y desarrollo de las artes no es una carrera única en su tipo en el país, debido a que hay una serie de ofertas afines a nivel licenciatura y maestría, en distintos puntos de la geografía nacional, impulsadas por el Consejo nacional para la cultura y las artes (CONACULTA), si bien, en el noroeste somos hasta el momento, la única opción. Está ausente también una descripción puntualizada del desarrollo cultural en el estado y en particular, el mercado laboral específico para el sector.

### *Planteamiento del problema*

Las limitaciones de la información que aporta la firma Calidad en Educación Superior Consultores, S. C. particularmente para la Licenciatura en Gestión y Desarrollo de las Artes, (puntualizando que para otras ofertas académicas institucionales fue mucho más amplia y rica) ha sido necesario darse a la tarea de investigar las particularidades necesarias de la gestión cultural como profesión a fin de tener un marco de referencia más preciso para emprender la reestructuración curricular de LGDA.

Como parte del estudio de estas particularidades de la profesión, se ha avocado a realizar un estudio que permitiera describir el mercado laboral del gestor cultural a fin de orientar el proceso de rediseño de competencias profesionales del Licenciado en Gestión y Desarrollo de las Artes.

### *Objetivo*

Describir el mercado laboral del gestor cultural a partir de un análisis de la información disponible a nivel nacional y una encuesta aplicada a gestores culturales locales.

### *Fundamentación teórica*

El ITSON cuenta con un modelo curricular bajo el enfoque de competencias, definidas estas como procesos de desempeño o actuación que desarrollan las personas para resolver problemas de distintos ámbitos con idoneidad, creatividad y autonomía, integrando el ser, el hacer, el conocer, y el saber convivir, en el marco del mejoramiento continuo, mediante la metacognición (Tobón, 2008).

El compromiso de formar a los alumnos de la licenciatura en gestión y desarrollo de las artes en competencias profesionales tiene importantes implicaciones para el equipo de trabajo del programa educativo, ya que, como dice Tobón (2008), la formación basada

en competencias consiste en elaborar programas de formación teniendo como base la identificación de competencias, con el fin de lograr la formación del talento humano con un alto grado de idoneidad, que esté en condiciones de afrontar los retos, demandas, actividades y problemas del presente y del futuro con calidad, eficiencia, pertinencia, creatividad y en el marco de la calidad de vida y el desarrollo humano integral.

Por ello, como una fase en el proceso de identificación de competencias profesionales del licenciado en gestión en desarrollo de las artes, fue necesario explorar el mercado laboral del área, conceptualizando este como el espacio físico o virtual donde confluyen oferentes y demandantes de trabajo (Camberos & Yañez, 2003).

Conocer este mercado laboral ayuda a acotar los perfiles profesionales del sector para de esta manera llevar a cabo un diseño curricular orientado específicamente a la formación de estos perfiles y no incorporar así en el diseño, contenidos o asignaturas que no contribuyan en este proceso formativo.

#### Método

Para hacer una descripción de mercado laboral que orientara el proceso de rediseño curricular en la licenciatura en gestión y desarrollo de las artes se requería la mayor información disponible posible.

Una primera fuente de información, para conocer el mercado laboral del gestor cultural a nivel nacional, que se analizó fue la disponible en el portal del observatorio laboral mexicano. La información que este portal ofrece está organizada por áreas de conocimientos, por lo que, sin coincidir plenamente en la descripción de la categoría, se tomó el área de conocimientos de las artes como referencia para identificar el mercado laboral del gestor cultural, por ser la más afín a la licenciatura en gestión y desarrollo de las artes.

Para conocer las particularidades de la profesión a nivel local, debido a que no existía información disponible, fue necesario llevar a cabo una encuesta con las preguntas más pertinentes para tal propósito. Esta encuesta se aplicó a 32 gestores culturales de la región.

### Resultados

Los datos del primer trimestre del 2008 de la encuesta nacional de ocupación y empleo (ENOE), disponibles en el portal del observatorio laboral mexicano ([observatoriolaboral.gob.mx](http://observatoriolaboral.gob.mx)), en su sección panorama del empleo, en el apartado donde se presentan las tendencias del empleo profesional, aportan la siguiente información.



Figura 1. *Profesionistas ocupados por área de conocimiento.*

El número de profesionistas ocupados por área de conocimiento, en miles de ocupados, nos muestra que para el área de las artes el mercado laboral es sumamente estable, ya que en el periodo que comprende los años entre 1998 y el primer trimestre del 2008 no presenta variaciones significativas como sucede, de forma favorable para las ciencias económico/administrativas y las ingenierías y de forma desfavorable para el área de educación (Figura 1).

De la misma forma, analizando el rubro de profesionistas ocupados por género se encontró que para el área de las artes un porcentaje cercano al 60% son mujeres, por

encima del promedio general de todas las áreas del conocimiento, que se encuentra en un 40%, lo que indica una característica particular del área y que guarda relación directa con la matrícula de LGDA, donde un alto porcentaje de alumnos pertenecen al género femenino (Figura 2).

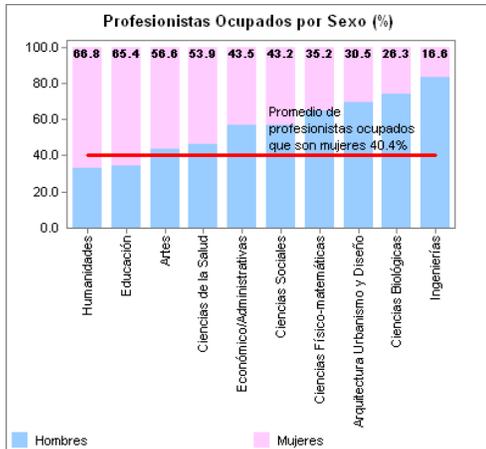


Figura 2. Profesionistas ocupados por sexo.

En el análisis del número de profesionistas ocupados por grupos de edad, se tiene que, para el área de las artes se tiene un alto índice de empleo en los primeros grupos de edad, comprendidos entre los 20 y los 34 años, llegando a representar hasta el 40% de los profesionistas ocupados en el área (Figura 3).

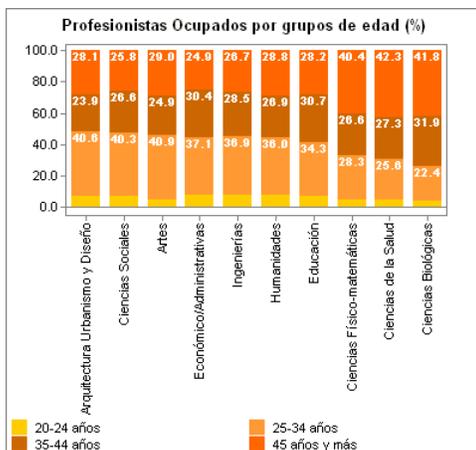


Figura 3. Profesionistas ocupados por grupos de edad.

La relación entre profesionistas asalariados y no asalariados para el área de las artes, de acuerdo a los resultados de la ENOE, es del 82% favorable a los profesionistas asalariados, muy cercano a la media de las profesiones, que es del 79%. Esto caracteriza al área en particular, pero también habla de una condición general de las profesiones en México, que no forman en el emprendedurismo (Figura 4).

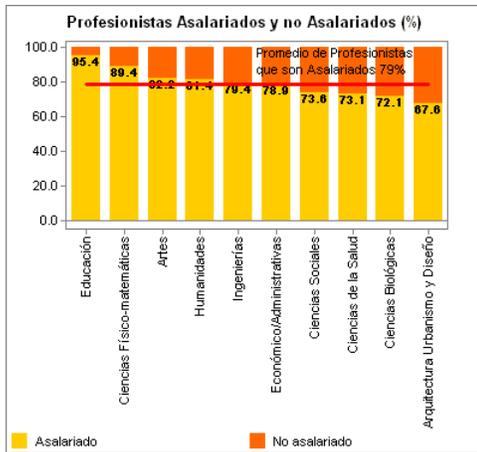


Figura 4. Profesionistas asalariados y no asalariados.

La relación entre la ocupación que el profesionista desempeña en el mercado laboral y los estudios realizados para el área de las artes es alta, ubicándose en un 78%, por encima de la media para todas las profesiones, que es de 69%, lo que indica un fuerte relación entre ambos indicadores para el caso específico del área (Figura 5).

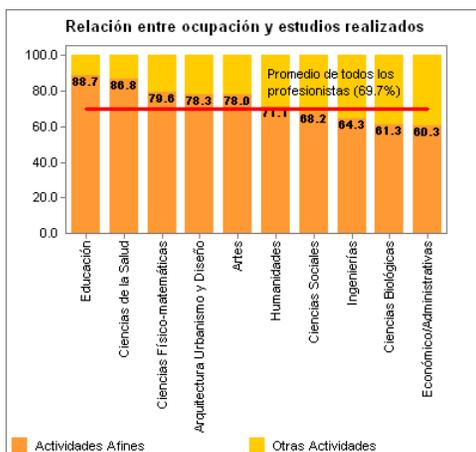


Figura 5. Relación entre ocupación y estudios realizados.

El promedio de ingresos para las personas que se desempeñan en el área de las artes, de acuerdo a la información disponible en el portal del observatorio laboral mexicano, es cercano a los 8 mil mensuales, por debajo de la media nacional que sobrepasa los 10 mil pesos al mes (Figura 6).

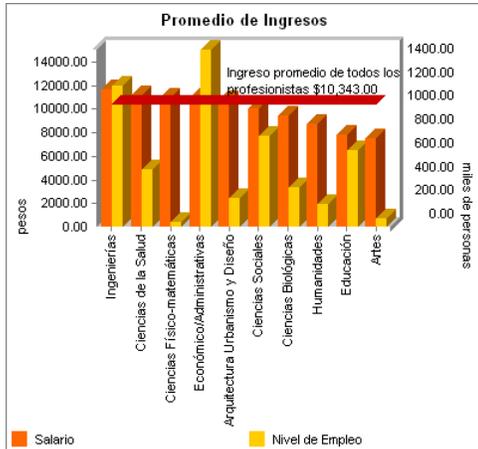


Figura 6. Promedio de ingresos

De la encuesta aplicada a gestores culturales de la localidad se desprenden los siguientes resultados. Las principales áreas de desarrollo o desempeño de la profesión son la ejecución artística y la docencia, presentando también una frecuencia a considerar los desempeños en gestión de proyectos, producción, difusión y dirección (Figura 7).

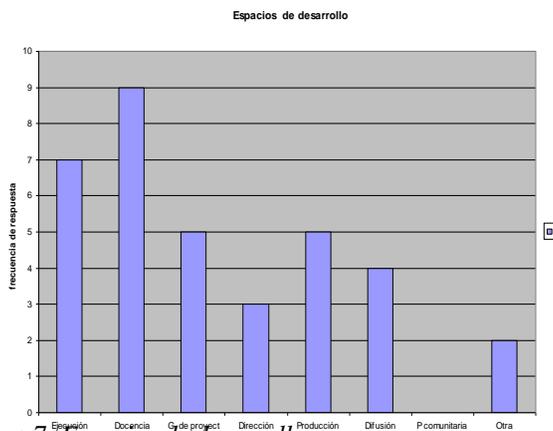


Figura 7. Espacios de desarrollo

Los gestores culturales no desempeñan una actividad única como fuente de ingresos, sino que, por la naturaleza de la profesión o por necesidad de complementar sus ingresos, desempeñan dos o más actividades, por ello, en la encuesta ofrecieron dos o más alternativas. En la figura anterior destacábamos las que se presentaron como principal actividad, pero en la siguiente figura se puede apreciar, de la misma forma, la orientación de las actividades complementarias, donde destacan ahora, primeramente, la producción y difusión, pero mantienen importante presencia las funciones de ejecución y docencia (Figura 8).

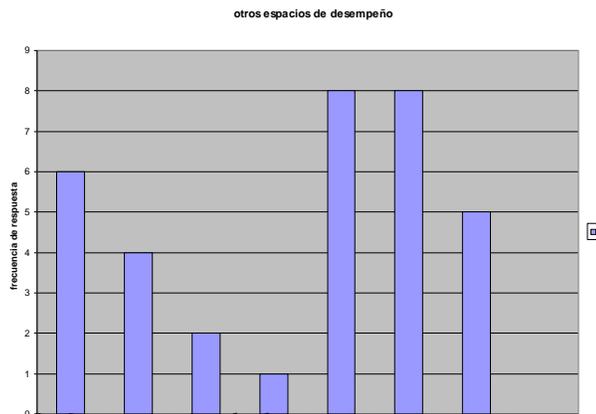


Figura 8. Otros espacios de desempeño

El ingreso mensual de los gestores locales es muy variable, la mayor frecuencia se ubica desde los cinco mil hasta los 15, siendo muy pocos los que rebasan estas cantidades en su ingreso mensual, lo que guarda relación con la figura 5 que nos presenta el ingreso mensual promedio del sector de las artes a nivel nacional. Esto parece guardar relación con el ingreso al mercado laboral y los grupos de edad, ya que son los más jóvenes quienes muestran el menor nivel de ingreso, quienes tienen poco tiempo que se han incorporado al mercado laboral (Figura 9).

Figura 9. *Ingreso mensual actual*

### Conclusiones

El estudio de pertinencia de las carreras que el ITSON ofrece elaborado por la firma Calidad en Educación Superior Consultores, S. C. es ilustrativo de la tendencia general de las profesiones y de la formación por competencias, pero para el caso de la licenciatura en gestión y desarrollo de las artes es necesario complementarlo con información pertinente del sector.

Conforme a los datos obtenidos de la encuesta nacional de ocupación y empleo, disponibles en el portal del observatorio laboral mexicano, el mercado laboral del gestor cultural no es muy dinámico sino que tiende a ser estable a lo largo de los 10 años que se reportan en la figura 1. El mercado laboral de las artes es más favorable para profesionistas del sexo femenino, es probable que se incorporen en edades tempranas al mercado laboral, regularmente como asalariados, en un empleo relacionado con los estudios realizados y con un promedio de ingresos por debajo de la media de los profesionistas

Finalmente, la encuesta aplicada a los gestores culturales de la localidad nos permite acercarnos al ejercicio de la profesión en el contexto de incidencia de la institución. A partir de ella se identifica la relación que se guarda con la información del

observatorio laboral mexicano en cuanto al género, donde el empleo es favorable a las mujeres y el ingreso mensual que se encuentra por debajo de la media a nivel nacional y en lo local se refleja también.

Destacan también a nivel local como áreas de desempeño relevantes de la profesión la docencia, ejecución artística, difusión, producción y difusión de proyectos. Estas orientaciones se deben cruzar con los proyectos de cultura, nacionales y estatales para identificar las competencias a desarrollar con la reestructuración curricular del programa educativo.

#### Referencias

Camberos, M. & Yañez, A. 2003. *Región y sociedad*, vol XV, 154 – 178.

Hanel, J. (s.f.). Calidad en educación superior consultores, SC. *Estudio de pertinencia – tendencia de las profesiones*, 2007.

Observatorio Laboral Mexicano: Tendencias del empleo profesional. Recuperado el 9 de julio de 2008, de:

[http://www.observatoriolaboral.gob.mx/wb/ola/ola\\_tendencias\\_del\\_empleo\\_profesional](http://www.observatoriolaboral.gob.mx/wb/ola/ola_tendencias_del_empleo_profesional)

Tobón, S. (2008). Documento del seminario de normalización y certificación de competencias profesionales. México.

**Capítulo XXX: Evaluación comparativa del desempeño físico entre hombres y mujeres en un curso de deportes de combate de la materia de Deporte y Salud en el ITSON**

Carlos Humberto Beltrán Vidaurri, José Fernando Lozoya Villegas, Sandra Guadalupe Blanco Ríos & Jesús Regino Castro Esquer  
Departamento de Sociocultural del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; cbeltran@itson.mx

**Resumen**

Las capacidades físicas son la base sobre la que el ser humano y el deportista en particular desarrollan las propias habilidades técnicas, según Alonso (2008) éstas capacidades son la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad; medir el desarrollo de estas capacidades dentro de una actividad deportiva es la actividad principal para determinar el nivel de condición física que un individuo ha desarrollado como resultado de su preparación dentro de un deporte de acuerdo con O'Farril, Almenares y León (2001), en la materia de Deporte y Salud se trabaja con el acondicionamiento físico de los estudiantes, motivo por el cual la evaluación de las capacidades brinda el grado de condición física lograda, en este trabajo se compara los niveles de desarrollo entre los géneros masculino y femenino por capacidad física, el objetivo fue determinar el nivel de desarrollo de las capacidades de resistencia, velocidad, potencia de piernas y fuerza del tronco superior de estudiantes de un deporte de combate del curso de Deporte y Salud, para establecer similitudes y diferencias en el desempeño físico entre hombres y mujeres que practican un deporte, a través de la aplicación de pruebas físicas. El trabajo se realizó a 46 estudiantes del Instituto Tecnológico de Sonora de la materia de deporte y salud modalidad Tae Kwon Do, 27 mujeres y 19 hombres inscritos en cuatro grupos del semestre enero-mayo de 2008, se aplicó instrumento de evaluación física que se compone de las pruebas de resistencia 1000 m, velocidad 60 m, salto largo, abdominales en un minuto, lagartijas en un minuto, aplicando una evaluación diagnóstica y una final. Se observó que en la potencia de piernas hombres y mujeres mejoraron, con 16 y 11 cm de diferencia en promedio respectivamente, entre la primera y segunda prueba, resultando los hombres quienes mayor desarrollo obtuvieron con 5 cm más que las damas, en abdominales en promedio las mujeres mejoraron con 10 repeticiones y los hombres con 9, obteniendo las mujeres un resultados mejor que los hombres con una repetición de diferencia. Se cumplió con el objetivo de determinar el desarrollo de las capacidades entre los géneros masculino y femenino observando que las capacidades físicas se desarrollan igual en la capacidad de fuerza, la potencia más en los hombres.

**Introducción**

*Antecedentes y fundamentación teórica*

La actividad física es inherente al ser humano en todas sus formas de expresión, es a través del cuerpo físico como se manifiesta el hombre en sus diferentes dimensiones, es

a través del movimiento físico que es, que existe, que busca su desarrollo integral, que es en su espacio y se mueve en lo social.

El deporte es la máxima expresión de la capacidad del movimiento corporal, en el transcurso de su evolución, según Gomez (2002) filósofos, sociólogos, entrenadores, psicólogos del deporte, profesores de educación física, entre muchos otros estudiosos del tema, encuentran grandes dificultades para definir finalmente al deporte y, además, organizar o sistematizar de un modo coherente el campo de manifestaciones que comprende. Ciertos elementos son compartidos como sustentos conceptuales, pero es difícil llegar a una sola y exacta definición, profunda y, al mismo tiempo, abarcadora, debido a los múltiples factores que se involucran.

Quienes han tratado de brindar un concepto del deporte, coinciden en que este, es toda aquella actividad en la que se siguen un conjunto de reglas, con frecuencia llevada a cabo con afán competitivo, tratando de vencer a un adversario, que supone un entrenamiento.

El entrenamiento que supone el deporte está relacionado al ejercicio físico, este a la vez implica el trabajo y desarrollo de capacidades físicas, las cuales de acuerdo con Saavedra (2006) se definen como aquellas predisposiciones fisiológicas innatas que permiten el movimiento y un determinado grado de actividad física en el individuo. Se consideran factores de ejecución y por ello determinantes del rendimiento motor. Se entiende entonces las capacidades físicas básicas como indicadores cuantitativos de la condición física de un sujeto. Estos valores resultantes de las posibles mediciones son mejorables a través del entrenamiento de la condición física o lo que se suele llamar acondicionamiento físico.

Las capacidades físicas son los componentes básicos de la condición física, según Zatziorskij, citado por de Herrera (2008) pueden ser definidas como la base sobre la que el ser humano y el deportista desarrollan las propias habilidades técnicas, son la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad.

La definición de cada una de ellas es la siguiente:

Resistencia: capacidad física y psíquica de soportar la fatiga frente a esfuerzos relativamente prolongados y/o recuperación rápida después de dicho esfuerzo.

Fuerza: capacidad neuromuscular de superar una resistencia externa o interna gracias a la contracción muscular, de forma estática (fuerza isométrica) o dinámica (fuerza isotónica).

Velocidad: capacidad de realizar acciones motrices en el mínimo tiempo posible.

Flexibilidad: capacidad de extensión máxima de un movimiento en una articulación determinada.

Medir el desarrollo de las capacidades físicas dentro de una actividad deportiva es la actividad principal para determinar el nivel de condición física que un individuo ha desarrollado como resultado de su preparación dentro de un deporte o ejercicios de acondicionamiento físico, como lo menciona O'Farril, Almenares y León (2001) al referirse que en el deporte en particular las pruebas motrices constituyen un medio idóneo para diagnosticar y evaluar el estado de preparación del deportista, las pruebas motrices se enmarcan dentro del proceso de control de la preparación del deportista.

En el ámbito deportivo como en el educativo se puede entender a la evaluación como un proceso que identifica, capta y aporta la información que apoya la toma de decisiones y retroalimenta a los responsables y participantes de los planteamientos, acciones o resultados del programa al que se aplica. Permite mediante valoraciones y análisis, la comparación de los distintos elementos del programa con parámetros o puntos

de referencia previamente determinados para la integración del acervo de información útil en cada momento a la toma de decisiones, y como menciona Yucra (2001) en definitiva, la evaluación determina la importancia y/o valor de la información recolectada.,es decir, clasifica a los testados, refleja el progreso del alumno, o del deportista, además indica si los objetivos están siendo alcanzados o no.

En el Instituto Tecnológico de Sonora se imparte la materia de deporte y salud, la cual cuenta con 14 deportes como opción para los estudiantes de primero y segundo semestre, entre las modalidades se ofrece el deporte de combate de Tae Kwon Do, disciplina marcial originaria de Corea, cuyo significado es el camino del pie y de la mano, donde el estudiante trabaja actividades técnicas como posiciones, defensas, golpes, formas, técnicas de combate, pateo, desplazamientos, de la misma forma en el curso realiza ejercicio físico con diferentes medios en el transcurso del semestre.

#### *Planteamiento del problema*

El curso de deporte y salud se imparte en los primeros dos semestres de todos los programas educativos del Instituto Tecnológico de Sonora , normalmente a estudiantes que recién egresan de nivel bachillerato, los cuales presentan falta de condición física y no tienen el hábito por la práctica deportiva, las actividades físicas realizadas en los diferentes cursos de la materia de deporte y salud en sus diferentes modalidades pretenden apoyar al estudiante en la formación de hábitos de vida sana que eleven su calidad de vida, así también incrementar sus capacidades físicas de fuerza, resistencia y velocidad al mismo tiempo que adquieren las habilidades técnicas de un deporte.

Los estudiantes al aplicarles las pruebas físicas iniciales, a principios del semestre, tienen resultados en su mayoría deficientes tanto hombres como mujeres, mostrando poca

capacidad física en brazos, piernas, insuficiente capacidad aeróbica, bajo desarrollo de la velocidad, incluso en algunas pruebas teniendo un resultado de cero.

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el nivel de desarrollo de las capacidades de resistencia, velocidad, potencia de piernas y fuerza del tronco superior de estudiantes de un deporte de combate del curso de Deporte y Salud, para establecer similitudes y diferencias en el desempeño físico entre hombres y mujeres que practican un deporte, a través de la aplicación de pruebas físicas.

#### Método

Los sujetos fueron alumnos inscritos en cuatro grupos de la materia de deporte y salud modalidad Tae Kwon Do en el semestre enero mayo de 2008. El instrumento de evaluación de capacidades físicas de la materia de deporte y salud que se compone de cinco pruebas:

1. Resistencia: carrera continua de 1000 metros planos.
2. Velocidad: carrera a máxima velocidad de 60 metros planos.
3. Salto largo: salto de longitud para evaluación de la potencia de piernas medido en metros.
4. Abdominales: establecido por el número de abdominales realizadas en un minuto.
5. Lagartijas: número de lagartijas realizadas en un minuto.

El procedimiento para la realización de este trabajo se llevó a cabo de la siguiente manera, la evaluación se realizó en el mismo horario de clase, los pasos para la ejecución de las pruebas físicas se llevo a cabo en cuatro fases:

Fase 1: Evaluación diagnóstica de capacidades físicas al iniciar el semestre enero mayo 2008.

Fase 2: Evaluación final de capacidades físicas al terminar el semestre enero mayo de 2008.

Fase 3: Obtención de resultados finales totales

Fase 4: Comparación de resultados entre hombres y mujeres por prueba

### Resultados

En resistencia correspondiente a la prueba de carrera de 1000 metros, hombres y mujeres mejoraron su desempeño físico observando que los hombres desarrollaron más esta capacidad obteniendo una mejoría en promedio de 1' 3" 68, mientras que las mujeres obtuvieron una mejoría de 38" 70 centésimas, los hombres obtuvieron una mejoría mayor en comparación con las mujeres de 24" 98 centésimas, como se puede ver en Figura 1.

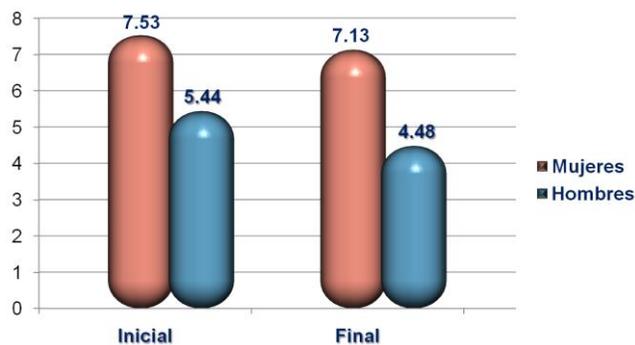


Figura 1. Prueba de resistencia.

En la evaluación inicial los hombres realizaron 5.44 minutos en realizar la prueba de 1000 metros y en la evaluación final hicieron 4.48 minutos, mientras que las mujeres en la evaluación inicial hicieron 7.53 minutos y en la evaluación final 7.13 minutos.

En velocidad correspondiente a la prueba de carrera de 60 metros planos a máxima velocidad, se observó que los hombres mejoraron esta capacidad con un promedio de 25 centésimas, mientras que las mujeres tuvieron un decremento de la velocidad de 3" 29 centésimas, los hombres superaron a las mujeres con 3" 54 centésimas, como se puede ver en la Figura 2.

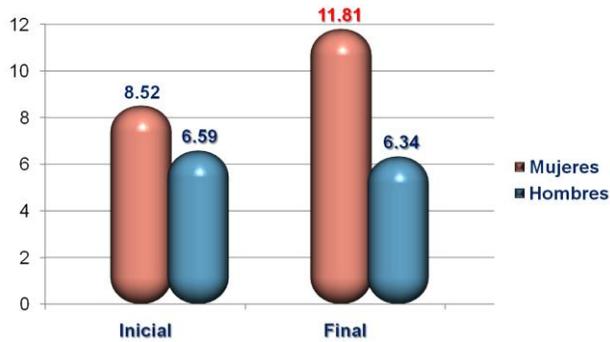


Figura 2. Prueba de velocidad.

En la prueba de velocidad los hombres obtuvieron como resultado promedio en la evaluación inicial 6" 59 centésimas y en la evaluación final 6" 34 centésimas, en el caso de las mujeres en la evaluación inicial obtuvieron un resultado promedio de 8" 52 centésimas y en la evaluación final 11" 81 centésimas.

En la prueba de salto largo, correspondiente a la potencia de piernas, los hombres obtuvieron un incremento de 17 centímetros de distancia en el salto, por otra parte las mujeres tuvieron un incremento de 11 centímetros, en esta prueba los hombres obtuvieron un resultado mejor que el de las mujeres con una diferencia de 6 centímetros, como se puede observar en la Figura 3.

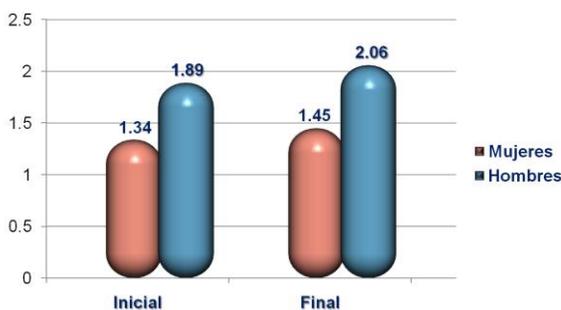


Figura 3. Prueba de salto largo.

En la prueba de salto largo, en la evaluación inicial los hombres saltaron en promedio 1.89 metros y en la evaluación final 2.06 metros, las mujeres en la evaluación

inicial obtuvieron en promedio 1.34 metros y en la evaluación final realizaron 1.45 metros.

En la prueba de abdominales, los hombres tuvieron un incremento entre la evaluación inicial y final de 9 repeticiones, las mujeres incrementaron en 10 el número de repeticiones, haciendo una comparación entre hombres y mujeres, estas últimas tuvieron un resultado mejor, con una diferencia de 1 repetición más que los hombres, como se puede ver en la Figura 4.

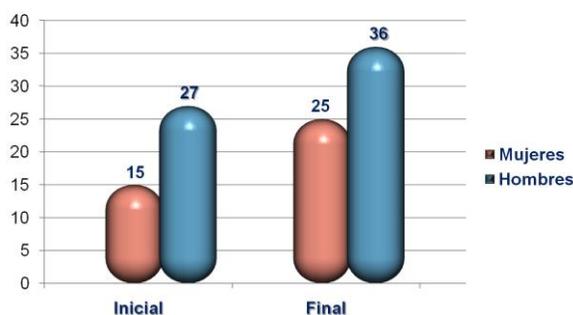


Figura 4. *Prueba de abdominales.*

En la prueba de abdominales en la evaluación inicial los hombres realizaron 27 repeticiones y en la evaluación final hicieron 36 repeticiones, las mujeres realizaron en la evaluación inicial 15 repeticiones en promedio, y en la evaluación final 25 repeticiones en promedio.

En la prueba de lagartijas, correspondiente a una parte de la fuerza de miembros superiores los hombres mejoraron con 14 repeticiones en la evaluación final en relación con la evaluación inicial, las mujeres mejoraron con 14 el número de repeticiones realizadas al inicio del curso, en esta prueba hombres y mujeres desarrollaron de igual manera la capacidad de fuerza del tronco superior en brazos, como se puede apreciar en la Figura 5.

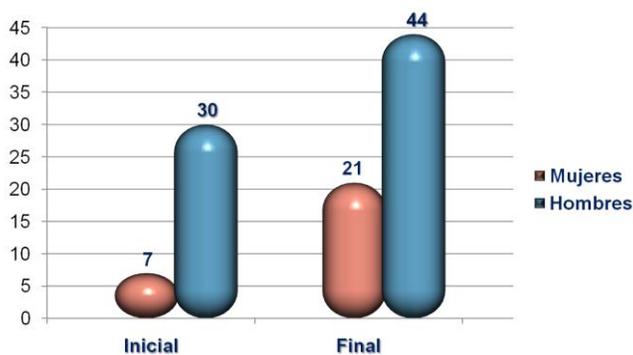


Figura 5. Prueba de lagartijas.

En la prueba de lagartijas en un minuto, en la evaluación inicial los hombres obtuvieron un promedio de 30 repeticiones y en la evaluación final un promedio de 44 repeticiones, las mujeres realizaron 7 repeticiones en promedio en la prueba inicial y 21 repeticiones en la prueba final.

#### Conclusiones

El desarrollo de las capacidades físicas condicionales de fuerza, resistencia y velocidad se incrementa en estudiantes hombres y mujeres que asisten durante un período semestral al curso de deporte y salud, en el deporte de combate de Tae Kwon Do. El desempeño físico desarrollado en dichas capacidades es superior en el género masculino en las capacidades de resistencia, velocidad y potencia de piernas, en comparación al género femenino, mientras que la capacidad de fuerza en brazos es ligeramente mayor en mujeres que en hombres, en la capacidad del desarrollo de fuerza en el abdomen se desarrolla igualmente entre hombres y mujeres.

La capacidad de velocidad en mujeres requiere de un mayor trabajo, por lo que es recomendable realizar un programa de actividades enfocadas a desarrollar esta capacidad en el sexo femenino, complementado con ejercicios fortalecimiento de ejercicios de

fortalecimiento de piernas y trabajo de velocidad general durante las clases en el transcurso del semestre.

La evaluación de las capacidades físicas condicionales que realiza en el curso de Deporte y Salud, como lo menciona O'Farril, Almenares y León (2001) son el medio idóneo para realizar el diagnóstico de los deportistas y evaluar su estado de preparación, para medir el progreso de los alumnos y conocer si los objetivos se están cumpliendo y en que medida, como lo indica Yucra (2001).

Las capacidades físicas pueden ser desarrolladas por los estudiantes del Instituto Tecnológico de Sonora, a través del curso de deporte y salud, en sus diferentes modalidades, la evaluación inicial y final de pruebas físicas establecidas para determinar el desarrollo de estas capacidades es un excelente medio para establecer el nivel de condición física que un estudiante logra después de un semestre de práctica deportiva.

#### Referencias

Alonso, G. (s.f). *Capacidades Físicas Básicas*. Recuperado el 15 de enero 2008, de:

<http://www.iesgaherrera.com/ef/a-apuntes/Capacidades%20FB06.pdf>

Gómez, R. (2002). *La educación física en el patio. Una nueva mirada*. Buenos Aires, Argentina, Editorial Stadium.

Herrera, A. (s.f). *Capacidades físicas*. Recuperado el 18 de enero de 2008, de:

<http://www.iesgaherrera.com/ef/a-apuntes/Capacidades%20FB06.pdf>

O'Farril, A., Almenares, E.& Leon, S. (2001). *Metodología para la aplicación y realización de pruebas pedagógicas*. Recuperado el 11 de Enero de 2008, de:

<http://www.efdeportes.com>

Saavedra, M. (2006). *Las capacidades físicas básicas durante la edad escolar*.

Recuperado el 7 de febrero de 2008, de:

<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEyVIVklFAyVppiwWf.php>

Yucra, J. (2001). La evaluación en el proceso del entrenamiento deportivo. Recuperado el

29 de enero de 2008, de: [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)

**Capítulo XXXI: Orientación del Curso de Diagnóstico de Sistemas para formar Consultores a través del Desarrollo de Habilidades**

María Paz Guadalupe Acosta Quintana & Vania Lizbeth Valdez Valdez  
Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad  
Obregón, Sonora, México; mpacosta@itson.mx

**Resumen**

Dentro del proceso formativo por el que el alumno se encuentra es importante cuidar que esté orientado al desarrollo de habilidades que le permita desempeñarse de una mejor manera en el sector productivo. La Consultoría, según el Instituto de Consultores de Empresas de Reino Unido (Institute of Management Consultants), es un servicio prestado por una persona o personas independientes y calificadas en la edificación e investigación de problemas relacionados con política, organización, procedimientos y métodos. Recomendación de medidas apropiadas y prestación de asistencia en la aplicación de estas. En base a esta definición se planteó un objetivo del trabajo a realizar al interior de la academia con el curso de Diagnóstico de Sistemas y fue orientar el curso de Diagnóstico de Sistemas hacia la Consultoría utilizando estrategias didácticas y metodológicas para que los alumnos desarrollaran habilidades que les permitieran atender con mayor eficiencia a cada empresa. Para el desarrollo de la investigación los sujetos fueron todos los alumnos que estaban llevando el curso de Diagnóstico de Sistemas de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Química. Los materiales que se utilizaron fueron formatos para recopilar información de la empresa, encuestas, cuestionarios y las metodologías de diagnóstico, así como el procedimiento para realizar la consultoría en una empresa. El procedimiento que se siguió fue considerando las actividades establecidas en el programa de curso con adecuaciones. Se abordaron 21 empresas de la región, cinco de servicio, ocho de comercio y ocho de industria, de las cuales 12 empresas eran micro, siete pequeñas y dos medianas. Al valorar los problemas identificados en cada giro algunos de estos fueron comunes, los cuales fueron: comunicación, instalaciones, proveedores, capacitación y materia prima principalmente. Los alumnos al realizar los proyectos las habilidades que se acentuaron fueron: capacidad de comunicación, flexibilidad, trabajo en equipo, empatía, optimismo, responsabilidad, compromiso y vocación de servicio. La organización del curso se basó en la conjugación de herramientas y estrategias actuales relacionadas con el proceso de consultoría y las referentes a diagnósticos, cuidando la integración desde el punto de vista metodológico. Los alumnos aplicaron las herramientas consideradas en el curso y al final prepararon un cartel que cumpliera con los requisitos señalados resaltando principalmente que fuera creativo y con la información necesaria y además atractivo. A través de los cambios realizados al programa y al plan de clase del curso de Diagnóstico de Sistemas fue posible desarrollar las habilidades que un consultor requiere y además las que son más valoradas por las empresas, con el cual se puede decir que el curso está orientado a satisfacer las necesidades del sector productivo, a formar profesionistas más competitivos y a su vez permitió prepararlos para sus prácticas profesionales a desarrollar a un corto plazo.

## Introducción

La evolución del ser humano está en gran medida relacionada con las herramientas con las que cuenta para enfrentar a las situaciones que se le presentan, y más aún por los cambios que día a día se dan en la sociedad en la cual se encuentra inmerso. La formación de profesionistas está ligada al desarrollo de habilidades que le permita impactar de manera positiva en su desempeño, es por ello que las universidades tienen que evaluar la pertinencia de sus programas educativos y a su vez de los programas de curso. En el caso del ITSON se cuenta con una propuesta curricular basada en el Modelo por Competencias de forma participativa, abierta y flexible; lo cual ha conducido a la creación de un proyecto común entre la sociedad y la universidad, puesto que ha obligado a crecer en una relación más estrecha con los diversos sectores, de tal manera que la brecha entre ambas instancias se aminore y con ello el tiempo que el egresado hace para insertarse exitosamente en un ámbito productivo (Del Hierro y Torres, 2004).

En el caso particular del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas contempla que los alumnos del último semestre realicen sus prácticas profesionales dentro de varios esquemas como pueden ser: empresas de la región, investigaciones en áreas de interés o de exploración y en proyectos estratégicos. Como no se puede determinar en qué desea trabajar, es necesario que el estudiante seleccione este, para ello es importante darle las herramientas para facilitar su actuación en el desarrollo de las mismas.

Un aspecto importante es que de acuerdo al programa educativo el alumno además adquiere un valor agregado adicional, se le prepara para tener una visión sistémica. Para ello se tiene un Bloque de Sistemas cuya competencia es Utilizar el enfoque de sistemas para diseñar soluciones que den respuesta a la problemática detectada en un sistema

productivo y en particular un curso de Diagnóstico de Sistemas en el cual se tiene la siguiente función de trabajo “Identificar y estructurar una problemática de una organización a partir de la sintomatología detectada que le permita generar propuestas de mejora” (ITSON, 2002). Para lograr lo anterior se contemplan cuatro unidades de competencia:

1. Definir la situación problemática de una organización.
2. Identificar los procesos productivos relacionados con la cadena de valor y los involucrados en la situación problemática de la organización bajo estudio.
3. Conformar la estrategia metodológica a utilizar para realizar el diagnóstico en la organización bajo estudio.
4. Aplicar la estrategia metodológica conformada para el diagnóstico de la organización bajo estudio.

#### *Descripción del problema*

Una de las situaciones observadas en el desarrollo del curso es que los alumnos al llevarlo presentaban ciertas fallas en el manejo de conceptos, habilidades importantes para realizar el diagnóstico y sobre el uso de la información y algunas de ellas tenían que ver con el curso previo de este bloque, pero principalmente la mayoría sobre el logro de habilidades propias del curso como: organización, manejo de la información, capacidad de comunicación, flexibilidad, trabajo en equipo, empatía, optimismo, responsabilidad, compromiso y vocación de servicio. Una situación adicional que se veía era que los alumnos por cuestiones de que no había afinidad los equipos no permanecían integrados.

El curso es esencial debido a que si el alumno selecciona el esquema de realizar sus prácticas en una empresa, inicialmente tiene que llevar a cabo un análisis de la situación actual y tiene que hacerlo bajo el enfoque de la consultoría. Debido a esto era

necesario tomar medidas con el fin de asegurar que el alumno está preparado y cuenta con las herramientas para realizarla, es por ello que se planteó la siguiente interrogante:

¿Qué acciones de mejora se pueden llevar a cabo en el curso de Diagnóstico de Sistemas para que el alumno cuente con las habilidades necesarias que le permitan realizar la consultoría en sus prácticas profesionales?

### *Objetivo*

Orientar el curso de Diagnóstico de Sistemas para formar consultores a través del desarrollo de habilidades utilizando estrategias didácticas y metodológicas que permitiera a los alumnos abordar más fácilmente cada empresa.

### *Fundamentación*

La consultoría actualmente es un aspecto que las organizaciones ha solicitado mucho, de acuerdo a esto Peter Block (1971) sugiere incluso que "se actúa como consultor siempre que se trata de modificar o mejorar una situación, pero sin tener un control directo de la ejecución.

De acuerdo a lo anterior la consultoría tiene los siguientes rasgos:

- Es un trabajo (servicio) independiente: tiene implícita la imparcialidad,
- Su carácter como su propio nombre indica es consultivo: el consultor no dirige la entidad, área o actividad, en la que realiza, su trabajo.
- Vincula la teoría con la práctica.
- No es el resultado de la inspiración, sino de una sólida preparación del consultor y del laborioso análisis de hechos concretos y la proyección de soluciones muchas veces originales, pero que deben ser siempre factibles.

Se considera que la consultoría es un aprendizaje y de acuerdo con Kubr (1994), cuya contribución al fomento de la consultoría es una de las más importantes, ha señalado que “el único trabajo que vale realmente la pena hacer como consultor es el que instruye, el que enseña a los clientes y a su personal a administrar mejor sus negocios”.

El proceso que se sigue es el que se muestra en la Figura 1.

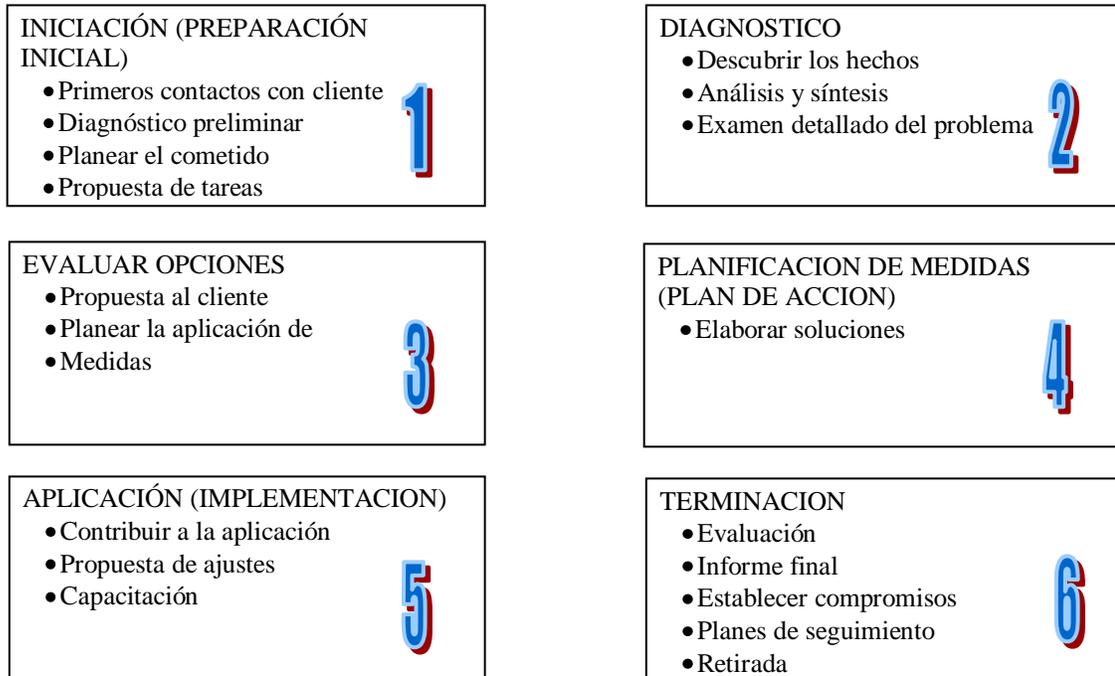


Figura 1. *Proceso de consultoría.*

### Método

A continuación se describe el método que se utilizó para llevar a cabo la investigación:

#### *Sujeto bajo estudio*

El sujeto bajo estudio fueron los alumnos del curso de Diagnóstico de Sistemas de los programas de Ingeniería Industrial y de Sistemas y de Ingeniería Química.

#### *Materiales*

Los materiales que se utilizaron fueron los siguientes:

El programa de curso se utilizó para analizar cada una de las unidades de competencia, en donde se integraron cada uno de los elementos teóricos-prácticos que formarán al alumno en el desarrollo de las habilidades en el área de la consultoría.

Encuesta para obtener información de los alumnos para identificar las habilidades que se acentuaron.

Formatos de valoración de las habilidades obtenidas por los alumnos respecto a la consultoría.

### *Procedimiento*

Los pasos se siguieron para el logro del objetivo fueron los siguientes:

1. Identificar las habilidades que se requieren en la consultoría. En este paso lo que se hizo fue la identificación de las habilidades que se requieren desarrollar para realizar el proceso de consultoría en una organización, lo cual se realizó a través de la investigación bibliográfica hecha sobre este tema.
2. Clasificar las habilidades para cada unidad de competencia del curso. Una vez identificadas cada una de las habilidades que se requieren en el proceso de consultoría se procedió a la clasificación de las mismas en cada una de las unidades de competencia correspondientes al curso de Diagnóstico de Sistemas.
3. Desarrollar cada unidad de competencia. En este paso se procedió al desarrollo de cada una de las unidades de competencia del curso de Diagnóstico de Sistemas de acuerdo al proceso y habilidades de consultoría identificadas. Se consideró importante el realizar dinámicas con el fin de sensibilizar a los alumnos sobre la actividad de consultaría.
4. Realizar un estadístico en relación a los equipos que permanecieron integrados.

Una vez desarrolladas cada una de las unidades de competencia y al final del

curso se realizó un análisis con el fin de contar con un estadístico en relación al número de equipos que permanecieron integrados y que concluyeron como equipo.

5. Valorar las habilidades obtenidas con las definidas en cada unidad de competencia. Se diseñó una cédula con la cual se valoraron en cada unidad de competencia las habilidades y actitudes que los alumnos desarrollaron en cada una y al final se realizó una valoración integral de las habilidades por equipo.
6. Realizar una clasificación de las empresas analizadas y los problemas identificados en cada una de ellas. Dada la importancia de conocer el tipo de empresa y la problemática que estas presentan se realizó una clasificación de las empresas en base a los tres giros que existen y además se agruparon los problemas mas comunes que se presentaron al realizarles el diagnóstico.

### Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del procedimiento definido anteriormente.

1. Identificar las habilidades que se requieren en la consultoría. A partir de la búsqueda de las habilidades que debe tener una persona que desarrolla la actividad de consultoría se encontraron las siguientes:
  - Capacidad de comunicación,
  - Flexibilidad,
  - Trabajo en equipo,
  - Empatía,
  - Optimismo,
  - Responsabilidad,

- Compromiso y
- Vocación de servicio

A partir de la identificación de la habilidades se puede decir es que muy importante el desarrollarlas ya que le permiten al estudiante contar con herramientas para realizar la consultoría con mayor eficiencia, pero al mismo tiempo existe un gran compromiso por buscar aquellas estrategias que faciliten el desarrollarlas en los estudiantes.

2. Clasificar las habilidades para cada unidad de competencia del curso. Una vez identificadas cada una de las habilidades que se requieren en el proceso de consultoría se procedió a la clasificación de las mismas en cada una de las unidades, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. *Clasificación de habilidades por unidad de Competencia*

<b>HABILIDADES POR UNIDAD DE COMPETENCIA</b>			
1	2	3	4
Trabajo en equipo	Optimismo	Flexibilidad	Capacidad de comunicación
Responsabilidad	Vocación de servicio	Trabajo en equipo	Flexibilidad
Capacidad de comunicación	Trabajo en equipo		Trabajo en equipo
	Responsabilidad		Empatía
			Responsabilidad
			Compromiso
			Vocación de servicio

El tener ubicadas en cada unidad de competencia las habilidades es un referente importante ya que a través de esta clasificación se pueden enfocar a definir las estrategias a utilizar para cumplirlas de una mejor manera. Al mismo tiempo se puede visualizar que un algunas unidades son pocas comparadas con la última unidad de competencia que requiere de casi todas las habilidades.

3. Desarrollar cada unidad de competencia. En este paso se procedió al desarrollo de cada una de las unidades de competencia del curso de Diagnóstico de Sistemas de acuerdo al proceso y habilidades de consultoría identificadas. Se consideró importante el realizar dinámicas con el fin de sensibilizar a los alumnos sobre la actividad de consultaría.

- Para el desarrollo de las unidades de Competencia se les pedía:
- Formalizar una carta compromiso
- Solicitar los avances desde una perspectiva de jefe-empleado
- Mantener una comunicación por correo electrónico
- Ellos toman la decisión, uno solo pide fundamento
- Al momento de plantear los problemas, presentar evidencias
- Proponer soluciones formales y manejarlas desde el punto de vista del empresario
- Manejar el diagnóstico como un medio para que la empresa pueda mejorar y crecer.

Los resultados fueron satisfactorios, a pesar de que se tuvieron algunas situaciones que se atendieron de manera oportuna.

4. Realizar un estadístico en relación a los equipos que permanecieron integrados. A partir de los resultados y de conocer las empresas y tener los equipos se realizó el estadístico obteniendo: de los 21 equipos 15 permanecieron integrados en su totalidad y 6 semi-integrados. Los alumnos al realizar los proyectos las habilidades que se acentuaron fueron: capacidad de comunicación, flexibilidad, trabajo en equipo, empatía, optimismo, responsabilidad, compromiso y vocación de servicio.

5. Valorar las habilidades obtenidas con las definidas en cada unidad de competencia. Se diseñó una cédula con la cual se valoraron en cada unidad de competencia las habilidades y actitudes que los alumnos desarrollaron en cada una y al final se realizó una valoración integral de las habilidades por equipo.

Tabla 2. *Valoración de las habilidades por equipo.*

Equipo	Habilidades de un consultor							
	Comunicación	Flexibilidad	Trabajo en equipo	Empatía	Optimismo	Responsabilidad	Compromiso	Vocación de servicio
1	X	X	X	X	X	X	X	X

Una vez valorados los equipos, los resultados fueron gratificantes, sobre todo porque ellos fueron quienes expresaron también las habilidades que desarrollaron.

6. Realizar una clasificación de las empresas analizadas y los problemas identificados en cada una de ellas. Dada la importancia de conocer el tipo de empresa y la problemática que estas presentan se realizó una clasificación de las empresas en base a los tres giros que existen y además se agruparon los problemas mas comunes que se presentaron al realizarles el diagnóstico. Se abordaron 21 empresas de la región, cinco de servicio, ocho de comercio y ocho de industria, de las cuales 12 empresas eran micro, siete pequeñas y dos medianas.

Al valorar los problemas identificados en cada giro se identificaron problemas comunes, los cuales fueron: comunicación, instalaciones, proveedores, capacitación y materia prima principalmente.

## Conclusiones

Finalmente se puede decir que el trabajo de academia fue importante en el logro del objetivo que se planteó y esto es que a partir de la búsqueda de información fue posible identificar las habilidades que una persona debe de tener si desea dedicarse a ser consultor.

A través de los cambios realizados al programa y al plan de clase del curso de diagnóstico de sistemas fue posible desarrollar las habilidades que un consultor requiere y además las que son mas valoradas por las empresas, con el cual se puede decir que el curso esta orientado a satisfacer las necesidades del sector productivo, a formar profesionistas mas competitivos y a su permitió prepararlos para sus prácticas profesionales a desarrollar a un corto plazo. Cabe mencionar que es una primera aproximación y que a medida que se siga desarrollando y considerando otras estrategias es posible obtener buenos resultados.

## Referencias

IMC (2008). *Consultoría*. Recuperado el 20 de abril de 2008, de:

<http://www.imc.org.au/htm/default.asp>

## **Capítulo XXXII: Fomento de Actitudes y Valores en los Estudiantes de Administración de la Función Informática**

Iván Tapia Moreno & Elsa Lorena Padilla Monge

Departamento de Matemáticas, Tecnología de Información y Diseño del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; itapia@itson.mx

### Resumen

El enfoque basado en competencias que el Instituto Tecnológico de Sonora promueve, considera que la formación del alumno además de conocimiento integra habilidades, actitudes y valores. El reto es grande, se desconocen técnicas y herramientas para desarrollar en los alumnos esta formación integral. En la asignatura de Administración de la Función Informática, del programa de Licenciado en Sistemas de Información Administrativa, los profesores de la academia consideran importante promover en el estudiante las actitudes y valores clave para el desempeño de las funciones del Gerente de Tecnologías de Información. La investigación realizada tuvo el objetivo de fomentar actitudes y valores relacionados con la función de trabajo del curso, a través del establecimiento de compromisos claros y mensurables, para mejorar la formación académica de los estudiantes. Participaron 27 alumnos, con quienes se trabajó con un método de cuatro fases: movilización, creación, implementación y evaluación. Durante el proceso, los estudiantes reflexionaron sobre las actitudes y valores a reforzar en el periodo escolar, y apoyándose de un pequeño grupo de compañeros establecieron un compromiso explícito y formal, con metas y actividades claras. En la fase de evaluación, los estudiantes establecieron un juicio de valor sobre los resultados de su compromiso. La formación basada en competencias exige el uso creativo de estrategias y técnicas didácticas para fomentar actitudes y valores en los estudiantes. Un elemento clave es el desarrollo de un compromiso claro, que incluye metas y actividades planeadas con la finalidad de convertir una virtud en un hábito personal.

### Introducción

#### *Antecedentes*

Dado el ambiente y la demanda de los profesionistas actuales, existe la necesidad de realizar grandes cambios en la educación profesional, así como de la creación de estrategias, planes de estudio y contenidos nuevos para que, como explicó Ojalvo (2000), se facilite el desarrollo de la labor formativa (y no sólo informativa) de la educación superior. Argudín (2005) también afirmó que fue necesario reflexionar al respecto del proceso educativo debido al desarrollo de la ciencia y las tecnologías, los cambios sucedidos en los ámbitos económico y financiero, así como el surgimiento de nuevos

problemas sociales y culturales a nivel mundial. Luego, el término competencias educativas responde a la necesidad de desarrollar mejores destrezas para que las personas participen en la actividad productiva.

En el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), desde el año 2002, se pone en marcha un nuevo modelo curricular: el modelo de educación basada en competencias. De ahí que el diseño de los programas educativos se basa en el eje del análisis para la resolución de los problemas propios de un área profesional, visto como una competencia transversal del mismo, que además contribuye en el bienestar de la sociedad (Del Hierro & Torres, 2004).

La Licenciatura en Sistemas de Información Administrativa busca formar profesionistas especialistas en tecnología con visión de negocios, que los lleven a ser agentes de cambio en las organizaciones, orientando el uso eficiente de las tecnologías de información para el logro de los objetivos de las empresas actuales. En este programa existe un curso clave para la formación especializada aplicada, llamado Administración de la Función Informática (AFI), cuya meta es Desarrollar en los estudiantes la habilidad para analizar y controlar la administración de la función informática, dentro de una organización, y relacionarla con su aportación al logro de los objetivos de la empresa.

En AFI se realizan actividades encaminadas a que el estudiante aprenda cuál es el rol del administrador de las tecnologías de información de una empresa, conocido como CIO (Chief Information Officer), y desarrolle las habilidades para desempeñarse como tal. El CIO, de acuerdo con Hernández y Mistretta (2008), tendrá que ser un buen líder, cuyo desempeño al frente del área de informática demanda que eleve estándares y estimule grandes talentos en sus equipos internos. También Mistretta (2006) afirmó que “el liderazgo en la consecución de las estrategias del negocio, comienza a ser una

constante entre los directivos de sistemas de las grandes organizaciones”. Así pues, las nuevas características que debe reunir un CIO son principalmente el liderazgo, la capacidad de escuchar y de cumplir, además de tratar con justicia y respeto a su equipo de trabajo, y tener una probada integridad personal. Es visible que, más que conocimientos, deberá desarrollar habilidades, actitudes y valores.

#### *Fundamentación teórica*

De acuerdo con Arana, Batista y Ramos (2003), en la formación profesional se requiere de una didáctica que integre los valores al aprendizaje, pero de una forma intencionada y consciente, destacando en el contenido el valor como un componente a desarrollar. El modelo educativo debiera incluir el significado valorativo de los conocimientos, habilidades y capacidades, así como métodos y técnicas que propicien la participación, la comunicación, la colaboración, las relaciones interpersonales y la autorregulación. Se habla entonces de la formación integral: conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Pero ¿qué son los valores? Según especialistas, el concepto de valor tiene dos dimensiones, la objetiva y la subjetiva, pero una definición que incluye ambas es la de Llanes (2001): “el valor es un bien que es percibido como un bien por un sujeto”. Este autor explica que un valor mejora al individuo, pues le añade algo bueno, pero que no todo bien representa un valor para todas las personas.

Ahora, los docentes deben tener influencia en la formación de los estudiantes, pero no de forma impositiva sino favoreciendo las condiciones y logrando el clima adecuado, con ello será posible desarrollar tareas encaminadas a la estimulación, y que sean los estudiantes quienes construyan sus propios valores (Ojalvo, 2000). Aquí toma gran

importancia el planear actividades de aprendizaje que explícitamente busquen el desarrollo de las actitudes y los valores requeridos en la formación profesional.

De acuerdo con Díaz-Barriga y Hernández (2002) en el aprendizaje de las actitudes pueden influir algunos factores, tales como la experiencia personal, las actitudes de otras personas significativas, la información y nuevas experiencias, así como el contexto sociocultural. Este tipo de aprendizaje, así como el desarrollo de valores, es un proceso gradual que puede llevar largo tiempo.

Cuando se diseñan actividades con la intención de desarrollar actitudes positivas y valores en el ámbito de la educación, se debe tener en mente que frecuentemente serán procesos lentos, porque habrá que buscar la formación de hábitos en los estudiantes. Como menciona Covey (1999), cultivar hábitos positivos construye relaciones personales ricas, perdurables, y productivas con otras personas, lo cual fortalecerá la seguridad y la integridad respecto a al sistema de valores de un individuo.

#### *Planteamiento del Problema*

Uno de los contenidos que tradicionalmente han sido poco considerados en la educación universitaria es el de las actitudes y los valores, llamado “saber ser”, que aunque esté presente en el aula no es de forma explícita o intencionada (Díaz-Barriga & Hernández, 2002). Sin embargo, la sociedad actual requiere de las universidades profesionistas no sólo con conocimientos y habilidades especializados, sino que también la formación integral de los mismos asegure que su desempeño será efectivo, dado un marco referencial de actitudes y valores. Lo anterior genera el siguiente planteamiento: ¿Cómo desarrollar las actitudes y valores fundamentales para los estudiantes de Administración de la Función de Informática del ITSON?

### *Objetivo*

Fomentar en los estudiantes del curso el desarrollo de actitudes y valores relacionados con la función de trabajo, a través del establecimiento de compromisos claros y mensurables, para mejorar su formación académica.

### *Método*

Para dicho objetivo se decidió trabajar con 27 alumnos, que fueron el total de integrantes de uno de los grupos de AFI ofrecidos en el periodo Enero Mayo de 2008 en ITSON Unidad Náinari (grupo elegido de manera no aleatoria accidental). Se desarrolló la investigación en las siguientes fases:

*1. Movilizar.* Esta fase consistió en desarrollar en los alumnos la necesidad de cambio. Se llevó a cabo una reflexión grupal donde los alumnos por cuenta propia identificaron la necesidad de trabajar en sus actitudes y valores. A través de preguntas sobre su opinión acerca de su importancia dentro de la formación de un licenciado en sistemas de información administrativa.

*2. Crear.* A través de una lluvia de ideas se definió un ideal esperado de un egresado LSIA y cada quien evaluó su situación personal ante tal reto. Básicamente se trabajó de manera individual para la identificación de las habilidades, actitudes y valores deseados en un licenciado en sistemas de información administrativa, en un segundo momento se comentaron en pequeños grupos y complementaron las listas y finalmente se compartieron en plenaria para anotarse al frente y elaborar el perfil del LSIA. Con este en mente cada estudiante analizó su situación personal y determinó que tan cerca o lejos se encuentra del perfil deseado, y sobretodo la importancia de empezar a trabajar en aproximarse al perfil.

3. *Implementar.* Cada alumno desarrolló un contrato de trabajo sobre una actitud o valor de acuerdo a su evaluación personal, para cada uno de los tres parciales de la asignatura. Reunidos en equipos de tres personas (grupo de apoyo), los alumnos individualmente realizaban un contrato que incluía una meta clara y observable para mejorar una actitud o valor, así como un conjunto de actividades planeadas para lograr dicha meta. El contrato es revisado y aprobado por dos compañeros de su grupo de apoyo. Además en el transcurso del parcial eran ellos quienes se hicieron cargo del seguimiento y evaluación de cumplimiento de dicho contrato.

4. *Evaluar.* Al final de cada parcial cada alumno presentaba ante su grupo de apoyo, un reporte acerca del logro de la meta establecida en el contrato indicando porcentaje de cumplimiento de las actividades y si consideraba alcanzada la meta o no. Sus compañeros eran quienes en último lugar determinaban si se aceptaba o rechazada el logro, lo cual significaba cinco puntos sobre cien extra en la calificación parcial de su compañero. Además al final del semestre se les aplicó un cuestionario de opinión sobre la actividad y los resultados que observaron al desarrollarla.

### Resultados

En cuanto a la participación de los alumnos en la realización de los contratos de trabajo en una actitud o valor se tuvo una buena participación (96% en promedio de los tres parciales). Así como en el logro de la meta, que en promedio de los tres parciales el 88% de los participantes obtuvo un resultado favorable (Ver Tabla 1).

Tabla 1. *Participación y Logro de la Meta de los Estudiantes.*

Alumnos	Primer Parcial		Segundo Parcial		Tercer Parcial	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Plantearon la meta	27	100%	26	96%	25	93%
Lograron la meta	25	93%	21	81%	23	92%

En relación a las actitudes y valores elegidos por los estudiantes para trabajar en los tres parciales fueron principalmente la puntualidad (38%), responsabilidad (26%) y tolerancia (13%), lo cual se muestra en la Figura 1.

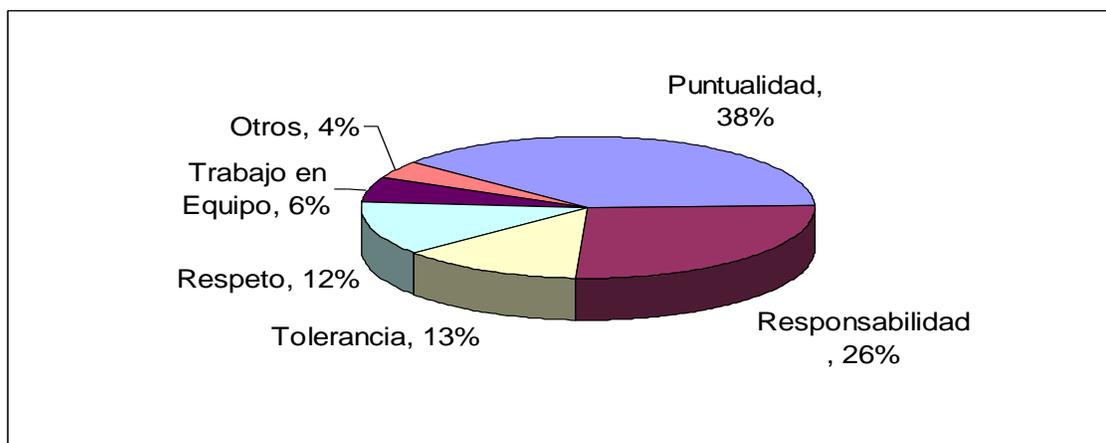


Figura 1. Actitudes y Valores Elegidos por los Estudiantes.

En el cuestionario de opinión sobre la experiencia vivida, los estudiantes comentaron (100%) que es recomendable continuarla usando como parte del curso. El 92% consideró estar completamente de acuerdo o de acuerdo en que la estrategia utilizada mejoró sus actitudes y valores.

Además se pudo observar paralelo a la aplicación de la estrategia los siguiente cambios favorables en el desempeño de los estudiantes del curso: se tuvo en promedio una frecuencia de entrega de tareas de 94, 89 y 90% en el primer, segundo y tercer

parcial. Asimismo, en promedio el 81% de los estudiantes del grupo siempre llegaron puntualmente al aula de clase. Inclusive, en opinión del profesor de la asignatura el clima actitudinal en el desarrollo de la clase mejoró debido a la presión social, ya que el grupo constantemente solicitaba a cualquier compañero con una actitud o valor no favorable, el cumplimiento del compromiso para el desarrollo de los mismos.

### Conclusiones

Huerta et al. (2000) señalaron que las evidencias y el criterio de desempeño son la base para evaluar y determinar si se alcanzó la competencia deseada. Es por ello, que en un modelo educativo basado en el desarrollo de competencias se establece qué debe saber y hacer el aprendiz, pero también cómo debe hacerlo para acercarlo lo más posible a la realidad laboral. Los retos que la formación basada en competencias proponen al incluir elementos como las actitudes y valores, exigen el uso creativo de estrategias y técnicas didácticas para su fomento y desarrollo en los estudiantes. Un elemento clave es el desarrollo de un compromiso claro, que incluye metas y actividades planeadas con la finalidad de convertir una virtud en un hábito personal, además del soporte de un grupo de compañeros que motiven, apoyen y lleven a cabo el monitoreo son de gran ayuda. Sobre todo, es esencial hacer parte inherente de la formación en conocimientos y habilidades, el desarrollo de las actitudes y valores de los estudiantes.

### Referencias

Arana, M., Batista, N., & Ramos, A. (2003). *Los valores en el desarrollo de competencias profesionales*. Recuperado el 15 de junio de 2008, de

<http://www.oei.es/valores2/monografias/monografia03/vivencia03.htm>

Argudín, Y. (2005). *Educación Basada en Competencias. Nociones y Antecedentes*. México: Trillas.

- Covey, S. (1999). *Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva*. México: Paidós Mexicana.
- Del Hierro, E. & Torres, G. (2004). *Enfoque Educativo por Competencia. Fundamentos Curriculares*. Recuperado el 15 de junio de 2008, de <http://www.itson.mx/cda/innovacioncurricular/documentosbasicos/Modelo%20Curricular%20Itson.pdf>
- Díaz-Barriga, F. & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw Hill.
- Hernández, J. & Mistretta, M. (2008). El nuevo rol del CIO. *InformationWeek México*, 182, 6-8.
- Huerta, J., Pérez, I. & Castellanos, A. (2000). *Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales* [Versión electrónica], *Educación*, 13. Recuperado en mayo de 2008, de <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/13/13Huerta.html>
- Llanes, R. (2001). *Cómo enseñar y transmitir los valores. Guía para padres y maestros*. México: Trillas.
- Mistretta, M. (2006). El difícil rol del CIO... (¿y sus jefes desalmados?). *InformationWeek México*, 0, 40-41.
- Ojalvo, V. (2000). Estrategias docentes que contribuyen al desarrollo de valores en estudiantes universitarios. *Revista Pedagogía Universitaria*, 5(3), 5-14. Recuperado el 15 de junio de 2008, de <http://revistas.mes.edu.cu/Pedagogia-Universitaria/articulos/2000/3/189400302.pdf>

### **Capítulo XXXIII: Impacto de estrategias académicas para el mejoramiento del desempeño de estudiantes de Cálculo I**

Francisco Nabor Velazco Bórquez & Luis Eduardo Huaranga Angulo  
Unidad Navojoa del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México;  
fvelazco@itson.mx

#### **Resumen**

Los bajos resultados académicos obtenidos en los grupos de materias que conforman el área de matemáticas en el Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa, ha propiciado la necesidad de implementar estrategias orientadas a rescatar las deficiencias que enfrentan los alumnos en las materias de esta área.

En esta oportunidad el grupo de maestros de la materia de Cálculo I, se dio a la tarea de implementar dentro del programa del curso y durante las dos primeras semanas de clase, una realimentación de conceptos básicos en álgebra como una estrategia para elevar el aprovechamiento y así mismo disminuir los índices de deserción y eficiencia terminal.

El trabajo realizado fue aplicado a cinco grupos de la materia de Cálculo I, dejando un grupo de control para su comparación. Esta investigación de acuerdo a su fin es aplicada; según su alcance temporal es seccional; por su profundidad es descriptiva; según su marco es de campo y según su enfoque es cuantitativo y su diseño de investigación no-experimental.

Los resultados obtenidos muestran una ligera mejoría en cuanto al aprovechamiento académico, pero esta mejoría no responde satisfactoriamente a las expectativas deseadas en la materia evaluada.

#### **Introducción**

El aprovechamiento académico es una de las preocupaciones y ocupaciones de los maestros, cuerpos académicos, programas educativos y universidades ya que ello indica de cierta forma la efectividad de los procesos educativos, pero sobre todo la manera en que se incide en el aprendizaje del estudiante, esto es que el alumno se adueñe del conocimiento (Velazco, 2008).

Existen dos razones primordiales que justifican el aprendizaje de las matemáticas.

La primera es que una herramienta fundamental en la mayoría de las operaciones cotidianas, tanto en el ámbito informal como en el profesional y en segundo, que el mundo actual exige cada vez más la descripción de información de manera científica y técnica.

En todo los niveles de enseñanza, las matemáticas han ocupado un lugar especial ya que despiertan sentimientos encontrados, porque mientras la gran mayoría de las personas mantiene hacia ellas una mezcla de respeto y aversión, formada durante los años escolares y producto de no haber sido capaces de dominarlas sino de sentirse dominados por ellas, para otros tantos son interesantes, prácticas y útiles para la solución de problemas, desde los más comunes hasta aquellos con el más alto grado de complejidad (Martínez, 2005). Las razones que hubiere de ello habría que buscarlas en la peculiar naturaleza de las matemáticas como ciencia y como herramienta práctica.

Los programas y estrategias relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas son pocos y no muy efectivos, por lo que no es de extrañar que esto sea parte de las causas de por qué las instituciones educativas padezcan bajos índices de aprovechamiento académico en esta área del conocimiento.

Ante esta realidad, y en la que también nuestra institución se encuentra inmersa, los maestros del área de matemáticas preocupados por el bajo desempeño que año con año muestran los alumnos, se han dado a la tarea de implementar diferentes estrategias para revertir lo que está pasando. Por ello, en los últimos semestres se han diseñado y aplicado estrategias y actividades con la intención de apoyar a los alumnos en su proceso de aprendizaje de las matemáticas para mejorar su aprovechamiento. El desarrollo de actividades donde los alumnos aplican sus conocimientos y habilidades mediante el diseño de prototipos didácticos, diseño de proyectos, exposición de trabajos finales, participación en concursos, rally, etc., son algunos ejemplos (Ver Figura 1).



Figura 1. Alumnos de las distintas materias que conforman la Academia de Matemáticas presentan al final de cada semestre productos académicos.

Por otro lado, los maestros integrantes de la Academia se actualizan constantemente para adquirir nuevos conocimientos y habilidades relacionados con la docencia y procesos de enseñanza en las matemáticas. Para ello, participan en un proyecto institucional que les permita acreditarse en ésta área del conocimiento, del cual, durante el período agosto diciembre de 2007 se acreditaron los primeros dos maestros de esta Academia.

A pesar de llevar a cabo las estrategias mencionadas durante los últimos semestres, los resultados obtenidos no han resultado satisfactorios. Por ello se hizo necesario realizar una evaluación diagnóstica que, como señala Sarramona (2005), sirvieran como apoyo a la planeación didáctica, estricta y evaluación de procesos y resultados. La evaluación diagnóstico permite que los contenidos y estrategias se adapten a las necesidades, características y contexto que rodea a los aprendices. Stufflebeam y Shinkfield (1995) y Fitzpatrick, Sanders y Worthen (2004), coinciden en que la evaluación dependerá también de las necesidades del evaluador y en base a ello diseñará o elegirá un modelo evaluativo adecuado.

Ante ello, los integrantes de la Academia de matemáticas de la Unidad Navojoa aplicaron en el semestre agosto-diciembre de 2007, un examen diagnóstico a todos los estudiantes que estuvieran cursando cualquier materia del área de las matemáticas. Con este instrumento se pretendía determinar en qué área o áreas del álgebra se presentaban las situaciones más desfavorables en su formación educativa y en función a ello, rediseñar estrategias de mejoras al plan del curso.

Los aspectos evaluados fueron: operaciones aritméticas básicas (H1), simplificación de expresiones algebraicas (H2), solución de funciones (H3), manejo de signos de agrupación (H4), despeje de variables (H5), ley de los exponentes (H6), productos notables (H7) y factorización (H8). El examen se aplicó a la totalidad de alumnos de todos los cursos de las materias del área de matemáticas que se ofrecieron en el ITSON Unidad Navojoa en el semestre mencionado.

Los resultados que se muestran en la Tabla 1 indican que únicamente en la materia Ecuaciones Diferenciales apenas se logra superar el porcentaje del 50% de aciertos. En los datos mostrados se observan porcentajes en los resultados en relación a las operaciones elementales de las matemáticas lo cual en definitiva, impacta en el aprendizaje y aprovechamiento en materias posteriores.

Considerando el orden en el que las materias se ofrecen a los estudiantes, donde el área de ingeniería inicia con Lenguaje Matemático, posteriormente Cálculo I, Calculo II, Ecuaciones Diferenciales y alternativamente Algebra Lineal y en el área de ciencias sociales Lenguaje Matemático y Matemáticas, los resultados del examen diagnóstico indican que a medida que los alumnos avanzan en sus estudios disminuyen sus deficiencias en esta área, mostrando un incremento que va desde el 17.03% al inicio con lenguaje matemático hasta un 54.03 % en Ecuaciones Diferenciales

Tabla 1. *Resultados del examen diagnóstico aplicado a todos los alumnos (los resultados están expresados en porcentajes de respuesta considerando el número de reactivo para cada aspecto evaluado)*

Habilidades Evaluadas (Porcentaje de respuesta)								Promedio	Materia
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	Total	
29.44	5.02	24.57	11.89	30.55	15.58	12.88	6.48	17.31	Lenguaje Matemático
39.22	4.63	42.66	13.39	42.91	23.84	19.56	7.9	23.83	Lenguaje Matemático
26.57	6.62	36.68	12.24	31.15	28.37	23.35	7.57	20.73	Ingeniería
51.22	10.8	62.06	31.12	55.21	57.69	48.94	18.52	41.36	Cálculo I
63.09	27	85.45	41.88	75.91	64.55	58.95	31.45	54.03	Cálculo II
63.75	6.82	45.84	28.57	42.74	57.29	36.42	13.94	38.9	Ecuaciones diferenciales
37.12	35.2	38.11	36.91	38.44	32.9	32.93	32.02	36.69	Álgebra Lineal
6	3	1	3	2	5	4	4	28	Matemáticas LA
									Total de Reactivos

A pesar de presentarse esta aparente mejora, no se logra llegar en cuanto a porcentaje, al nivel básico de acuerdo a los requerimientos académicos del perfil para ingeniería. Al final del semestre agosto diciembre de 2007, y ante estos resultados, la Academia de Matemáticas tomó la decisión de implementar una estrategia de apoyo a los estudiantes que les permitieran reforzar los conocimientos básicos necesarios en matemáticas y facilitar su aprovechamiento académico. Para la implementación de esta prueba de apoyo se eligió la materia de Calculo I.

El objetivo general de este estudio es determinar si las estrategias empleadas para mejorar el aprovechamiento académico de los alumnos de la materia de Calculo I del ITSON Unidad Navojoa son efectivas en función a los resultados logrados anteriormente para establecer estrategias de mejora.

## Método

Esta investigación de acuerdo a su fin es aplicada; según su alcance temporal es seccional; por su profundidad es descriptiva; según su marco es de campo y según su enfoque es cuantitativo y su diseño de investigación no-experimental (Sierra 1995).

El presente estudio se realizó en el Instituto Tecnológico de Sonora DES Navojoa, durante el periodo enero mayo de 2008, a través del análisis de los resultados de aprovechamiento académico de la materia de calculo I en los cinco grupos que se ofrecieron en ese semestre, y se contrastó contra los resultados de la misma materia en los últimos tres semestres para determinar la diferencia de aprovechamiento.

A cuatro de los cinco grupos de Cálculo I se les ofreció apoyo académico a través de un repaso general sobre los temas previos requeridos para este curso, entre ellos álgebra, geometría analítica, trigonometría y derivadas. El apoyo estuvo orientado hacia la actualización de los estudiantes en los fundamentos básicos de las matemáticas para que esto no fuera obstáculo en la adquisición del nuevo conocimiento, ya que se esperaba que las necesidades de aprendizaje del curso se centraran más en el contenido de la materia (programa analítico), que en solucionar dudas o deficiencias en matemáticas elementales. El quinto grupo se dejó como “grupo control” para comparar y analizar los resultados con los grupos en estudio

Una vez concluido el período de actualización se dio inicio al desarrollo normal del curso. Al finalizar éste se procedió a realizar el análisis de los resultados obtenidos en los que se consideró el promedio de calificaciones (suma de calificaciones de todos los alumnos en la materia entre el total de alumnos inscritos) donde el mínimo aprobatorio en la institución es siete (7), el índice de deserción (número de alumnos que se dieron de baja sobre el número de alumnos inscritos originalmente) y eficiencia terminal (número

de alumnos aprobados entre el número de alumnos inscritos originalmente) y se contrastó contra los resultados de semestres anteriores y contra el “grupo control”

### Resultados

En la tabla 2 se muestran los índices de aprovechamiento, deserción y eficiencia terminal de los últimos dos semestres así como los resultados del semestre en el que se implementó la estrategia así como lo obtenido en el grupo control.

Tabla 2. *Resultados finales de los indicadores de aprovechamiento académico del curso de Cálculo I durante los últimos tres semestres. Incluye grupo control.*

	Ene-May 07	Ago-Dic 07	Ene-May 08	Grupo Control
Promedio	5.8	5.03	5.91	5.81
Ef. Terminal	57.71%	45.64%	59.26%	53.50%
Deserción	4.57%	8.15%	11.27%	5.88%

En cuanto al promedio de aprovechamiento académico obtenido por los grupos en los que se implementó la estrategia de apoyo durante el semestre enero mayo de 2008 fue de 5.91 que representa el 9% de mejora respecto al promedio que se obtuvo en los semestres anteriores (5.8 y 5.03) y que comparado con el obtenido en el grupo control (5.81), la diferencia es mínima, lo cual indica que no hay una diferencia notable entre el aprovechamiento en cuanto al promedio por haber utilizado la estrategia (ver Figura 2).

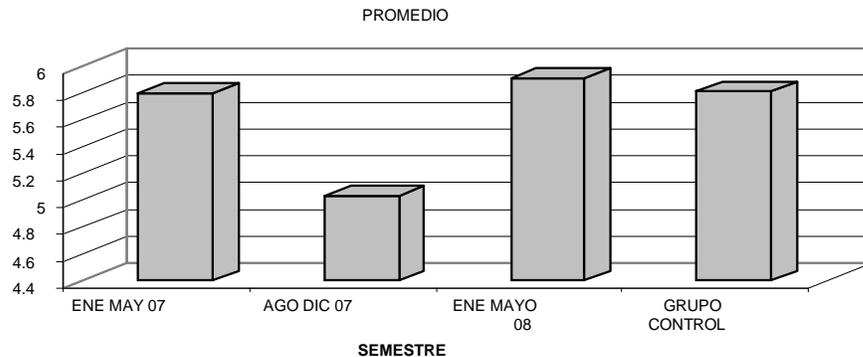


Figura 2. *Promedios de aprovechamiento obtenidos en Cálculo I.*

En relación a la eficiencia terminal tampoco se muestra una diferencia relevante en cuanto a los resultados obtenidos tanto en semestres anteriores como al haber aplicado las estrategias elegidas por la Academia. El porcentaje de los grupos que recibieron apoyo sólo alcanzan 5.76 puntos porcentuales arriba de lo logrado por el grupo control (Figura 3).

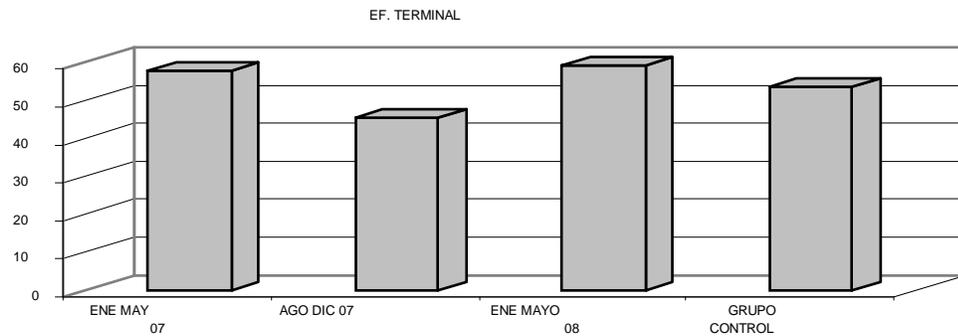
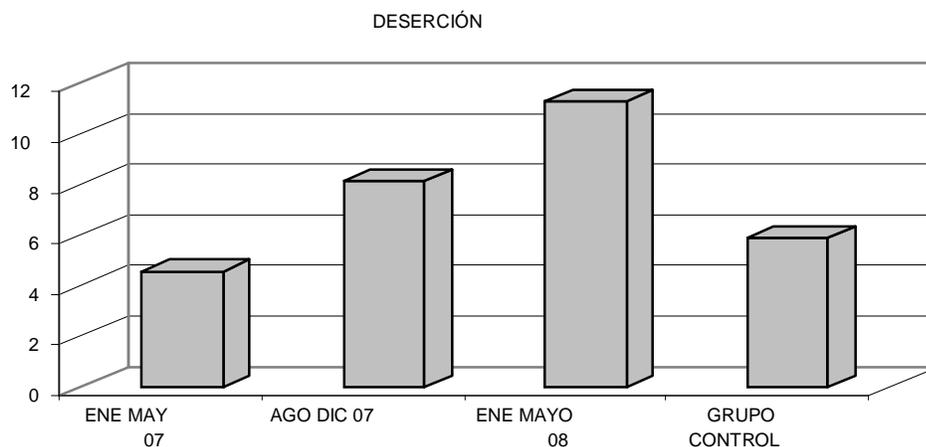


Figura 3. *Índice de eficiencia terminal*

Finalmente, los resultados obtenidos en el indicador de la deserción mostrados en la Figura 4 se aprecia un incremento en este aspecto durante el período en el que se aplicó la estrategia, en la cual se aclara que en uno de los cuatro grupos presentó un porcentaje elevado (26.3%) comparado con el resto de los grupos en estudio (5%, 4.8% y 9%) lo cual sería conveniente investigar con mayor precisión las causas que originaron esa situación.



*Figura 3. Índice de deserción*

Ante estos resultados, ya está realizando el análisis correspondiente a través de la Academia de Matemáticas y dadas las condiciones actuales en los diferentes indicadores de desempeño académico de la Institución en el área de matemáticas, los maestros e instancias académicas tenemos el gran reto de dar solución a estas situaciones, principalmente en lo relacionado con los factores que inciden en el alto índice de reprobación, el bajo aprovechamiento y la deserción, pero sobre todo, hacer que el alumno se haga del conocimiento.

### Conclusiones

La Academia de Matemáticas ha implementado diversas y variadas estrategias a través de los años con el propósito de hacer más eficiente el proceso de aprendizaje en los alumnos pero los resultados, en la mayoría de las ocasiones, no han resultado favorables. La estrategia implementada en esta ocasión no impactó significativamente en los resultados pero ello no es motivo para que se deje o se deseche. Ésta puede utilizarse nuevamente, pero deberán incluirse otros elementos, otras variables, como la mecanización en las operaciones o el trabajo en equipo.

Como señalan Chacón y Ocampo (2008), en períodos recientes el problema se ha venido agravando y ha provocando un efecto dominó, de tal manera que la situación se torna cada vez más crítica afectando el desarrollo de áreas y disciplinas donde la formación profesional requiere el dominio de estas habilidades

Será entonces conveniente, contar con criterios, procedimientos y herramientas que permitan evaluar de manera efectiva el logro o no de los objetivos o metas ya que dará certidumbre y confianza en lo que se hace (Kaufman, 2006).

#### Referencias

- Chacon, A. Ocampo A. (2007): *Taller de Matemáticas: Una propuesta de solución al problema de las habilidades matemáticas. Gaceta. Horizontes Digitales*. México. Itson.
- Fitzpatrick, J., Sanders, J. & Worthen, B. (2004). *Program evaluation: Alternative approaches and practical guidelines (3<sup>rd</sup>. ed)*. Boston: Allyn & Bacon.
- Martínez, O. (2005). *Dominio afectivo en educación matemática*. Paradigma. Recuperado el 15 de agosto de 2008 de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512005000200002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512005000200002&lng=en&nrm=iso)
- Kaufman, R. (2006) *Change, choices and consequences: A guide to mega thinking and planning*. Amherst, MA: HRD Press.
- Sarramona, J. (2005). *Evaluación de programas de educación a distancia*. Recuperado el 14 de marzo de 2007 de [http://www.utpl.edu.ec/ried/index.php?option=com\\_content&task=view&id=38&Itemid=53](http://www.utpl.edu.ec/ried/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=53)

Stufflebeam, D. L. & Shinkfield, A. J. (1995). *Evaluación sistemática: Guía teórica y práctica*. Barcelona: Ediciones Paidós.

Sierra, R. (2003). *Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios*. Madrid: Paraninfo.

Velazco, F. (2008). *Evaluación de la efectividad del programa de educación a distancia en una universidad de México*. Tesis Doctoral no publicada. Miami. Nova Southeastern University.

## **Capítulo XXXIV: El Arte Como Forma de Desarrollar las Habilidades Creativas y Expresivas de los Jóvenes Universitarios del ITSON**

Grace Marlene Rojas Borboa, Filiberto Escárcega Aguiar & Rosa Leticia López Sahagún  
Departamento de Sociocultural de Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón,  
Sonora, México; grojas@itson.mx

### **Resumen**

Desde la creación de la materia Arte y Creatividad, la cual forma parte del bloque de formación general del plan 2002, los alumnos elaboran como trabajo final un producto artístico en el cual reflejan su sentir respecto a un tema, culminando el proceso final con una exposición al término de cada semestre, iniciando de manera formal desde el 2003 hasta la fecha, en el pasillo del edificio de Servicios Estudiantiles (ESE) de la Institución, con el propósito de mostrar a la comunidad Itson las competencias logradas y las preocupaciones actuales de los jóvenes universitarios representadas mediante diversas manifestaciones artísticas. Para el desarrollo de las competencias del curso, los estudiantes se apoyan de diversas estrategias de aprendizaje y asesoría del docente para la generación de ideas creativas las cuales dan forma mediante el diseño de sus productos artísticos. Participan en promedio 48 grupos, siendo aproximadamente 1000 alumnos y 25 docentes a cargo de cada grupo, se distribuyen las mesas y mamparas por grupo en el pasillo del ESE, el horario de exposición es a la hora de clase, por lo que se realizan durante todo el día por 2 días seguidos ya sea el jueves y viernes, una semana antes de que culminen las clases. Como resultados se tiene que cada semestre se ha observado que los alumnos logran el desarrollo de sus capacidades creativas lo cual se puede observar en las distintas manifestaciones artísticas empleadas y también desarrollan sus capacidades expresivas por la diversidad de los temas que se aprecian en dichas formas artísticas sobre problemáticas que provienen de su contexto social o personal inmediato. El hecho de que al finalizar cada ciclo académico los alumnos realicen un arte, prueba que se cumplen con las competencias propuestas para dicho curso y con el desarrollo de las potencialidades de los alumnos, mediante el diseño de productos artísticos y las estrategias empleadas en el curso, ya que se aprecia como plasman los sentimientos y emociones que diferentes temáticas les provocan dándoles a conocer a través de las exposiciones.

### **Introducción**

#### ***Problemática***

Actualmente vivimos en una época en la cual el acelerado crecimiento e innovación de la ciencia y la tecnología han acaparado nuestra atención modificando nuestra forma de ser, pensar y actuar haciéndonos cada vez más dependientes de ella. Ésta época se caracteriza además por el materialismo que se vuelve imprescindible en las costumbres

diarias, incluso el espíritu comienza a ser dominado por lo palpable, cuando en realidad el desarrollo humano consiste en equilibrar lo material y la espiritual (Ibarra, 2001).

Hoy día, se impone una formación que ponga en pie de igualdad las disciplinas científicas, técnicas y deportivas, las ciencias humanas y la enseñanza artística en las diferentes etapas de la escolaridad, para brindar oportunidades para el crecimiento y la realización social-personal que demanda la educación como una de sus principales funciones (Ferreiro, 1995). El mismo autor mencionó que la educación debe garantizar el desenvolvimiento pleno del potencial de desarrollo de cada individuo. Todo joven es portador de al menos una aptitud superior y la escuela debe viabilizar su expresión. Los mejores talentos no son canalizados en actividades que coadyuven en su formación integral, desaprovechando de esta manera sus ratos de ocio. Lo anterior trae como consecuencia que los jóvenes opten por otras alternativas no muy sanas, generando la falta de valores, costumbres y sobre todo de convivencia en la familia.

La materia de Arte y Creatividad, provee al alumno de diversas actividades para dar respuesta a sus diversos cuestionamientos y problemas existenciales acerca de cómo han interpretado y expresado creativamente otros la esencia de su tiempo, cómo pueden expresar creativamente sus sentimientos, pensamientos, acuerdos, desacuerdos y denuncias. Lo anterior con la finalidad de adquirir conocimientos, comprensión y responsabilidad de sí mismos y de su entorno desarrollando de esta forma la creatividad y la sensibilidad.

#### *Antecedentes y fundamentación teórica*

El arte favorece las facultades del pensamiento lógico, memoria, sensibilidad e intelecto. Para Read (1991), la educación en las artes es el fomento del crecimiento, puede definirse como el cultivo de los modos de expresión, debido a que consiste en

enseñar a hacer sonidos, imágenes, movimientos, herramientas y utensilios. La educación aparte de innovar en materia científica también requiere de avances en el área artística en los cuales se involucre a los jóvenes en el aprecio y creación de las artes, ya que son los más seducidos por las modas y la tecnología.

El Itson, atendiendo a las problemáticas, necesidades y demandas del contexto actual, realizó una reestructuración en el 2002 de todos sus programas educativos y cursos, dando lugar a la creación de nuevas materias y modificaciones en otras del bloque de formación general para contribuir al desarrollo personal y profesional de los alumnos.

Una de las materias que surgió de esta reestructuración fue la de Arte y Creatividad, que tiene como competencia el diseño de productos artísticos para el desarrollo de habilidades creativas bajo los lineamientos del proceso creativo. Lo cual da a lugar a la función de trabajo que consiste en aplicar dicho proceso para solucionar problemas y dar lugar a la generación y aplicación de ideas manifestadas en sentimientos y emociones plasmadas en diferentes artes.

Por lo tanto esta materia se ha ocupado en contribuir, conforme a sus posibilidades, con los objetivos institucionales, al proporcionar al alumno herramientas teóricas, metodológicas y prácticas para que analice el contexto en que se gestan las artes y reflexione desde su perspectiva personal los sucesos actuales para dar forma a sus ideas y las manifieste mediante la elaboración de productos creativos relacionados con las artes.

Para la realización de los productos artísticos, se toma como base las definiciones de arte de distintos autores como las que se muestran a continuación.

Primeramente, el arte provee a los jóvenes de facultades creativas. Es una actividad que busca comunicar sentimientos, pensamientos e ideas a los hombres de distintas latitudes y épocas, a través de la materia visible o invisible (Bárcena, Zavala y Gracida,

2001). Es una manifestación de la sensibilidad del hombre que se percibe por medio de los sentidos, su finalidad, a través de la historia, ha sido la búsqueda de la belleza y la comunicación con los demás seres humanos (Jiménez, 2000).

Para Read (1991), el arte es algo que se denomina forma. La forma de una obra de arte es la organización, la forma que ha tomado. El arte comprende dos principios fundamentales: uno de forma y otro de creación. La forma es una función de la percepción; la creación es una función de la imaginación. El término arte abarca esa área inventiva con materiales del arte y de la artesanía a través de los cuales se comunican emociones, ideas y sentimientos expresados por el autor y resultantes de la interpretación visual de las experiencias ambientales, en función de la habilidad y del sentido artístico adquiridos (Lancaster, 1991).

Para la creación de los productos artísticos, se toma como base el Proceso Creativo propuesto por Peterson el cual consisten en una serie de 4 etapas para el desarrollo de ideas creativas y solución de problemas. A continuación se describen cada una de ellas.

El paso número uno, es sobre la Saturación, el cual consiste en llenar la mente con datos. El diccionario menciona que la palabra saturar significa tratar, proporcionar, cargar (con algo) hasta el punto en que ya nada más se pueda absorber. La base del pensamiento creativo reside en una minuciosa y esmerada investigación. El precio de una idea es el pensamiento intensivo, concentrado y concienzudo. Pero al mismo tiempo que se trabaja en un problema en el nivel consciente, también se satura el subconsciente con los elementos que nos pueden dar la respuesta.

El paso número dos, es sobre Incubación, que consiste en el aprovechamiento del poder del subconsciente. Este paso es pasivo. Se sugiere no hacer nada, dejar las cosas como están, alejarse del problema y permitir que éste fermente en su subconsciente. El

subconsciente es el almacén en donde se guarda todo lo que se ha aprendido y experimentado en la vida. Trabaja de manera misteriosa, mientras uno se relaja, para convertir los datos que se le han dado en conceptos y patrones nuevos. El relajamiento es la llave del subconsciente.

El mejor momento para llamar al subconsciente es durante el sueño. Revise los problemas que están en su mente uno a uno. Dígase a sí mismo que tendrá las respuestas por la mañana, mantenga en alto sus esperanzas. Cuando aproveche el poder mágico del subconsciente, usted extiende el tiempo de trabajo creativo al máximo, 24 horas al día, mientras trabaja y descansa, despierto y dormido.

El paso número tres, es sobre la Iluminación, que consiste en esperar a que los detalles de la idea acudan a la mente. La iluminación es un destello real de la inspiración creativa que viene del subconsciente durante un periodo de incubación.

Existen formas específicas con las que se pueden estimular y aumentar los destellos de Iluminación. Es bueno mantener una actitud de tranquila expectativa, mantener siempre su puerta mental abierta, confiar en que la idea que espera le llegará, no rechazar ideas prematuramente o las discrimine de manera muy severa, eliminar todas las barreras que impidan un juicio crítico, proporcionar un canal libre para el flujo de idea, practique el estar consciente, completamente despierto, mantenga ojos y oídos abiertos al menor indicio de una idea, camine entre la multitud de las tiendas, las galerías de arte y las calles, observe cómo vive la gente, busque impresiones, hágase preguntas, vuélvase un entrometido. Aprenda de todos. Lea más.

Finalmente, el paso número cuatro, es sobre la Verificación, le cual consiste en verificar, evaluar y pulir de las ideas. Los tres pasos anteriores en realidad cubren el

proceso creativo. El cuarto paso, la Verificación, tiene que ver con la “comprobación, confirmación y justificación” de las ideas.

El colocar la Verificación al final del proceso creativo es señal de sabiduría. Interponer opiniones y análisis críticos detendría el curso de las ideas. En el pensamiento tanto personal como grupal, el primer objetivo será pensar todas las ideas que sean posibles... en un intento por conseguir cantidad. Todas las ideas deberán escribirse, las buenas y las malas, las ridículas y las divertidas, conforme van llegando, sin intentar juzgar su valor. Cree una “pila” de ideas.

Después viene el paso final de la Verificación. Conforme verifica y evalúa, encontrará que la “pila” de ideas es una mina de oro de posibilidades. La idea de la que se rió, al analizarla, puede contener el indicio de un planteamiento completamente nuevo de un problema importante.

Al igual que el proceso creativo, el método del Aprendizaje basado en Problemas, también provee al alumno de conocimiento, habilidades y actitudes las cuales les ayudarán a los alumnos generar alternativas de respuesta ante un problema dado. La metodología consiste en entregarle al alumno un problema el cual lo desarrollará en 4 etapas donde se le ira indicando lo que tiene que hacer.

En la primera fase empleará sus conocimientos previos, es decir comenzará con aquello que él conoce acerca del problema. Después cuando ya no pueda avanzar, entonces en la fase dos, establecerá qué nuevos conocimientos requerirá, qué habilidades necesitará desarrollar y donde podrá obtener esa información para resolver el problema.

Luego en la fase tres, se aterriza la idea, para esto ya habrá realizado investigaciones, entrevistas a expertos, examina y aplica la información obtenida, compara lo que sabía

antes y después de iniciar el trabajo, encontrando ya las posibles soluciones. En este caso en qué arte va el alumno a plasmar sus ideas.

Finalmente en la fase cuatro, después de haber creado producto, el estudiante se autoevalúa en relación con diversos aspectos tales como su capacidad de solución de problemas, los conocimientos adquiridos y el aprendizaje del estudio autónomo. Se proporciona una autovaloración y preguntas metacognitivas.

Entre algunas de sus características se tiene la transferencia pasiva de información es algo que se elimina en el ABP, por el contrario, toda la información que se vierte en el grupo es buscada, aportada, o bien, generada por el mismo grupo; es un método de trabajo activo orientado a la solución de problemas; el aprendizaje se centra en el alumno; los cursos con este modelo de trabajo se abren a diferentes disciplinas del conocimiento; el maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje; la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema; es un método que estimula el autoaprendizaje y permite la práctica del estudiante al enfrentarlo a situaciones reales y a identificar sus deficiencias de conocimiento.

Como se puede observar, ambas metodologías contribuyen en el desarrollo de la creatividad mediante la generación de ideas y mediante la solución de problemas favoreciendo con ello la expresión a través de las artes.

### *Diseño*

El diseño, creación y elaboración del arte se realiza en la cuarta unidad, pero en las unidades anteriores se trabaja con la selección del tema, el desarrollo del perfil y características del pensamiento creativo.

Para el desarrollo de las competencias del curso, los estudiantes se apoyan en el proceso creativo propuesto por Peterson (1999), para generar las ideas creativas y mediante la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) les dan forma a esas ideas dando lugar al diseño de productos artísticos. También con ayuda de esta metodología, determinan el arte a emplear, investigan y se habilitan en la técnica del mismo para su creación, con asesoría de los docentes. Las estrategias y métodos antes mencionados son esenciales para la solución de problemas en diferentes situaciones, contribuyendo de esta forma con la función de trabajo del curso.

#### Método

Una vez culminados productos del curso, un equipo de la academia de Arte y Creatividad se encarga de planear la logística de las exposiciones finales. Se aparta con casi al inicio de cada semestre el pasillo de Servicios Estudiantiles (ESE) y una determinada cantidad de mesas y mamparas para que los alumnos coloquen sus diferentes trabajos y también con anticipación se determinan los requerimientos técnicos y recursos que se utilizarán durante las exposiciones como son el acomodo de las mesas y mamparas, equipo de sonido y micrófono y la lona para la publicidad del evento.

Participan en promedio 48 grupos, siendo aproximadamente 1000 alumnos y 25 docentes a cargo de cada grupo. El equipo de logística realiza el diseño del acomodo de las mesas y mamparas para organizar a cada uno de los grupos. El horario de exposición es a la hora de clase, por lo que se realizan durante todo el día por 2 días seguidos ya sea el jueves y viernes, una semana antes de que culminen las clases. Durante los días que dura el evento se toman fotografías las cuales sirven de acervo para evitar posibles plagios en semestres posteriores.

## Resultados

Cada semestre (siendo 11 en total) se ha observado que los alumnos logran, unos en cierta medida más que otros, el desarrollo de sus capacidades creativas lo cual se puede observar en las distintas manifestaciones artísticas empleadas como pintura, dibujo, fotografía, música, literatura, escultura, danza entre otras y también desarrollan sus capacidades expresivas por la diversidad de los temas que se aprecian en dichas formas artísticas sobre problemáticas que provienen de su contexto social o personal inmediato.

Los resultados cada vez son más favorables tanto en el trabajo de investigación escrito como los obtenidos en los días de las exposiciones de sus trabajos finales ya que la mayor parte de los trabajos presentados cada vez son mejores y de calidad, otro de los aspectos por los cuales el profesorado de esta materia queda satisfecho es con la disposición y la actitud con la cual el alumno termina su producto y lo expone ante todos, también con la relación y la apertura que se creó entre los alumnos y los mismos docentes a tal grado que no solamente se logró el fin fundamental de la materia si no que se fue más allá, el de crear una relación en la cual el alumno expresa no solamente temas académicos, llegando tocar temas personales de la vida diaria y difícil del estudiante del día de hoy que tiene que enfrentar día a día y que el mismo maestro no puede pasar por alto e ignorarlo.

En cuanto a las producciones, las técnicas utilizadas eran en base al gusto del alumno y sobre todo dependiendo de su destreza, ya que ellos adecuaban o escogían el tipo de técnica a emplear por su dificultad y no dejando atrás lo que para ellos resultara más económico.

La manifestación artística más usada o socorrida por la mayoría de los alumnos es la pintura ya que los alumnos es con lo que están un poco más relacionados y más

bombardeados aquí en la institución. Y dentro de la manifestación de la pintura encontramos la técnica de Pastel que esta es una de las más socorridas por el tipo de producto final que arroja y que al mismo tiempo deja a los alumnos más conformes por el tipo de herramientas a utilizar.

No se puede dejar por fuera la técnica que le sigue a la preferencia de los alumnos que es la técnica a lápiz y la de carboncillo, esta es una técnica que ellos mismos creen que es fácil pero como todas ellas tiene lo suyo ésta tiene su grado de complejidad, pero a una considerable porción del alumnado se le facilita el dibujar y eso es un gran avance ya que solamente ellos tienen que consultar e investigar cómo aplicar este tipo de técnicas.

También hay técnicas a las que recurren los alumnos que no escogen las anteriores como la fotografía que por lo complejo y caro que resulta el utilizar esta manifestación con cualquiera de sus técnicas no es muy socorrida; la escultura es otra de las manifestaciones artísticas que es utilizada como producto final en sus diversas modalidades y materiales; sin dejar atrás el género literario los poemas es algo que también los alumnos hacen uso de ellos; la música manifestación artística que muy rara vez emplean este recurso ya que no a todos se le da el cantar o tocar algún tipo de instrumento musical y sobre todo el poder plasmar en papel la originalidad que se les está pidiendo; el teatro de igual como la música otra de las manifestaciones artísticas poco empleadas por los alumnos ya que ésta necesita de información y sustento que ellos desconocen y que al mismo tiempo temen; y por último pero no menos importante es la manifestación artística de la danza que a veces por su complejidad y por nuestra cultura se les dificulta bastante a los alumnos.

Entre los temas que eligen los alumnos semestre tras semestre, se encuentra que la mayoría de ellos son reflejo de su personalidad, sus vivencias personales y aquellos relacionados con su carrera, se encuentran por ejemplo: libertad, la tecnología amor, amistad, alcoholismo, contaminación, discriminación, pedofilia, globalización de la cultura, maltrato físico y emocional, injusticias, bulimia y anorexia, obesidad, drogadicción, secuestro, aborto, drogadicción, eutanasia, entre otros.

Lo anterior es un hecho que demuestra que los jóvenes no permanecen indiferentes ante tales problemáticas que radican desde lo personal, local, nacional e internacional, se preocupa y lo muestra a través de las artes, lo cual más adelante le servirá ese background como insumo para futuros proyectos que se generen en otros cursos.

#### *Limitaciones*

Una de las principales limitaciones con las que cuenta el maestro principalmente en el aula es la falta de responsabilidad de algunos alumnos acerca de su materia, es decir, les restan importancia a la materia y no realiza el 100% de sus actividades así como las inasistencias son frecuentes, otra sería que el alumno no posee bases sólidas acerca de lectura y redacción, por lo cual batalla al momento de realizar sus trabajos, pero no podemos dejar por fuera este punto que es bastante importante y a la vez es algo preocupante de que el alumno lleve todos sus problemas al aula por lo cual no está concentrado en su clase y a su vez cree que por externar sus problemas el maestro tendrá consideraciones hacia su persona y por lo tanto en sus calificaciones; y por último pero no menos importante es el hecho de que en el día de la exposición del trabajo final, que fue planeado y programado para que se diera a conocer al alumno en el inicio del semestre, tenga otra exposición de otra materia el mismo día y a la misma hora, por

consecuencia al alumno se le dificulta decidir a cual materia asistir ya que de ambos eventos depende su calificación final.

### Conclusiones

La materia de Arte y Creatividad está cumpliendo con sus objetivos al iniciar al alumno a que analice su entorno social y lo pueda plasmar en un trabajo final utilizando a las artes como una herramienta en la que él desarrolla su creatividad, investiga y expresa sus sentimientos, en temas tanto temas académicos como personales, siendo cada vez mejores estos resultados tanto para los alumnos como para los maestros.

Para concluir podemos decir que la estructura de la creatividad está basada en la averiguación de cómo construimos nuestro pensamiento creativo, su expresión y su comunicación empleando para ello diferentes ejercicios dirigidos a la estimulación de los sentidos y desarrollo de habilidades de la inteligencia, obteniendo como resultado final el desarrollo de un proyecto con identidad propia. El verdadero significado de la creatividad se relaciona con la capacidad innata para poder resolver problemas que tienen que ver con la posibilidad del crecimiento y del desarrollo, dado que no se puede crecer sin poder crear. Lo que sí es necesario hacer es orientar la atención hacia otras manifestaciones artísticas menos empleadas por los alumnos para enriquecer los trabajos y las exposiciones, además de sugerir otras alternativas para ampliar las áreas de comunicación.

### Referencias

- Bárcena P., Zavala J. y Grácida G. (2001). *El hombre y el arte*, 4 reimp., México: Patria.
- Ferreiro G. R. (1995). *Educación para el talento*. México: Educación Especial, A.C.
- Ibarra R. (2001). Sensibilizar en el arte. *Gaceta Universitaria*. Recuperado el 5 de junio de 2008. <http://www.comsoc.udg.mx/gaceta/paginas/167/16-167.pdf>

Jiménez G. Ma., Pichardo J. y Serrano M (2000). El lenguaje de las artes, Mexico:

Pretince may.

Lancaster J. (1991). Las artes en la educación primaria, España: Morata.

Peterson W. A. (1999). El arte del pensamiento creativo. México: Diana.

Read H. (1991). Educación por el arte. España: Paidos.

## **Capítulo XXXV: Alineando el desempeño del alumno en su proceso formativo a los resultados de los productos educativos**

Alejandro Arellano González, Blanca Carballo Mendivil & Luz Marisa Meza Iribe  
Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad  
Obregón, Sonora, México; aarellano@itson.mx

### Resumen

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) como una universidad comprometida con la sociedad, se ha dado a la tarea de realizar proyectos estratégicos institucionales, tal como el Distrito Internacional de Agronegocios PYME (DIAP), a través del cual se vincula la universidad con el sector productivo. Sin embargo, impulsar este tipo de iniciativas y además complementar el proceso formativo de los alumnos, asegurando la generación de productos de valor con la orientación de los profesores, se plantea como un reto a alcanzar. Para esto, el objetivo planteado por el proyecto que se reporta fue: alinear el desempeño del alumno en su proceso formativo para generar productos de valor para las empresas inscritas en el DIAP. Para cumplir el objetivo planteado, se establecieron convenios para formalizar la relación ITSON-empresa, integrando en el equipo un profesor como responsable y un par de alumnos de Ingeniería Industrial y de Sistemas (IIS), siguiendo el modelo de prácticas profesionales reportado por Arellano, Lizardi, Carballo & Portugal (2006) y el proceso clave de Consultoría definido (Arellano, Carballo, Meza, Miranda & Ríos, 2008). De esta manera, siguiendo el plan elaborado se obtuvieron los productos comprometidos: manual de calidad, seis procedimientos exigidos por la Norma ISO 9001:2000 y un procedimiento operativo para cada empresa. Posteriormente, se implementaron los procedimientos operativos correspondientes a manera de prueba piloto, con el fin de involucrar al personal de la empresa que se especifica en la documentación realizada. Es importante mencionar que durante el proyecto, se realizaron reuniones de seguimiento con el fin de monitorear el avance en el diseño e implementación, lo cual permitió realizar los ajustes pertinentes al plan definido, y cumplir con los compromisos adquiridos con el empresario, de tal manera que a inicios del mes de mayo de 2008 se les hiciera la entrega oficial de los productos, siempre con la participación activa del alumno. Con el proyecto del DIAP se han abierto las puertas a los alumnos del ITSON para realizar sus prácticas profesionales, y enfrentarse a problemas reales, no tan sólo a casos de estudio, sino donde su participación es de gran importancia, tanto para la empresa como para beneficio personal del alumno. He aquí donde se muestra el papel tan importante que juegan los alumnos en el desempeño de los resultados de los productos educativos.

### Introducción

#### *Antecedentes*

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), como una universidad comprometida con la sociedad, se ha dado a la tarea de realizar proyectos estratégicos institucionales, los cuales apoyen ampliamente al desarrollo de un ambiente que provea vida sustentable y

oportunidades a sus habitantes. Pero también está consciente que no lo puede lograr trabajando aisladamente, por lo que es necesario establecer alianzas con organismos públicos y privados de manera que juntos y comprometidos le permita alcanzar su cometido establecido en su visión y misión.

Es por ello que frente a la situación socioeconómica que vive actualmente la región del sur de Sonora y en general el Estado, el ITSON ha establecido una alianza con los gobiernos estatal y municipal, la Secretaría de Economía (federal y estatal), la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) de Ciudad Obregón y la comunidad empresarial a fin de activar el desarrollo económico y social de la región (Arellano, Miranda, Moreno & Carballo, 2007).

Con esta iniciativa se plantea un proyecto de gran relevancia, tanto para la Institución como para los alumnos y la sociedad, denominado Distrito Internacional de Agronegocios PYME (DIAP), cuyo objetivo es integrar a la micro y pequeña empresa del sector alimentos, con la finalidad de impulsar su crecimiento en la dinámica global a través de un espacio estratégicamente diseñado y con apoyos de primer nivel.

Tal como lo establece el rector del ITSON, Gonzalo Rodríguez Villanueva (2007), el objetivo de la institución al apoyar este proyecto es desarrollar un ecosistema integral asentado en infraestructura física de alto nivel para un grupo de pequeñas empresas del sector de alimentos, apoyadas por otras que les proveen productos y servicios especializados, recurso humano calificado, tecnología de punta, entre otros; permitiendo con ello, la vinculación y articulación de la universidad con el sector productivo.

Hasta el momento, se han realizado diversas actividades que se enmarcan dentro de la denominada “Jornada de Desarrollo Empresarial”, en la que participaron los empresarios interesados en integrarse al proyecto del DIAP, la cual consistió en la

impartición de un seminario de sensibilización (en relación a gestión estratégica, articulación productiva y buenas prácticas de manufactura) y la elaboración de un plan de negocios. Asimismo, se inició un proceso de preparación para la integración física de las empresas al DIAP.

Si bien cada una de las empresas requieren hacer una inversión para formar parte de este Distrito, se ha identificado que reto mayor es el trabajo intelectual y el cambio de cultura de trabajo en las empresas, siendo este el aspecto en el que ha mantenido trabajando a un equipo de alumnos, tanto de licenciatura como de maestría, de manera paralela y colaborativa con los profesores que participan con este proyecto, interviniendo en las empresas para lograr que cumplan con todos los requerimientos para insertarse de forma exitosa en el DIAP.

De esta manera, como producto del trabajo de algunos alumnos de la maestría en Ingeniería en Logística y Calidad (MILC), se definió la configuración productiva para las empresas a instalarse en el DIAP, de la cual se derivó su cadena de valor genérica (ver figura 1), diseñada en base a la misión y visión del DIAP, logrando así que en lo que respecta a la interacción de sus procesos, sean similares entre ellas, y por consiguiente, que facilite su articulación.

Es importante mencionar que esta cadena de valor se basa en el modelo de Gestión Universitaria de Procesos (GUP) que maneja el ITSON, el cual fue diseñado considerando lo establecido en las Directrices para la aplicación de la norma ISO 9001:2000 en educación (IWA-2) con el fin de entender y aplicar más fácilmente la dicha norma a los procesos educativos. De esta manera, al diseñarla con la misma morfología

que la cadena de valor del ITSON, se facilitará la vinculación de las empresas a instalarse en el DIAP y sea posible la articulación entre los mismos (Arellano & Carballo, 2007).



Figura 1. Cadena de Valor genérica de las empresas a instalarse en el Distrito  
Fuente: Arellano & Carballo (2007)

A pesar que la figura 1 define un solo proceso como clave (Producción), para el diseño del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) se consideran tres procesos clave que se establecen en el modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference): Abastecimiento, Producción y Distribución. Asimismo, estos tres procesos se consideran como los procesos operativos que maneja la norma ISO 9001 en el apartado 7 – realización del producto.

Además, en cada uno de estos procesos, se incluyen ciclos de mejora continua (PHVA), mostrando de color naranja la fase P (Planear), de color verde se presentan la H (Hacer), la V (Verificar) de color rosa, y por último, de azul la A (Actuar). De esta manera, al elaborar los procedimientos de cada una de las empresas a instalarse en el DIAP considerando estos ciclos de mejora, se asegurará que éstas evalúen la ejecución de los planes elaborados para cada uno de sus procesos, a través del seguimiento y medición

de los mismos, con el fin de mejorarlos al actuar implementando acciones correctivas o preventivas, según sea el caso.

Como lo presenta Arellano, et al, (2007), para que el objetivo del DIAP se cumpla, las empresas instaladas en el mismo deben tener sus procesos certificados, por lo cual se requiere elaborar el diseño y desarrollo de su SGC, cumpliendo con los requisitos que se establecen en ISO 9001:2000. Por ello, desde el 2007 se inició el proceso de documentación de los procesos establecidos por las empresas y los procedimientos que exige dicha norma, así como el manual de calidad, todo esto a través de la participación de alumnos de la MILC así como de la carrera de Ingeniería IIS, profesores, consultores internos y personal administrativo de distintas áreas y disciplinas.

Así, para diciembre del 2007, se habían documentado los manuales de calidad de tres de las siete empresas inscritas en la primera fase del proyecto del DIAP, así como los seis procedimientos exigidos por la norma de dichas empresas. Asimismo, se había documentado por lo menos un procedimiento operativo en cada una de las siete empresas (ver tabla 1).

Como se puede observar en la tabla 1, el camino hacia la certificación aún es largo, ya que todavía se requiere de un esfuerzo conjunto tanto de alumnos como del personal que labora en la institución y participa en este proyecto, para que las empresas puedan implementar el SGC documentado, lo que le facilite la administración de sus procesos, y les permita cumplir con todos los requisitos que una norma como la familia ISO 9000 pide, de una manera eficiente y formal.

	Yaquecito	Don Frijolito	Pacoyos	Norteño	La Viuda	PAF	Praderas
<b>Documentación procesos clave:</b>							
procedimiento aprovisionamiento		X	X				
procedimiento producción	X				X	X	X
procedimiento distribución		X	X	X			
<b>Manual de calidad y procedimientos exigidos</b>							
manual de calidad		X	X	X			
p. control de documentos		X	X	X			
p. control de registros		X	X	X			
p. auditorias		X	X	X			
p. producto no conforme		X	X	X			
p. acciones correctivas y preventivas		X	X	X			

Tabla 1. Avance en el diseño del SGC de las empresas, a diciembre de 2007

Por ello se establece la siguiente pregunta: ¿Cómo alinear el desempeño del alumno en su proceso formativo con la generación de productos de valor para las empresas inscritas en el DIAP?

Para esto, el objetivo planteado por el proyecto que se reporta fue: alinear el desempeño del alumno en su proceso formativo para generar productos de valor para las empresas inscritas en el DIAP.

### *Fundamentación Teórica*

Como lo menciona Arellano, Carballo, Meza, Miranda & Ríos (2008), el ITSON, al diseñar su cadena de valor con cinco procesos clave para entregar los productos que la comunidad espera de una universidad comprometida (ver figura 2), ha definido no sólo el qué sino también el cómo se ha de transitar hacia el logro de sus funciones sustantivas.



Figura 2. Modelo de Gestión (Mapa de Procesos del ITSON)

Fuente: Arellano, Carballo, Meza, Miranda & Ríos (2008)

Este modelo presentado en la figura 2, indica que cualquier producto, ya sea un bien o un servicio que el ITSON ofrece a sus clientes, se obtiene mediante un proceso clave de alto valor agregado, en el cual la Institución centra sus competencias esenciales y distintivas que le permiten competir.

Así pues, se entiende por qué en su modelo curricular, el ITSON plantea que todo alumno debe cubrir un programa de prácticas profesionales, cuyo objetivo es integrar en la Formación Profesional del alumno próximo a egresar, en la atención y solución de problemas específicos de la sociedad, a través de proyectos de Consultoría o de Generación de Conocimiento y Desarrollo Tecnológico acordes a su perfil de egreso, con la finalidad de adaptar, innovar y/o aplicar sus conocimientos en la solución de problemáticas específicas en escenarios reales, que permita fortalecer las competencias adquiridas durante su formación (Arellano, Lizardi, Carballo & Portugal, 2006)

De igual manera, en la figura 2, se puede observar que para tener una estandarización de los procesos, éstos se conceptualizaron considerando el ciclo de Deming, por ello en todos se contempla el PHVA, diferenciado a través de la utilización de un código de colores en cada una de las fases de este ciclo.

Asimismo, de acuerdo a este modelo, para generar los productos con los cuales se espera agregar valor a la sociedad, los esfuerzos institucionales deben concentrarse en elevar la eficiencia y eficacia de sus procesos a fin de alcanzar la efectividad del sistema.

Lo anterior significa que de ahora en adelante solamente será posible mantenerse como líder contando con una organización diferente, integrada en un ecosistema y aportando productos de alto valor agregado. No sólo será suficiente hacer las cosas bien, sino que deberán hacerse las cosas correctas en el momento adecuado, acordes a las especificaciones establecidas por el cliente, con eficiencia de recursos y flexible a cualquier cambio.

Es importante mencionar que para implementar adecuadamente un nuevo enfoque de trabajo (por procesos) al interior de un sistema tan complejo como lo es la universidad, implica una forma nueva de trabajo académico-administrativo que ha de permitir al ITSON alcanzar un mejor nivel de desempeño como organización y establecer una cultura de gestión universitaria enfocada a obtener resultados e impacto social pertinentes.

Esto requiere trabajo colaborativo de equipos multidisciplinarios e interdepartamentales, cuya ventaja según Carrillo (2000) es el conocimiento que cada uno de los integrantes tiene desde las diferentes áreas de acción, y que al romper las barreras jerárquicas, nutre al equipo con conocimiento y experiencias, generando de esta manera interdependencia, que según Covey (1997) es la actitud de: “Nosotros cooperaremos, nosotros lo lograremos”. Estas personas requieren del esfuerzo personal y de la ayuda y la

cooperación de otras personas para lograr lo que desean. Para lograr la interdependencia, primero se tiene que ser independiente, ya que requiere un grado de maduración emocional superior.

### Método

En este apartado se describen los pasos que se siguieron para la obtención de los resultados de este proyecto.

Establecer convenios con las empresas para desarrollar el diseño del SGC: para realizar este primer paso de la metodología, se requirió primeramente integrar los equipos de trabajo con alumnos inscritos en el programa de prácticas profesionales correspondientes al octavo semestre del Programa Educativo de IIS, asignándolos por pares (hombre y mujer) en cada una de las empresas del DIAP. Para esto, en diciembre del 2007, se realizó un proceso de reclutamiento y selección de alumnos candidatos a participar en dicho programa, previo a su inscripción en el periodo escolar correspondiente. De igual forma en este equipo de trabajo se asignó a un profesor experto en la disciplina como responsable del proyecto y dos colaboradores por empresa.

De esta manera, una vez integrados los equipos se realizó el “cambio de estafeta” entre los alumnos que trabajaron en cada empresa en el periodo agosto-diciembre 2007, y los nuevos alumnos que trabajarían en enero-mayo de 2008 con la misma empresa. Esto se realizó en una reunión donde se hizo entrega formal de los documentos generados por los equipos anteriores.

Posteriormente, se formalizó la relación empresa-institución al establecer convenios específicos de vinculación, en el cual se definió una agenda con las actividades y los compromisos a cumplir en el periodo enero-mayo 2008: diseño e implementación del

SGC de la empresa según la norma ISO 9001:2000, como parte del proceso de integración al DIAP.

Desarrollar el proyecto: de acuerdo a la programación de actividades planteada, se desarrolló el proyecto para generar los entregables establecidos en el convenio, los cuales fueron el manual de calidad, los seis procedimientos exigidos por la norma ISO 9001 (control de documentos, control de registros, auditorias, control de producto no conforme, acciones correctivas y acciones preventivas), así como un procedimiento operativo (abastecimiento, producción, distribución o administración de inventarios), con apoyo de profesores que desempeñan sus funciones en el Centro de Sistemas de Calidad (CESIC) del Instituto.

Específicamente, para la documentación de este último procedimiento, se implementó la siguiente estrategia de trabajo colaborativo: se asignó un proceso diferente a cada equipo de alumnos, con el fin de que generaran una *expertise* en dicho proceso, e identificaran todas las relaciones (cliente-proveedor) entre los mismos en un mapa elaborado por el grupo de 14 estudiantes.

Una vez generado este mapa de procesos, se reasignaron los procesos a cada equipo, de tal manera que por lo menos un equipo elaborara el procedimiento correspondiente a: abastecimiento, producción, distribución y administración de inventarios. Esto se realizó con el fin de propiciar la estandarización de los procesos de todas las empresas, así como la integración y articulación entre ellas y con otras instituciones como ITSON.

Por último, se implementaron los procedimientos operativos correspondientes, de acuerdo al plan establecido en conjunto con el empresario, con el fin de involucrar al personal de la empresa que se especifica en la documentación realizada, de tal forma que

se facilitara la comprensión del procedimiento, formatos, instrucciones, entre otros, además del objetivo de los mismos.

Monitorear los avances del diseño e implementación de los procesos: para monitorear el avance de cada grupo de trabajo, de acuerdo a la agenda establecida al inicio del proyecto, se calendarizaron reuniones de seguimiento, con el fin de evaluar regularmente el desarrollo de las actividades definidas, y discutir sus avances para cumplir con las fechas establecidas en el calendario.

De esta manera, se realizaron reuniones presenciales de seguimiento de maestros-maestros, para asegurarse de que cada asesor por empresa, entendiera el proyecto con el fin de que todos los alumnos recibieran la misma orientación por parte de los mismos.

De igual manera, durante el período se programaron reuniones de seguimiento maestros-alumnos, con el fin de monitorear sus avances, y alumnos-alumnos para trabajar de manera colaborativa con todos los equipos.

Asimismo, se hizo uso de un Sistema de Apoyo a la Educación con Tecnologías de Internet (SAETI2), donde se estructuró un espacio para compartir la información generada por los integrantes de cada equipo.

Realizar ajustes en las actividades programadas: posteriormente, como resultado del monitoreo de avances, se realizaron los ajustes pertinentes al programa de actividades elaborado al inicio del proyecto.

Entregar resultados al empresario: por último, se convocó a una reunión a los siete empresarios, en la cual se hizo entrega formal de los productos generados durante el desarrollo del proyecto, que se especificaban en el convenio establecido.

## Resultados

En este apartado se describen los resultados que se obtuvieron en el desarrollo de la metodología planteada en la sección anterior.

Establecimiento de convenios con las empresas para desarrollar el diseño del SGC: la integración de equipos de trabajo conformado por un hombre y una mujer, permitió contar con dos puntos de vista al interior de las empresas, apoyando con ello a crear un producto de calidad. El reclutamiento de los alumnos un mes antes de iniciar formalmente con el proyecto permitió seleccionar a aquellos que cumplieran mejor con el perfil que se requería para el proyecto, a la vez que permitió llevar a cabo el cambio de estafeta entre los estudiantes que iban terminando su proyecto en diciembre de 2007.

Es de relevancia mencionar que el grupo de maestros participantes en el proyecto se integró por profesores de tiempo completo y parcial (consultores internos y personal administrativo) de distintas áreas y disciplinas, como la Coordinadora del CESIC, auditores internos y otros maestros cuya experiencia en el área de calidad contribuyó para obtener la confianza del empresario.

De esta manera, se formalizaron siete convenios específicos de colaboración ITSON-empresa, a través del cual se establecía el compromiso del diseño e implementación del SGC según la norma ISO 9001:2000, como parte del proceso de integración de las empresas al DIAP. Dichos convenios, le aseguraban al empresario la confidencialidad de los datos proporcionados, y al ITSON la facilidad de hacer una intervención en la empresa en el periodo estipulado en el mismo.

Desarrollo del proyecto: al desarrollar las actividades programadas en el convenio específico, se generaron los manuales de calidad y los seis procedimientos exigidos por la norma ISO 9001, de la misma manera que un procedimiento operativo para cada empresa

(ver tabla 2); todo esto se elaboró en un formato común, generando así una plantilla genérica, con el fin de estandarizar los documentos a manejarse en el DIAP.

	Yaquecito	Don Frijolito	Pacoyos	Norteño	La Viuda	PAF	Praderas
<b>Documentación procesos clave:</b>							
procedimiento aprovisionamiento		X	X				
procedimiento producción					X		X
procedimiento distribución				X		X	
procedimiento administración de inventarios	X						
<b>Manual de calidad y procedimientos exigidos</b>							
manual de calidad	X	X	X	X	X	X	X
p. control de documentos	X	X	X	X	X	X	X
p. control de registros	X	X	X	X	X	X	X
p. auditorias	X	X	X	X	X	X	X
p. producto no conforme	X	X	X	X	X	X	X
p. acciones correctivas y preventivas	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 2. Documentos generados por empresa durante el desarrollo del proyecto

Los documentación de los procesos clave se realizó de manera colaborativa entre los alumnos, obteniéndose un producto integral de los procesos de dichas empresas (ver figura 3).



Figura 3. Alumnos trabajando colaborativamente durante el desarrollo del proyecto

Esta fórmula de trabajo colaborativo tuvo muy buenos resultados, ya que los procedimientos se elaboraron siguiendo un diseño estándar e idealizado, el cual orientará a la empresa para que mejore sus procesos y a que se integre de manera exitosa en el DIAP.

Por último, al concluir con el diseño de los documentos, los alumnos los presentaron y entregaron al empresario, explicándole de manera práctica cómo éstos podrían ser aplicados al interior de su empresa y los beneficios que se obtendrían.

Monitoreo de los avances del diseño e implementación de los procesos: durante el desarrollo del proyecto se estuvo llevando a cabo un monitoreo de los avances generados por cada equipo, a través de reuniones presenciales de trabajo maestros -maestros, maestros-alumnos y alumnos-alumnos. Asimismo, este monitoreo se llevó a cabo usando el Sistema de Apoyo a la Educación con Tecnologías de Internet (SAETI2), en un espacio estructurado para compartir la información generada por los integrantes de cada equipo (ver figura 4), la cuál facilitó dicho monitoreo para asegurar la obtención de los productos de manera oportuna y con la calidad establecida.



Figura 4. Espacio estructurado en SAETI 2 para el monitoreo del proyecto

Realización de ajustes en las actividades programadas: como producto del monitoreo de los avances del proyecto, se realizaron los ajustes que se consideraron pertinentes para elaborar los entregables de acuerdo a las especificaciones establecidas al inicio del proyecto y que fueron conveniadas con los empresarios.

Como resultado, el proyecto se acotó al diseño del SGC por empresa (un manual de calidad, seis procedimientos exigidos por la norma y un procedimiento operativo), implementando únicamente el procedimiento operativo como prueba piloto.

De esta manera, para el periodo agosto-diciembre 2008, se tendrán los elementos necesarios y suficientes para implementar el resto de los documentos diseñados del SGC, a la par que se continuará con la elaboración de los procedimientos operativos que aún se requieren por empresa.

Entregar resultados al empresario: por último, en una reunión a la que se convocó a los empresarios, los profesores involucrados y alumnos participantes (ver figura 5), se realizó la entrega formal a los empresarios de ocho documentos generados para el SGC de cada una de las empresas, explicándoles de manera general las características más relevantes de los mismos.



Figura 5. Reunión de entrega de productos a los empresarios

## Conclusiones

La entrega de los documentos del SG generados por los alumnos de IIS a los empresarios y la explicación de cómo podrían aplicarlos en sus empresas logró una actitud de confianza y compromiso por parte del empresario respecto a su implementación.

El éxito de un proyecto como el aquí presentado, depende de la capacidad no sólo de convocar a los participantes, es necesario también motivar e integrar a cada uno de ellos en esta aventura, considerando su habilidad y actitud para trabajar de manera colaborativa con los demás, generando las sinergias requeridas para sacar adelante los objetivos establecidos.

El ITSON, ha buscado responder a los retos que se le presentan, definiendo proyectos estratégicos como DIAP, con el cual pretende crear una relación sociedad–universidad-alumno, lo cual genere como beneficio, el apoyo al desarrollo económico y productivo de la región sur del estado de Sonora.

El proyecto será una plataforma más para la Institución que asegure, no sólo la colocación de los egresados en las empresas que conformarán el DIAP, sino que actualmente es un medio para que a través de sus programas educativos, el ITSON pueda utilizar estos espacios como un laboratorio para la transferencia de tecnologías (Know How's), que permitan elevar la competitividad y calidad en las pequeñas empresas de la región, estableciendo así el vínculo de los estudiantes con el sector laboral.

De esta manera, los proyectos que se están desarrollando actualmente, son productos educativos con mucha relevancia, ya que implementar programas de calidad, acorde a lo establecido por la familia de normas ISO 9000, se considera que es una estrategia efectiva para la mejora del desempeño de las organizaciones, ya que la marca DIAP solamente se

le pondrá a aquellas empresas que tengan certificados sus procesos y cumplan con los requisitos establecidos, mismos que resultan necesarios para poder acceder a mercados de alto valor.

Con estos proyectos se han abierto las puertas a los alumnos ITSON para realizar sus prácticas profesionales, y enfrentarse a problemas reales, no tan sólo a casos de estudio, sino donde su participación es de gran importancia, tanto para la empresa como para su beneficio personal. He aquí donde se muestra el papel tan importante que juegan los alumnos en el logro de los resultados de los productos educativos.

#### Referencias

- Arellano, A. & Carballo, B. (2008). *Configuración productiva para empresas integradoras del Distrito Internacional de Agronegocios PyME*. Manuscrito no publicado.
- Arellano, A., Carballo, B., Meza, L. M., Miranda, C. & Ríos, N. J. (2008). *Gestión universitaria por procesos: un medio para impactar positivamente en la sociedad*. Manuscrito en preparación.
- Arellano, A., Lizardi, M. P. & Carballo, B. (2007, Mayo) *MYPES en Ciudad Obregón: Evolución respecto a sus procesos productivos en el periodo 2003-2006*. *El Buzón de Pacioli*. Instituto Tecnológico de Sonora. XV Congreso Internacional de Dirección Estratégica, Memorias en Extenso. México.
- Arellano, A., Lizardi, M. P., Carballo, B. & Portugal, J. (2006). *Modelo integral de prácticas profesionales: Repensando la relación escuela-empresa*. 3ra. Reunión Anual de Academias ITSON: Sociedades del conocimiento desarrollando, educando y difundiendo tecnología de impacto en la economía regional.

Carrillo R. (2000). *Desarrollando la efectividad de los equipos interdepartamentales.*

Venezuela.

Covey, S. R. (1997). *Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva.* Mexico: Paidós.

Norma ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.

Rodríguez, Gonzalo (2007). *Contribución de las Instituciones de Educación Superior a la generación de consecuencias sociales positivas: El caso del Instituto Tecnológico*

*de Sonora.* USA: Author House.

**Capítulo XXXVI: Identificación de tendencias en el uso de las funciones de trabajo en el proceso de Titulación del programa de Ingeniero Industrial y de Sistemas**

Adolfo Cano Carrasco, Sandra Armida Peñúñuri González, María Paz Guadalupe Acosta Quintana, René Daniel Fornés Rivera & Arnulfo Aurelio Naranjo Flores  
Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; acano@itson.mx

**Resumen**

Las prácticas profesionales son un conjunto de experiencias de aprendizaje que desarrollan los alumnos para consolidar su formación profesional, estas experiencias son traducidas en competencias que permitirán al futuro egresado transferir sus conocimientos académicos al campo profesional. La puesta en práctica de estas competencias exige el uso de funciones de trabajo como apoyo al desarrollo de la competencia. En el caso del programa de Ingeniero Industrial y de Sistemas, se desarrollan siete competencias de las cuales tres son competencias de la formación especializada aplicada y cuatro corresponden a la formación especializada básica. A dos años de ejecución del programa de práctica profesional se han generado aproximadamente 210 trabajos de titulación, de los cuales se desconoce la tendencia en la utilización de funciones de trabajo como apoyo a la solución de problemáticas abordadas en este proceso. De ahí la importancia de analizar la evolución del quehacer docente durante esta etapa de transición del alumno para lo cual se fijó como Objetivo Identificar tendencias en el uso de las funciones de trabajo en el proceso de titulación del programa de ingeniero industrial y de sistemas a través del análisis de contenido para eficientar la adquisición de competencias. Para el logro de lo anterior se utilizó el Método propuesto por Hernández (2006): Primeramente se identificó la población tomando el total de alumnos titulados del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas en el 2006 y 2007, de los cuales se realizó un muestreo no aleatorio de 164 proyectos de práctica profesional, posteriormente se establecieron las unidades de análisis, así como sus categorías y subcategorías, finalmente se elaboró la hoja de codificación y se evaluaron e interpretaron los resultados. Resultados. Teniendo como unidad de análisis las competencias en cada bloque del programa; se obtuvo que en el bloque de calidad un 49% hizo uso de las funciones de trabajo correspondientes al mismo, de igual manera se tiene en los bloques de evaluación de proyectos un 27.6%, administración de operaciones 18.4%, optimización 7.98%, sistemas 29.4%, manufactura 3.68% y estudio del trabajo 35.6%. Conclusiones. La tendencia de los proyectos es hacia el área de calidad y estudio del trabajo, lo cual implica la búsqueda de estrategias orientadas a la aplicación de las demás funciones de trabajo incluidas en los bloques de menor frecuencia para equilibrar las competencias de los futuros egresados.

**Introducción**

*Planteamiento del problema*

El Instituto Tecnológico de Sonora ha desarrollado un programa de práctica profesional que permite confrontar al estudiante ante retos de su profesión, que en

conjunto con compañeros de equipo definen un problema y establecen su solución a través de sustentar metodológicamente una investigación que genere resultados útiles a las partes interesadas. Es a partir de esta experiencia que se conforma un documento que sirve de base para llevar a cabo el examen profesional, actualmente en el plan 2002 del programa de Ingeniero Industrial y de Sistemas se ha llevado a cabo la realización de prácticas profesionales a lo largo de 2 años y medio de actividad y actualmente se desconoce la tendencia en la aplicación de las competencias, y las funciones de trabajo lo cual es importante por el hecho de identificar las características del proceso para derivar estrategias que permitan hacer más consistente el proceso de formación de profesionales en este rubro. Por lo anterior se plantea el siguiente problema:

Existe un desconocimiento de la tendencia en el uso de las competencias y funciones de trabajo en la ejecución de la práctica profesional del programa de ingeniería industrial y de sistemas del Instituto Tecnológico de Sonora. *Antecedentes y*

#### *Fundamentación teórica*

Con el fin de que los programas de estudio de la universidad ofrezcan una formación integral y un perfil profesionista pertinente a las necesidades que demanda la sociedad, además de cumplir con estándares de calidad nacionales e internacionales, se realizó la reestructuración curricular en los planes de estudios del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) a partir del 2002. Como parte importante de esta reestructuración, el servicio social se incorpora a la currícula como una materia de los semestres terminales, dentro del área de formación especializada aplicada, definiéndolo según la coordinación de servicio social del ITSON (2008) como la actividad académica y de aplicación de conocimientos que los estudiantes prestan en beneficio de la sociedad, con el propósito de aplicar las competencias adquiridas en el proceso formativo, siendo obligatorio que tal actividad se relacione directamente con la formación profesional de los prestadores.

Según Martínez & Miranda (2006), el programa de práctica profesional en la carrera de ingeniero industrial y de sistemas inició su operación en proyectos institucionales, de investigación, de vinculación con empresas y proyectos relacionados con el programa de maestría en logística y calidad de la misma institución. Se partió en esta etapa inicial de una cartera de proyectos que tomaron como referencia además de proyectos del propio Instituto, la base de datos de las empresas afiliadas a la Canacintra lo que representaba en ese momento un total de 162 empresas potenciales. Después de dos años de operación del programa de prácticas profesionales de este programa educativo, resalta el hecho de que se carece, a la fecha, de un análisis de los resultados de la actividad desarrollada en las distintas empresas en cuanto a su relación con las competencias a construir en los estudiantes del programa de ingeniero industrial y de sistemas, de ahí la importancia de realizar este estudio.

Argudin (2005), expresa que la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones a Nivel Superior en México), establece que la educación basada en competencias se fundamenta en un currículum apoyado en las competencias de manera integral y en la resolución de problemas. Utiliza recursos que simulen la vida real: el análisis y resolución de problemas, que aborda de manera integral; trabajo cooperativo o por equipos, favorecido por tutorías.

Por otra parte Argudin (2005), explica que en la educación basada en competencias, el fin y el centro del aprendizaje es el alumno y por ello es necesario reforzar el desarrollo de su pensamiento crítico, con objeto de que éste cuente con herramientas que le permitan discernir, deliberar y elegir libremente, de tal forma que le pueda comprometerse con la construcción de sus propias competencias.

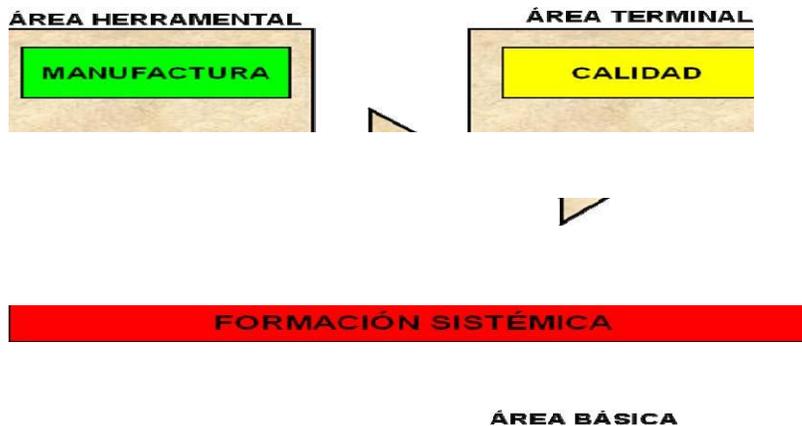
Esta perspectiva de la educación basada en competencias surge de necesidades laborales y por consiguiente exige un acercamiento de las instituciones educativas al

sector laboral, derivado de esto es importante el establecimiento de vínculos entre ambos entes las instituciones educativas y las empresas.

La competencia se define como la “combinación dinámica de atributos – con respecto al conocimiento y su aplicación, a las actitudes y responsabilidades – que describen los resultados del aprendizaje de un determinado programa, o cómo los estudiantes serán capaces de desenvolverse al final del proceso educativo” según la Comisión Europea (2003).

Las competencias básicas se refieren a capacidades intelectuales indispensables para el aprendizaje de una profesión, tales como competencias cognitivas, técnicas y metodológicas adquiridas en niveles educativos previos. Un ejemplo de esto lo es el uso adecuado del lenguaje escrito, oral y matemático. Las competencias genéricas son atributos compartidos que pueden generarse en cualquier disciplina, comunes entre las profesiones. Su importancia radica en la necesidad de responder a las demandas de un mundo cambiante. Un ejemplo de esto es la capacidad de análisis y síntesis, autoaprendizaje, resolución de problemas, aplicación de conocimientos, gestión de la información, etc.

Las competencias específicas resultan de atributos compartidos que pueden generarse en cualquier disciplina, comunes entre las profesiones. Su importancia radica en la necesidad de responder a las demandas de un mundo cambiante. Un ejemplo de esto se refleja en la capacidad de análisis y síntesis, auto aprendizaje, resolución de problemas, aplicación de conocimientos, gestión de la información, etc. El programa de Ingeniero industrial y de Sistemas tiene como objetivo formar recurso humano de manera integral capaz de diseñar y administrar sistemas productivos de manera eficaz, optimizando sus recursos para hacerlo competitivo en un marco de Desarrollo Social. Para lograr dicho objetivo la currícula se encuentra integrada a través de un área herramental y un área terminal, apoyadas en la formación sistémica, general y ciencias básicas véase Figura 1.



*Figura 1.* Bloques de competencias que integran el programa de Ingeniero Industrial y de Sistemas.

Cada uno de los bloques de la Figura 1, está asociado a una competencia la cual se encuentra en el anexo 1, dichas competencias se integran con funciones de trabajo necesarias para su alcance las cuales la coordinación de desarrollo académico ITSON (2003), define que una función de trabajo es un conjunto de actividades necesarias para ejecutar una competencia. Estas funciones se encuentran dentro de cada uno de las materias que conforman la currícula del programa de ingeniería industrial y de sistemas, véase anexo 2. El poner en práctica dichas competencias requiere de prácticas profesionales de resolución de problemas, las cuales permitirán a los estudiantes movilizar sus recursos (saberes, capacidades, habilidades), para aplicarlos precisamente a la resolución de problemas.

#### Método

Para la realización de esta investigación se tomó como referencia la metodología de análisis de contenido propuesta por Hernández (2006) la cual consistió en identificar la población tomando el total de alumnos titulados del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas en el 2006 y 2007, de los cuales se realizó un muestreo no aleatorio de 164 proyectos de práctica profesional, posteriormente se establecieron las unidades de análisis, así como sus categorías y subcategorías, finalmente se elaboró la hoja de

codificación y se evaluaron e interpretaron los resultados. *Resultados*

El establecimiento de la unidad de análisis, las categorías, las subcategorías y los criterios se ve reflejado en la Figura 2 relativa al procedimiento del análisis de contenido, en ésta se visualiza el objeto de estudio compuesto por memorias de proyectos y tesis desarrolladas a partir de la ejecución del programa de prácticas profesionales.

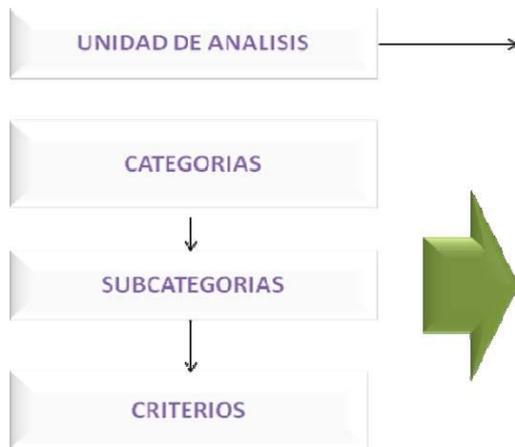


Figura 2. Procedimiento del análisis de contenido.

La hoja de codificación utilizada para el muestreo consistió en desglosar cada una de las competencias en las materias que la conforman, como ejemplo véase la Figura 3, relativa a esto en la que se muestra como el bloque de la competencia de Calidad se compone de cinco funciones de trabajo.

CALIDAD														
ESTAD. INDUSTRIAL			SIST DE CAL			CONTR EST PROC			CERTIF PROC			INSTRUM IND		
NO	PAR	TOT	NO	PAR	TOT	NO	PAR	TOT	NO	PAR	TOT	NO	PAR	TOT

Figura 3. Hoja de codificación.

La hoja de codificación fue aplicada a cada asesor de proyectos de práctica profesional considerado en la muestra y como resultado se obtuvo la distribución de la aplicación de las competencias que se muestra a continuación:

- a. Calidad un 49% hizo uso de las funciones de trabajo
- b. Evaluación de proyectos 27.6%,
- c. Administración de operaciones 18.4%,
- d. Optimización 7.98%,
- e. Sistemas 29.4%,
- f. Manufactura 3.68%
- g. Estudio del trabajo 35.6%

Lo anterior da evidencia de una tendencia marcada en la aplicación de las competencias de calidad y estudio del trabajo, y una deficiencia hacia las áreas de manufactura y optimización, lo cual se puede observar en las funciones de trabajo que aparecen en la Figura 4, en la cual se visualiza la tendencia antes mencionada, relacionándose con el anexo 2, en el cual aparecen las materias que integran cada uno de los bloques de competencia del programa de ingeniero industrial y de sistemas.

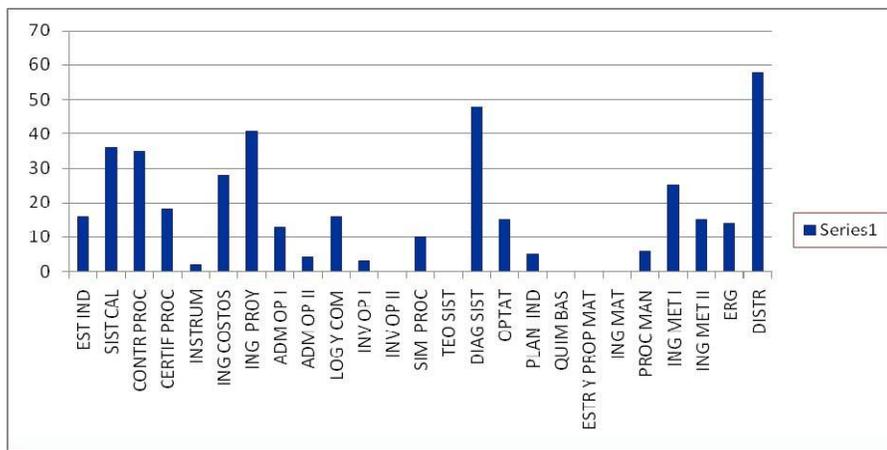


Figura 4. Frecuencia en la utilización de las funciones de trabajo.

### Conclusiones

La puesta en práctica del muestreo reveló que existen proyectos que no encajan en las funciones de trabajo actuales, tales como el desarrollo de proyectos de ecoturismo, innovación tecnológica etc., para lo cual se debe de replantear el mapa de competencia de la currícula. La mayoría de los trabajos involucran el uso de más de una función de trabajo sin embargo se debe procurar desarrollar proyectos que utilicen funciones de trabajo que hasta el momento no han sido aplicadas.

Los cambios del ámbito regional actualmente están obligando a desarrollar soluciones a nuevas temáticas dentro de la profesión por lo cual se requiere abrir la posibilidad de desarrollar proyectos de práctica profesional a nivel nacional e internacional y sus múltiples formas de manifestarse.

Finalmente es recomendable crear un formato para registro de la utilización de las competencias y funciones de trabajo que pondrá en práctica el alumno a través de la solución de problemas en su práctica profesional.

#### Referencias

Argudín, Y. (2005). *Educación basada en competencias. Nociones y antecedentes.*

México. Editorial Trillas.

Comisión europea (2003). *Tuning educational structures in Europe.* Informe final. p.

278. unio de 2008 de

Coordinacion de desarrollo académico. *Instituto Tecnológico de Sonora. Glosario modelo*

*curricular ITSON enfoque por competencias.* 2008, Recuperado el 25 de junio de 2008 de:

[http://www.itson.mx/cda/innovacioncurricular/documentosbasicos/Glosario\(cuarta%20version\).pdf](http://www.itson.mx/cda/innovacioncurricular/documentosbasicos/Glosario(cuarta%20version).pdf).

Departamento de Vinculación e Incubación ITSON. *Página de la práctica profesional,*

Recuperado el 25 de junio de 2008 de

<http://servicio.itson.mx/practica.htm>

Hernández, S.R., Fernández, C.C. & Baptista, L.P. (2006). *Metodología de la investigación.* México. Editorial McGraw Hill.

Martinez O., & Miranda E. (2006), *Estrategias para el desarrollo de cursos de prácticas profesionales para el programa de estudios de ingeniería industrial y de sistemas, plan 2002*. ITSON. Tesis de Ingeniero Industrial y de Sistemas.

*Anexo 1. Competencias del egresado de Ingeniería Industrial y de Sistemas.*

**FORMACIÓN GENERAL** Está orientado a proporcionar conocimientos, habilidades, actitudes y valores que todo profesionalista debe tener para su Formación integral. **FORMACIÓN SISTÉMICA** Utilizar el enfoque de sistemas para diseñar soluciones que den respuesta a la problemática detectada en un sistema productivo. **OPTIMIZACIÓN** Optimizar los recursos (materiales, técnicos y humanos) en los sistemas productivos para mejorar su rentabilidad. **CALIDAD** Administrar sistemas de calidad en procesos productivos con el fin de cumplir con estándares establecidos. **ESTUDIO DEL TRABAJO** Eficientar los procesos productivos considerando el factor humano como elemento principal para incrementar la productividad. **ADMISTRACIÓN DE OPERACIONES** Administrar operaciones en sistemas productivos para contribuir a la competitividad en las organizaciones.

Anexo 2. Currícula académica del programa de Ingeniero Industrial y de Sistemas.

FORMACIÓN BÁSICA		FORMACIÓN HERRAMENTAL			FORMACIÓN TERMINAL		
FORMACIÓN GENERAL	CIENCIAS BÁSICAS	MANUFACTURA	OPTIMIZACIÓN	CALIDAD	ESTUDIO DEL TRABAJO		
SISTEMAS		EVALUACIÓN DE PROYECTOS			ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES		
1	2	3	4	5	6	7	8
DESARROLLO PERSONAL I	DESARROLLO PERSONAL II	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	ESTADÍSTICA APLICADA	ESTADÍSTICA INDUSTRIAL	SISTEMAS DE CALIDAD	CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS	CERTIFICACIÓN DE PROCESOS
PENSAMIENTO CRÍTICO Y COMUNICACIÓN I	PENSAMIENTO CRÍTICO Y COMUNICACIÓN II	ALGEBRA LINEAL	TERMODINÁMICA CLAS	TERMODINÁMICA APLICADA	INSTRUMENTACION INDUSTRIAL	INGENIERÍA DE COSTOS	INGENIERÍA DE PROYECTO
CONTEXTUAL I	CONTEXTUAL II	MÉTODOS NUMÉRICOS	ELECTRO MAGNETISMO CLAS	CIRCUITOS ELÉCTRICOS	INGENIERÍA ELÉCTRICA	OPTATIVA II	OPTATIVA III
LENGUAJE MATEMÁTICO	EDUCACIÓN ECOLÓGICA	FORMACIÓN EMPRESARIAL I	FORMACIÓN EMPRESARIAL II	ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES I	ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES II	LOGÍSTICA Y COMERCIALIZACION	PRÁCTICA PROFESIONAL I
DEPORTE Y SALUD	CÁLCULO II	CÁLCULO II	ECUACIONES DIFERENCIALES	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II	SIMULACIÓN DE PROCESOS	
ARTE Y CREATIVIDAD	MECÁNICA GENERAL CLAS	ESTÁTICA Y DINÁMICA	TEORÍA DE SISTEMAS APLICADA EN LAS ORGANIZACIONES	DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS I	OPTATIVA I	PLANEACIÓN INDUSTRIAL	PRÁCTICA PROFESIONAL II
INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	QUÍMICA BÁSICA CLAS	ESTRUCTURA Y PROPIEDAD DE LOS MATERIALES	INGENIERÍA DE MATERIALES	PROCESOS DE MANUFACTURA CLAS	MÉTODOS I	INGENIERÍA DE MÉTODOS II CLAS	PRÁCTICA PROFESIONAL III

**Capítulo XXXVII: Desarrollo de competencias en alumnos del Programa de Licenciado en Administración**

Raquel Ivonne Velasco Cepeda, Víctor Manuel Acosta Eakins, Laura Elena Hernández Encinas, Rosalía Irma Castro Álvarez & Verónica Patricia Dena Esquer  
Departamento de Ciencias Administrativas del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora, México; rvelasco@itson.mx

**Resumen**

Las sociedades como consecuencia de la globalización han experimentado cambios en diferentes aspectos de la vida humana, además de nuevos problemas sociales y culturales, y la producción excesiva de información lo que ha obligado a nivel mundial a replantear el proceso educativo y orientarse hacia el enfoque de competencias. Para Hernández, Martínez, Da Fonseca y Rubio (2005), la enseñanza basada en competencias supone un compromiso con y para el cambio. El ITSON consciente del compromiso con la sociedad y sus egresados, busca que éstos últimos se integren al mercado laboral con las competencias requeridas, realizando revisiones y modificaciones a sus planes de estudio. Con base a lo anterior surge la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las competencias que el alumno del programa de Licenciado en Administración del ITSON ha desarrollado como resultado de su formación? Para dar respuesta a lo anterior se planteó el siguiente objetivo: identificar las competencias que el alumno de la Licenciatura en Administración ha desarrollado en la Institución, mediante la aplicación de un instrumento con el fin de establecer normas de actuación en el próximo rediseño curricular. En el estudio participaron 200 alumnos inscritos en el Programa de Administración. Como parte del procedimiento, inicialmente se definió el objetivo del estudio, analizándose los requerimientos de información y consultándose diferentes fuentes. Se diseñó un cuestionario, en el cual se consideraron como referencia las competencias básicas mencionadas por Agudín (2005), éste se aplicó a los alumnos, revisándose para verificar la información proporcionada y se diseñó una base de datos en donde se capturó y procesó la información; posteriormente se interpretaron los resultados de la misma. En el estudio se encontró que las habilidades verbales de hablar y escuchar, participación en discusiones grupales y exposición frente a grupo han sido más desarrolladas, ya que así fue indicada por el 73.7 % de los casos. De las habilidades de lectura: procesar, analizar y seleccionar información se encuentran más desarrolladas en comparación con la de evaluación y tomar posición frente a la información. En expresión escrita, las habilidades desarrolladas fueron elaborar ensayos, pensar con lógica para expresar ideas y elaborar informes, al ser referida en un 64%. Los valores fueron: responsabilidad, trabajo en equipo, respecto y tolerancia, y compromiso y puntualidad. El Software que más manejan son el Word y Excel. En las actividades extracurriculares la asistencia a eventos académicos fue la más señalada. El dominio del idioma inglés es bajo, ya que solamente el 9.7% manifestó tener entre un 75 y 100 por ciento de dominio en las cuatro habilidades del idioma. El saber hacer de la empresa está relacionado con la administración, personal, mercadotecnia y finanzas. Por lo anterior se puede concluir en general que el alumno del Programa en Administración ha desarrollado las competencias básicas del nivel licenciatura, unas en mayor grado que otras encontrándose una mayor área de oportunidad en la habilidad de leer y expresarse verbalmente en el idioma inglés.

## Introducción

### *Antecedentes*

Las sociedades como consecuencia de la globalización han experimentado cambios en los diferentes aspectos de la vida humana, tales como en lo económico, político, financiero, científico y tecnológico; además de la aparición de nuevos problemas sociales y culturales, y la producción excesiva de información, lo que ha obligado a nivel mundial a replantear el proceso educativo y orientarlo hacia el enfoque por competencias. Para Hernández, Martínez, Da Fonseca y Rubio (2005), la enseñanza basada en competencias supone un compromiso con y para el cambio. Hay que preguntarse si la actual universidad profesionaliza y si el alumno está siendo un sujeto activo en su formación profesional. Desde este punto de vista la universidad enfrenta el reto de lograr una formación integral, profesional, personal y dinámica, pero también alcanzar una conexión con la vida real en un entorno complejo, competitivo y cambiante. Esto es una formación para la vida y una vida en sociedad que contribuya al desarrollo y al progreso de la persona.

El Instituto Tecnológico de Sonora consciente del compromiso que tiene con la sociedad y con sus egresados, de que éstos últimos se integren al mercado laboral con las competencias requeridas por el mismo, continuamente realiza revisiones y modificaciones a sus planes y programas de estudio cuidando la pertinencia y la relevancia. Prueba de ello es que la reestructuración curricular de 2002, trajo consigo la introducción del modelo por competencias, para los programas educativos de licenciatura.

Para la realización del presente estudio se consideraron como marco de referencia las competencias básicas mencionadas por Argudín (2005), las cuales se aplican internacionalmente adaptándose a diferentes escenarios y niveles de la educación. Entre

las competencias básicas que se consideraron fueron : a) competencias de comunicación, incluyendo las habilidades de lectura, expresión escrita, de computación (haciendo referencia al software que maneja) y también la habilidad de leer y expresarse verbalmente en otro idioma (inglés), b) competencia de pensamiento crítico, esto es habilidades de razonamiento, considerándose el evaluar, analizar, resolución de problemas, toma de decisiones y consulta, c) competencias de relación, específicamente las actitudes y los valores, y d) competencias de estimación e injerencia, las cuales se relacionan y dependen de los conocimientos de la disciplina, el dominio de tareas y contenidos, mencionándose las actividades extracurriculares en las que el alumno participó así como las actividades que era capaz de realizar en una empresa. Los beneficios de un estudio de esta naturaleza servirán como insumo para el establecimiento de criterios de desempeño para el próximo rediseño curricular de la Licenciatura en Administración; asimismo permitirá identificar áreas de oportunidad para el desarrollo de este programa.

#### *Fundamentación teórica*

Le Boterf, (citado por Hernández, Martínez, Da Fonseca y Rubio 2005), define la competencia como una acción- *un saber actuar, movilizar, combinar, transferir- validado-demostrado-* en una situación profesional compleja- *la competencia está contextualizada-* y con vistas a una finalidad. Lo anterior implica que el individuo adquiera conocimientos, desarrolle habilidades, valores y actitudes que le permitan desempeñarse en determinado ámbito, así como resolver problemas y colaborar en su entorno. Tomando en cuenta lo antes citado, es necesario describir los elementos que conforman la competencia: conocimientos, habilidades, valores y actitudes. De acuerdo con Alles (2004), el conocimiento es la información que una persona posee sobre áreas

específicas. Es importante hacer referencia al concepto desde el punto de vista de la psicología en donde se concibe el conocimiento como un proceso cognitivo, que es todo aquel que transforma el material sensible que recibe del entorno, codificándolo, almacenándolo y recuperándolo en posteriores comportamientos adaptativos (Diccionario de Ciencias de la Educación, 1995).

La habilidad es definida por Alles (2004), como la capacidad de desempeñar cierta tarea física o mental. Por su parte Argudín (2005), la define como la destreza para hacer algo. Como se puede observar ambos conceptos se complementan entre sí ya que para el desempeño de las tareas se requiere de la coordinación física y mental. Dado que las habilidades se asocian a los conocimientos y a los valores es necesario hacer referencia al término valor, el cual según Astin (citado por Argudín 2005), es un principio abstracto y generalizado del comportamiento, que proporciona normas para juzgar algunas acciones y metas específicas, hacia las cuales los miembros de un grupo sienten un fuerte compromiso emocional. Argudín, (2005) percibe los valores como el contexto en que se basan las habilidades y la aplicación de los conocimientos. En este mismo sentido, el término actitud es definido como una disposición de ánimo manifestada exteriormente (Diccionario Larousse, 2006), mientras que el Diccionario de las Ciencias de la Educación (1995), la define como una predisposición relativamente estable de conducta.

Por lo anterior, cabe resaltar que los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores se van adquiriendo, desarrollando, consolidando o cambiando a lo largo de la vida. El resultado de todo ello permite al individuo desempeñar actividades o tareas de manera eficaz en una situación o contexto determinado. Es por ello también relevante hacer mención a las actividades extracurriculares, definiéndose como aquellas en las que participan los alumnos y que no forman parte de su plan de estudios pero que

complementan su formación académica. Argudín, (2005), resalta la importancia de que las escuelas registren las experiencias de las actividades extracurriculares realizadas por el alumno en un documento oficial ya que sirven como evidencias de su construcción de competencias.

#### *Planteamiento del problema*

En la Cuarta Reunión Anual de Academias, se presentó la ponencia *Desarrollo de Valores y Actitudes en el Alumno ITSON*, cuyo objetivo fue el determinar los valores y actitudes que deben fortalecerse o modificarse en el alumno ITSON, mediante un diagnóstico que permitiera derivar propuestas de solución y fomentar lo establecido en el programa curricular. Los resultados de la investigación mostraron que los valores que consideraba el docente como prioritarios a reforzarse eran: responsabilidad, compromiso, puntualidad, trabajo en equipo, honestidad y respeto. Entre las actitudes que debían modificarse se encontró: no entregan a tiempo las asignaciones y trabajos, no leen ni se documentan sobre los temas a tratar en clase, no completan las actividades y asignaciones, no se hacen responsables de llevar lo solicitado por el profesor o simplemente faltan a la sesión, asimismo se encontró que no existe un compromiso por parte del alumno de dar lo mejor de sí mismos, llegan tarde e interrumpen al maestro y a los compañeros, entran y salen del aula, realizan llamadas por celular, entre otros (Velasco, Peñúñuri, Serrano, Olvera y Valenzuela, 2007). Lo señalado con anterioridad muestra que existe una situación desfavorable para que el alumnos desarrollen las competencias básicas necesarias que le permitan hacer frente a los requerimientos de su profesión; por lo cual surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las competencias que el alumno del programa de Licenciado en Administración del ITSON ha desarrollado como resultado de su formación?

### *Objetivo*

Identificar las competencias que el alumno de la Licenciatura en Administración ha desarrollado en la Institución, mediante la aplicación de un instrumento con el fin de establecer normas de actuación en el próximo rediseño curricular.

### *Método*

A continuación se describen las características de los participantes en el estudio, el instrumento utilizado y el procedimiento que se siguió en el desarrollo de la presente investigación:

Participaron un total de 200 alumnos que cursaban el sexto, séptimo y octavo semestre de la carrera de administración, inscritos en el periodo de enero-mayo de 2008. Para la selección de la muestra se tomó en cuenta el total de alumnos inscritos en las materias del bloque de mercadotecnia. El instrumento utilizado fue un cuestionario que constaba de diez preguntas, nueve de ellas de selección múltiple y una de respuesta abierta. Las preguntas estaban relacionadas con las competencias desarrolladas por el alumno durante su estancia en la Institución, específicamente: conocimientos, habilidades, actitudes y valores. En la primera pregunta se solicitó identificar tres habilidades verbales desarrolladas en el transcurso de su carrera; en la segunda se solicitaron las habilidades de lectura desarrolladas; la tercera se refirió a las habilidades de expresión escrita: escribir, elaborar informes, elaborar artículos, elaborar síntesis, elaborar resúmenes y elaborar ensayos. La cuarta pregunta hacía referencia al Software que manejaban. En la quinta se solicitó identificar tres habilidades de razonamiento que consideraban habían desarrollado. En la sexta pregunta se solicitaba identificar los cinco valores que habían desarrollado. En la séptima se pidió que seleccionaran cinco actitudes mostradas en clase durante su estancia en la Institución. En lo que a la pregunta ocho se refiere, se solicitó

indicaran las actividades extracurriculares en las que habían participado, dándose las siguientes opciones: organizador de congresos, simposios y semanas académicas, asistente a congresos, simposios y semanas académicas, miembro de asociación de estudiantes y otras. En la pregunta nueve se le pidió al alumno que indicara el porcentaje del dominio del idioma inglés considerando las cuatros habilidades del mismo. En la última pregunta se requirió al estudiante que mencionara lo que era capaz de realizar con las materias cursadas hasta ese momento en cada una de las siguientes áreas de la empresa: administración general, personal, mercadotecnia, finanzas, producción y otras.

### *Procedimiento*

El procedimiento que se siguió en la presente investigación fue el siguiente:

1. Se definió el objetivo de la investigación considerando la problemática observada.
2. Se realizó un análisis de los requerimientos de información y se consultaron documentos Institucionales referentes al Modelo Curricular de Licenciatura 2002, así como otras fuentes relacionadas con la temática de la investigación.
3. Se definió la necesidad de recolectar información de manera directa a los alumnos del programa educativo de administración, considerándose únicamente los inscritos en el semestre de enero-mayo de 2008.
4. Se diseñó y validó el cuestionario para recolectar la información.
5. Se aplicó el cuestionario a los alumnos en el salón de clases.
6. Se revisaron cada uno de los cuestionarios contestados a fin de verificar la información proporcionada y eliminar los instrumentos con información incompleta e incoherente.
7. Se capturó y procesó la información utilizando base de datos en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales SPSS versión doce para Windows.

8. Se analizó e interpretó la información.
9. Se presentó el informe de resultados.

### Resultados

En relación a los datos demográficos de los participantes, se observó que del total de alumnos participantes, el 71.5% correspondió al sexo femenino y el 28.5 % al masculino. El 32% de los alumnos trabajaban y un 65.5% no lo hacía, únicamente el 2.5% no respondió la pregunta. El 47% de los alumnos cursaba un promedio de 7 materias al semestre, un 20% cursaba 8, un 17 % cursaba 6 materias y el 16% restante cursaba entre 2, 3 y 4 materias.

En cuanto a la primera pregunta del cuestionario relacionada con el desarrollo de habilidades verbales durante la carrera, en la Tabla 1 se muestran los resultados.

Tabla 1. Habilidades verbales de los alumnos

Habilidades desarrolladas	Frecuencia	Porcentaje
Hablar y escuchar	173	86.5
Formular preguntas adecuadas.	81	40.5
Discusión grupal (interactuar)	122	61
Decir, mostrar, reportar	68	34
Exposición frente a un grupo.	122	61

De acuerdo con estos datos, los alumnos consideraron que las habilidades más desarrolladas son hablar y escuchar, seguido de la participación en discusiones grupales y de exposiciones frente al grupo. Resulta importante mencionar que aún cuando el 60% de los estudiantes participan e interactúan en discusiones grupales, no han desarrollado la habilidad para formular preguntas adecuadas sobre los temas de estudio, además de que el 76% de ellos no saben como mostrar o presentar los resultados o productos generados. Siguiendo con la segunda pregunta del cuestionario relacionada con el desarrollo de habilidades de lectura durante la carrera, en la Tabla 2 se muestran los resultados.

Tabla 2. Habilidades de lectura de los alumnos

Habilidades desarrolladas	Frecuencia	Porcentaje
Procesar información	139	69.5
Analizar información	164	82
Seleccionar información	119	59.5
Evaluar la información	94	47
Tomar una posición frente a la información, esto es no dejarse guiar irreflexivamente por la información.	54	27

Estos datos muestran que el 70% de los alumnos considera que sabe procesar la información, el 82% saben analizar la información que utilizan en las sesiones de clase, el 60% selecciona lo que es de interés, pero solamente un 27% toma una posición frente a la información.

La Tabla 3 hace referencia a las habilidades de expresión escrita desarrolladas por el alumno.

Tabla 3. Habilidades de expresión escrita.

Habilidades desarrolladas	Frecuencia	Porcentaje
Pensar con lógica para expresar ordenadamente el pensamiento escrito.	123	61.5
Elaborar informes	119	59.5
Elaborar artículos	13	6.5
Elaborar síntesis	80	40
Elaborar resumen	113	56.5
Elaborar ensayos	134	67

Resulta importante señalar que el 67% de los alumnos tienen la habilidad de elaborar ensayos, sin embargo el 7% tiene la habilidad de escribir artículos; siendo necesario señalar que esta última habilidad no se contempla como competencia a desarrollar en el nivel licenciatura. Con porcentajes similares los alumnos piensan con lógica, elaboran informes y resúmenes.

En la Tabla 4 se presentan las habilidades de razonamiento desarrolladas por los alumnos durante su carrera.

Tabla 4. Habilidades de razonamiento.

Habilidades desarrolladas	Frecuencia	Porcentaje
Evaluar	94	47
Analizar	136	68
Resolución de problemas	111	55.5
Toma de decisiones	132	66
Consulta (búsqueda de información por diferentes medios).	103	51.5

Con respecto a las habilidades de razonamiento la de análisis es la que ha sido desarrollada en mayor medida, seguida de la toma de decisiones y la resolución de problemas. La habilidad menos desarrollada fue la de evaluación, esto es el de realizar juicios de valor, comparar y contrastar la información. Hay que hacer mención que solo el 51.5% de alumnos desarrollaron la habilidad de consulta aún cuando el modelo por competencia implica que el alumno realice búsqueda de información por diferentes medios.

La Tabla 5 indica los valores que considera el alumno que ha desarrollado durante la estancia del estudiante en la Institución.

Tabla 5. Valores

Valores	Frecuencia	Porcentaje
Puntualidad	103	51.5
Respeto y tolerancia	126	63
Trabajo en equipo	149	74.5
Responsabilidad	149	74.5
Honestidad	66	33
Compromiso	124	62
Gratitud	13	6.5
Servicio	51	25.5
Coherencia	21	10.5
Confianza	47	23.5
Empatía	24	12
Prestar atención	84	42
Lealtad	25	12.5

De los valores que los estudiantes consideraron que han desarrollado durante su estancia en la Institución el que tiene un mayor porcentaje es la responsabilidad y el

trabajo en equipo, seguido del respeto y tolerancia, el sentirse comprometidos con ellos mismos, y otro valor es la puntualidad. El valor de servicio solamente lo ha desarrollado un 25% de la población estudiantil del programa. Hay que hacer referencia que el valor con menor proporción a ser desarrollado por el alumno fue la gratitud.

En la Tabla 6 se hace referencia a las actitudes mostradas en clase durante la estancia del estudiante en la Institución.

Tabla 6. Actitudes

Actitudes	Frecuencia	Porcentaje
Participación activa en las sesiones de clase.	154	77
Interrupción al maestro y alumnos en la sesión de clase.	29	14.5
Compromiso de entrega de las asignaciones en forma y tiempo.	167	83.5
Respeto y tolerancia hacia el maestro y compañeros de clase.	189	94.5
Falta de interés por algunas materias cursadas.	74	37
Llegar tarde a las sesiones de clase	47	23.5
Falta de colaboración en asignaciones en equipo.	30	15
Proactiva.	103	51.5

Por lo que se refiere a las actitudes mostradas por el alumno en el salón de clases la de mayor porcentaje fue el respeto y la tolerancia, la entrega de asignaciones en tiempo y forma, la participación activa y proactiva. La falta de colaboración en las asignaciones en equipo y la interrupción al maestro y alumno en la sesión de clases son las actitudes negativas que menor porcentaje presentaron.

La Tabla 7 muestra el Software que maneja el alumno de la Licenciatura en Administración.

Tabla 7. Software que maneja el alumno

Software	Porcentaje de alumnos que eligió la alternativa de respuesta respecto al dominio.	Porcentaje de alumnos que no lo señaló.
Word	99.5	0.5
Excel	79.5	20.5
Mind Manager	4.5	95.5

Como se puede observar en la Tabla anterior el mayor porcentaje de dominio por parte del alumno en lo que el Software se refiere es el Word, seguido del Excel. Un porcentaje muy bajo señaló el Mind Manager. En la misma pregunta se ofrecía la categoría de otros, señalándose por algunos alumnos el Super Contabilidad, Super Nómina, Publisher, Photoshop, SPSS, Corel Draw, con una mínima frecuencia de respuesta.

En la Tabla 8 se muestra las actividades extracurriculares en las que el alumno participó.

Tabla 8. Actividades extra curriculares

Actividades	Porcentaje de alumnos que seleccionó la alternativa.
Organizador de eventos	17.5
Asistente a eventos académicos	68
Miembro de la asociación de estudiantes	10.5

Como se observa en la Tabla anterior el mayor porcentaje se tiene en la asistencia a eventos académicos (Congresos, Simposios y Semanas Académicas). Otras actividades señaladas por el alumno son las competencias deportivas, semana de cultura, edecán en congresos, miembro de grupos artísticos de la Institución, apoyo en proyectos de incubadora, organización de eventos sociales, intercambios, por mencionar algunas.

La Tabla 9 muestra el porcentaje de dominio del idioma inglés.

Tabla 9. Dominio del idioma inglés.

Habilidades	Porcentaje de alumnos según el dominio de inglés por rango.			
	1-25	26-50	51-75	76-100
Escritura	18	35	13	6
Lectura	12.5	30	16.5	13
Comprensión auditiva.	2	27	13	11
Conversación	24.5	23	5	7

En la Tabla 9 se puede observar la distribución en porcentaje de alumnos que dominan en un rango las habilidades del idioma. Un 28% de los estudiantes que participaron en la encuesta no seleccionaron ninguna de las habilidades, lo cual puede indicar que no cuentan con el dominio del idioma.

Finalmente, se preguntó lo que el alumno era capaz de realizar para una empresa con las materias que hasta el momento había cursado. La Tabla 10 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 10. Actividades a realizar por área de la empresa

Área	Actividad	Porcentaje de respuesta
Administración general	Elaborar misión, visión y objetivos.	20
	Realizar auditorías administrativas.	13
Personal	Reclutar al personal.	32.5
	Seleccionar personal.	37
	Capacitar personal.	19.5
Mercadotecnia	Elaborar planes de mercadotecnia.	13
	Realizar investigaciones de mercado.	13
Finanzas	Elaborar presupuestos.	16
	Elaborar estados financieros.	12.5
	Analizar e interpretar estados financieros.	16.5

Como se puede observar en la Tabla 10 el área de personal obtuvo el mayor porcentaje de respuesta. En cada una de las áreas los alumnos también mencionaron en una menor proporción; el diseñar manuales administrativos, contratar y capacitar personal, describir y analizar los puestos, desarrollar manuales de inducción, realizar diagnósticos de la

mezcla de mercadotecnia, entre otros. En lo que a producción se refiere solamente un 5% mencionó el control de inventarios, un 5% seguridad e higiene y sólo 4% hizo referencia al proceso de producción.

### Conclusiones

Los resultados del presente estudio indican que los alumnos del programa educativo de Licenciado en Administración han desarrollado las competencias básicas mencionadas por Argudín (2005), como resultado de su formación, encontrándose que las habilidades verbales de hablar y escuchar, participación en discusiones grupales y exposición frente a grupo han sido más desarrolladas. De las habilidades de lectura: procesar, analizar y seleccionar información se encuentran más desarrolladas en comparación con la de evaluación y tomar posición frente a la información. Por lo que se puede inferir que a medida que existe un mayor grado de complejidad en el desarrollo de la habilidad es menor el número de alumnos que la domina. En expresión escrita, las habilidades desarrolladas fueron elaborar ensayos, pensar con lógica para expresar ideas y elaborar informes. En las habilidades de razonamiento, se encontró que las más desarrolladas fueron la de análisis, toma de decisiones y resolución de problemas, no así la de evaluación y consulta. Los valores más desarrollados fueron: responsabilidad, trabajo en equipo, respeto y tolerancia, y compromiso y puntualidad. El software que más manejan son el Word y Excel. En las actividades extracurriculares la asistencia a eventos académicos fue la más señalada. El dominio del idioma inglés es bajo, ya que solamente el 9.7% manifestó tener entre un 75 y 100 por ciento de dominio en las cuatro habilidades del idioma. El saber hacer de la empresa está relacionado con la administración, personal, mercadotecnia y finanzas, encontrándose un mayor porcentaje de respuesta en el área de personal. Por lo anterior se puede concluir en general que el alumno del Programa en

Administración ha desarrollado las competencias básicas del nivel licenciatura, unas en mayor grado que otras encontrándose una mayor área de oportunidad en la habilidad de leer y expresarse verbalmente en el idioma inglés.

#### Referencias

Alles, M. (2004). *Gestión por competencias. El diccionario*. Argentina: Granica.

Argudín, Y. (2005). *Educación basada en competencias. Nociones y antecedentes*.

México: Trillas.

Diccionario de Ciencias de la Educación (1995). México: Santillana

Hernández, F., Martínez, P., Da Fonseca, P. y Rubio, M. (2005). *Aprendizaje, competencias y rendimiento en Educación Superior*. Madrid: La Muralla.

Pequeño Larousse Ilustrado (2006). México: Larousse.

Velasco, R. et al (2007). *Desarrollo de valores y actitudes en el alumno ITSON*.

4ta. Reunión Anual de Academias. México: ITSON

**Capítulo XXXVIII: Identificación de los Factores que Influyen en la Reprobación en el Bloque de Optimización del Programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Unidad Obregón**

Sandra Armida Peñúñuri González, Javier Portugal Vásquez, María Elena Espinoza Arias, María del Pilar Lizardi Duarte & Ernesto Ramírez Cárdenas  
Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; spenunur@itson.mx

**Resumen**

La calidad en la educación superior conforma uno de los grandes retos de la universidad y constituye una cualidad ampliamente pretendida tanto desde el interior como del exterior de las instituciones educativas. Cada Universidad busca desde su perspectiva mejorar la calidad de la educación y los indicadores de desempeño de cada programa educativo. Uno de los indicadores más importantes asociados a la calidad de un programa educativo es la eficiencia Terminal, y en el caso del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas (IIS), las cifras no resultan del todo favorables, según los reportes del PIFI (2007) en los años 2006 y 2007, en la Dirección de Ingeniería se ha mostrado un promedio del 25% de eficiencia terminal en la cohorte de este programa, que si bien es de los mayores institucionales, es muy bajo en relación a este programa educativo en otras instituciones, por tal caso es importante estudiar el fenómeno de la reprobación y establecer las estrategias que permitan reducir significativamente esta problemática. El programa educativo de IIS, cuenta con siete bloques, cuatro instrumentales y tres terminales, se ha identificado que uno de los bloques que presenta mayor índice de reprobación, es el Bloque de Optimización, originando el interés de analizar e identificar los factores que influyen en la reprobación. Identificar los factores principales de reprobación en el bloque de optimización del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas, unidad Obregón con el fin de proponer estrategias que permitan la mejora de este indicador. Los sujetos participantes fueron los alumnos y maestros de las materias del Bloque de Optimización durante el semestre enero-mayo de 2008 en la unidad Obregón. El procedimiento constó de las siguientes fases: elaboración del marco de referencia del estudio, diseño del instrumento, aplicación del instrumento, procesamiento y tabulación de las respuestas, análisis y discusión de resultados, y elaboración de propuestas. Del análisis realizado en los diferentes bloques del programa educativo de IIS plan 2002, se concluye que las materias que conforman el Bloque de Optimización (Investigación de Operaciones I, Investigación de Operaciones II y Simulación de Procesos), han evolucionado de manera desfavorable en su índice de reprobación a tal grado de que actualmente presenta un valor promedio del 30% en los últimos períodos académicos, de acuerdo con el Departamento de Registro Escolar (2008). Ante esta situación se analizaron diferentes variables tales como: la dedicación del alumno en las materias, el método aplicado por el maestro, las actitudes del maestro en clase, entre otras, de tal manera que permitieran identificar puntualmente las áreas de mejora y desarrollar las estrategias orientadas a reducir la reprobación de este bloque y así incrementar el indicador de eficiencia terminal. Los resultados obtenidos con este estudio constituyen un aporte valioso para el Departamento de Ingeniería Industrial no solo por el beneficio que representa el evaluar de manera sistemática un aspecto del proceso formativo de los estudiantes, sino porque de allí se derivan estrategias dirigidas a la reducción del rezago académico del programa, siempre manteniendo el compromiso con una formación de calidad.

## Introducción

### *Planteamiento del problema*

Uno de los indicadores más importantes asociados a la calidad de un programa educativo es la eficiencia terminal la cual muestra un promedio del 25% en la cohorte del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la unidad Obregón del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), según los reportes del PIFI (2007), que si bien es de los mayores institucionales, es muy bajo en relación a este programa educativo en otras instituciones.

A partir de la revisión de los índices de reprobación que se presentan en el programa de IIS en la Unidad Obregón se identificaron los bloques del programa con los mayores índices de reprobación. Para ello, se realizó un análisis de la evolución que ha tenido este índice en las materias correspondientes a los siete bloques con que cuenta el programa (cuatro instrumentales y tres terminales) concluyéndose que las materias que conforman el Bloque de Optimización (Investigación de Operaciones I, Investigación de Operaciones II y Simulación de Procesos), son las que presentan los mayores índices de reprobación además de que su evolución ha mostrado una tendencia creciente durante los últimos periodos académicos. De acuerdo con el Departamento de Registro Escolar (2008), el índice promedio en estas materias es alrededor del 30%, aunque se han presentado valores del 40% en algunos periodos académicos recientes; esto conlleva al interés de analizar e identificar los factores que influyen en la reprobación. Por lo anterior, se plantea el siguiente cuestionamiento: ¿Cuáles son los factores que influyen en la reprobación de las materias del Bloque de Optimización en el programa de Ingeniero Industrial y de Sistemas, Unidad Obregón?

*Antecedentes y fundamentación teórica*

La calidad en la educación superior conforma uno de los grandes retos de la universidad y constituye una cualidad ampliamente pretendida tanto desde el interior como del exterior de las instituciones educativas. Cada universidad busca desde su perspectiva mejorar la calidad de la educación y los indicadores de desempeño de cada programa educativo.

Uno de los indicadores mediante los cuales se mide el éxito del proceso educativo ya sea a nivel de un programa educativo o curso académico es el índice de reprobación, el cual se espera que sea bajo. Mediante este índice se obtiene una apreciación sobre el aprovechamiento o rendimiento académico de los estudiantes en una relación inversa, es decir, a mayor índice menor rendimiento y viceversa. Por lo tanto, el estudio del fenómeno de la reprobación conduce necesariamente a considerar los factores que influyen en el aprendizaje, así como tomar en cuenta la forma en que se evalúa éste.

De acuerdo con Dilts y Epstein (1999) se tiene que el aprendizaje es un proceso de múltiples niveles que se ve influenciado por: las creencias y valores, los procesos cognitivos y el comportamiento, la identidad personal y la autoestima, y finalmente los estímulos del entorno; que a su vez se ve reflejado, según comenta Varela y González (2005), en lo que el estudiante elabora y organiza en un nivel cognitivo, asimismo, en lo que conoce sobre sus habilidades y limitaciones, en lo que realiza para autorregularse y en lo que hace para administrar sus recursos como son su manejo del tiempo, su ambiente de estudio y la búsqueda de ayuda.

El profesor constituye una pieza clave en la conformación de un ambiente favorable a tal grado que la influencia de las relaciones estudiantes-profesor es determinante en el aprendizaje, tal como sostienen diversas corrientes psicológicas que manejan el

aprendizaje desde la perspectiva de la relación entre entorno y comportamiento, como por ejemplo: Pavlov y Skinner.

Con base en lo anterior se considera que entre los factores relevantes de la reprobación se encuentran: el método del profesor vinculado estrechamente con el ambiente que propicia para el aprendizaje, otro factor es la evaluación del aprendizaje, ya que en algunas ocasiones puede suceder que ésta no guarde correspondencia con la materia por aprender o no sea adecuada en tiempo y forma; otro factor importante lo constituye el perfil del alumno definido a partir de sus rasgos de identidad tales como: estado civil, situación laboral, carga académica; así como su opinión sobre las capacidades que tiene para la materia y el valor que le atribuye a partir de las horas que dedica a su estudio. También deben tenerse en cuenta algunas de las creencias y valores que el estudiante tiene acerca de la materia por aprender, tales como: la utilidad para el desempeño profesional y la complejidad para su estudio, ya que estos aspectos reflejan en cierto modo la motivación de los alumnos. Por otra parte, resulta importante el indagar aspectos relacionados con el comportamiento que el estudiante refleja en el contexto de aprendizaje, tales como su participación individual y en equipo, responsabilidad y búsqueda de asesoría.

El objetivo de este estudio es identificar los factores principales que influyen en la reprobación en el Bloque de Optimización del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Unidad Obregón a fin de proponer estrategias que permitan mejorar este indicador.

## Método

Los sujetos participantes fueron los alumnos y maestros de las materias del Bloque de Optimización durante el semestre enero-mayo de 2008 en la Unidad Obregón. Para la realización de esta investigación se realizó lo siguiente:

1. Se elaboró el marco de referencia del estudio eligiéndose las categorías de análisis que orientaron la investigación y los factores -controlables y no controlables- que pueden incidir en la reprobación de los alumnos.
2. Se diseñó el instrumento aplicado a los alumnos tomando de base las categorías de análisis y factores analizados en la fase previa, redactándose los ítems correspondientes a cada categoría con su escala respectiva.
3. Una vez que se aplicaron las encuestas, se procesaron las respuestas, empleándose software de hoja de cálculo (Excel), posteriormente se realizaron las tabulaciones simples y cruzadas de las distintas variables empleando el software SPSS.
4. Se analizaron y discutieron los resultados obtenidos a partir de las tabulaciones y para algunos ítems se analizaron las medidas de tendencia central (moda, mediana y media), a fin de elaborar una interpretación de la información obtenida en función del objeto de estudio: factores que influyen en la reprobación.
5. Finalmente se elaboraron propuestas encaminadas a reducir la reprobación en lo referente a aquellos factores controlables.

Las categorías de análisis elegidas para la realización de este estudio fueron cinco: Participación y cumplimiento del alumno en la materia, Método aplicado por el profesor, Evaluación del aprendizaje, Opinión del alumno sobre la materia y Perfil del alumno. El instrumento se diseñó considerando un total de 20 ítems, cuatro para la categoría de participación y cumplimiento, cinco para la categoría de método, cuatro para la de

evaluación, dos para la de opinión y cinco para la de perfil. La escala empleada fue ordinal con cinco categorías: 1 (nunca), 2 (casi nunca), 3 (regularmente), 4 (casi siempre) y 5 (siempre). Esta escala se usó en todos los ítems con excepción de cuatro de ellos que fueron: el número de materias cursadas (pregunta abierta), situación laboral (trabaja/no trabaja), estado civil (soltero/casado/viudo/ divorciado/unión libre) y horas de dedicación al estudio (no estudio/1 hr/2 hr/3 hr/4 hr ó más).

La encuesta se aplicó durante el semestre enero-mayo de 2008 a los alumnos asistentes a los grupos de las materias del Bloque de Optimización de la unidad Obregón. En total se consideraron siete grupos de Investigación de Operaciones I atendidos por cuatro profesores, cinco grupos de Investigación de Operaciones II atendidos por dos profesores y cuatro grupos de Simulación de Procesos atendidos por dos profesores.

### Resultados

Se encuestaron un total de 288 alumnos, distribuyéndose así: 124 alumnos de Investigación de Operaciones I de 287 en total, 98 alumnos de Investigación de Operaciones II de 176 alumnos en total y 66 alumnos de Simulación de Procesos de 91 en total; lo que representa una tasa de respuesta del 52% en relación al total de alumnos activos.

Los ítems de participación y cumplimiento del alumno fueron: 1. cumplimiento de trabajos y tareas, 2. acude a asesorías, 3. participación activa en clase y 4. participación en equipos de trabajo. Las medidas de tendencia central de cada ítem se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Medidas de tendencia central para los ítems de participación y cumplimiento.

	CUMPLIMIENTO	ACUDE A ASESORIAS	PARTIC. ACTIVA	PARTIC. EQUIPOS
Investigación de Operaciones I				
media	3.56	2.95	3.44	3.72
moda	4	2	3	4
mediana	4	3	3	4
Investigación de Operaciones II				
media	3.9	2.81	2.81	3.78
moda	5	2	2	4
mediana	4	3	3	4
Simulación de Procesos				
media	3.97	3.12	3.76	4.03
moda	4	2(a)	5	5
mediana	4	3	4	4

Del análisis de la tabla 1 pueden resumirse que: el cumplimiento de trabajos y tareas es de casi siempre, mientras que el acudir a asesorías para la resolución de dudas es regular; en cuanto a la participación activa en clase se tiene que es regular para investigación de operaciones I y II y casi siempre para simulación y la participación en equipos es casi siempre en los tres cursos.

El resultado a nivel global para la categoría de participación y cumplimiento considerando un nivel de medición ordinal: escaso, regular y frecuente se resume en la Figura 1 para cada una de las materias. Observándose que las frecuencias más altas (modas) caen en regular para los cursos de investigación de operaciones I y II y en frecuente para simulación de procesos.

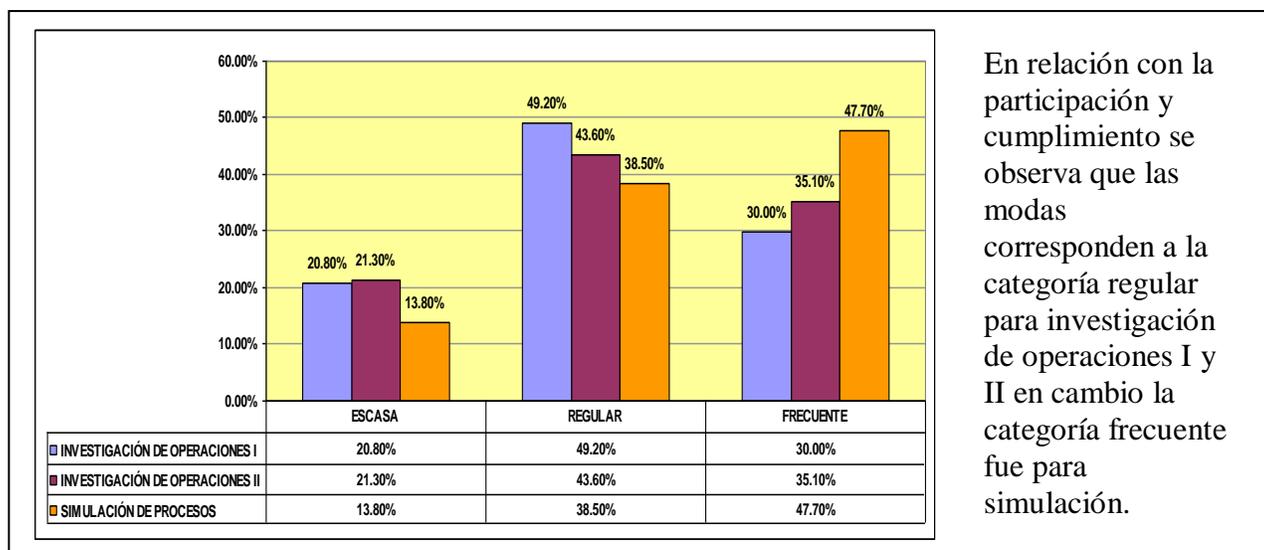


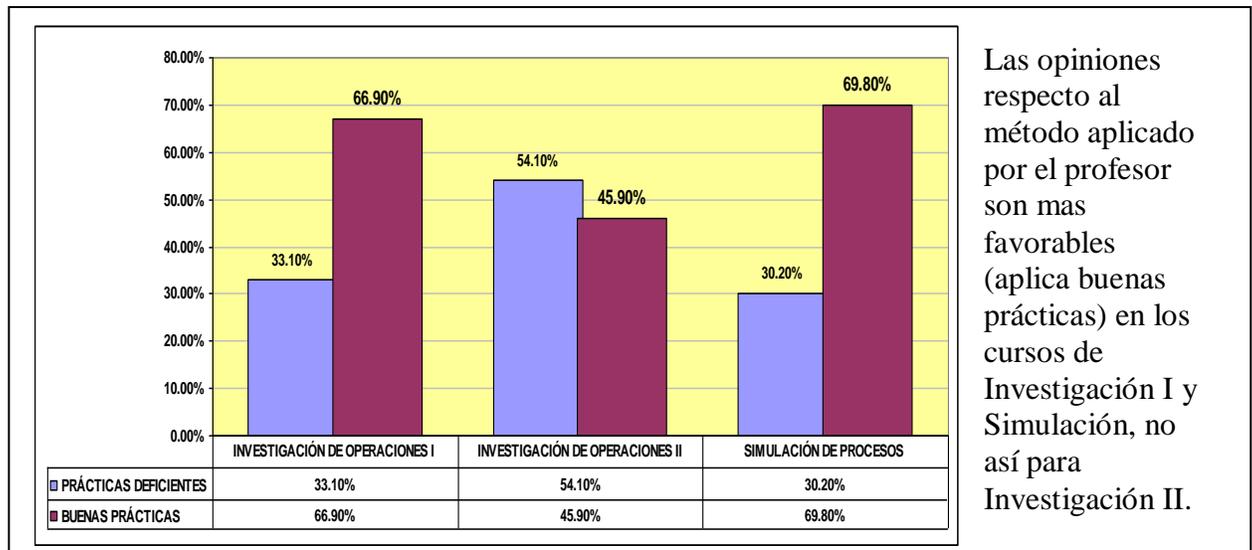
Figura 1. Frecuencias obtenidas en la categoría de participación y cumplimiento.

Los ítems de método aplicado por el profesor fueron: 1. lenguaje apropiado del profesor, 2. aplicación de diversas actividades de aprendizaje, 3. despierta la motivación e interés, 4. promueve un ambiente agradable en el aula y, 5. destina el 90% del tiempo a la clase. Los resultados obtenidos al analizar los datos de la Tabla 2, pueden resumirse de la manera siguiente: en cuanto al uso del lenguaje se tiene que siempre es apropiado, casi siempre se aplican actividades de aprendizaje diversas, la motivación e interés es regular para investigación II y casi siempre para las materias restantes, casi siempre se logra un ambiente agradable y el uso del tiempo destinado a la clase por parte del profesor es casi siempre del 90%.

*Tabla 2. Medidas de tendencia central para los ítems de Método del profesor.*

	LENGUAJE APROPIADO	DINAMICA DE CLASE	MOTIV. E INTERES	AMBIENTE AGRADABLE	USO DEL TIEMPO PARA CLASE
Investigación de Operaciones I					
media	4.35	4.1	3.88	4.28	4.41
moda	5	5	4	5	5
mediana	5	4	4	5	5
Investigación de Operaciones II					
media	4.41	3.59	3.46	3.99	4.36
moda	5	4(a)	4	5	5
mediana	5	4	4	4	5
Simulación de Procesos					
media	4.29	4	4.05	4.32	4.44
moda	5	5	5	5	5
mediana	5	4	4	5	5

Los resultados obtenidos en la categoría: método del profesor se presentan en la Figura 2.



*Figura 2. Frecuencias obtenidas en la categoría método aplicado por profesor.*

El nivel de medición que se consideró en la categoría: método aplicado por el profesor fue: prácticas deficientes y buenas prácticas, observándose que las frecuencias más altas corresponden a buenas prácticas para Investigación de Operaciones I y Simulación, no así para Investigación de Operaciones II.

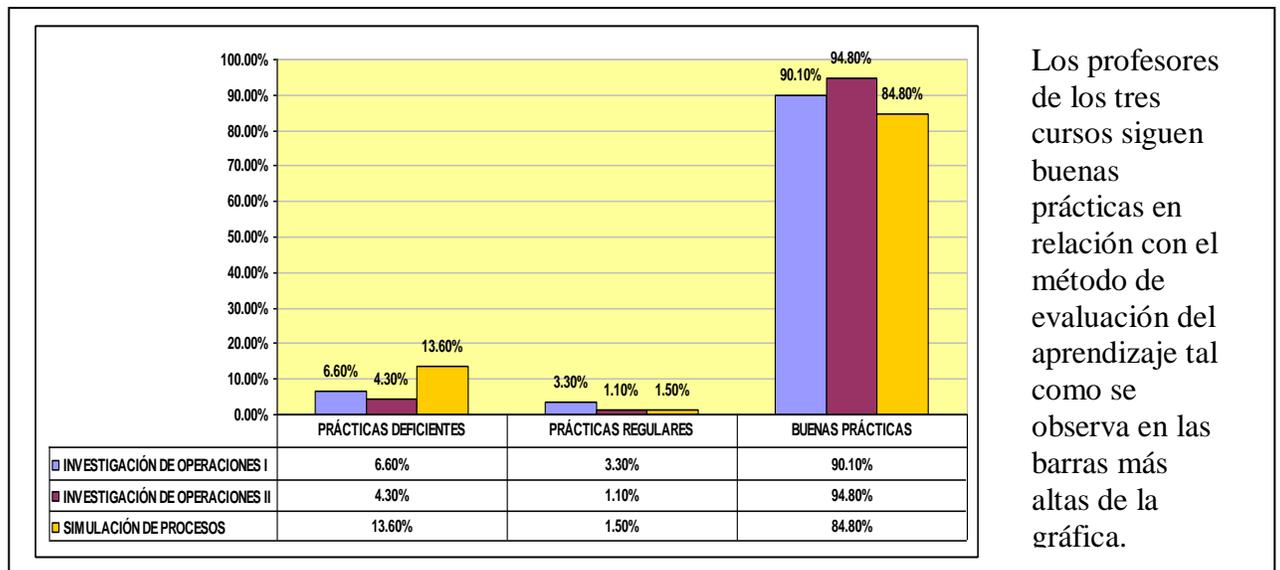
Los ítems de evaluación del aprendizaje fueron: 1. utilización de resultados de la evaluación para reajustar desarrollo del curso, 2. asignación de tiempo suficiente para exámenes, 3. exámenes congruentes con lo visto en clase, 4. cumplimiento de la forma de evaluación establecida. Los resultados obtenidos por materia al analizar los datos de la tabla 3, pueden resumirse de la manera siguiente: la utilización de los resultados de la evaluación para reajustar el desarrollo del curso es de casi siempre para las tres materias, asimismo se considera que el tiempo asignado es casi siempre suficiente para resolver los exámenes en los tres casos; con respecto a la congruencia de los exámenes respecto a lo visto en clase, los alumnos consideran también que casi siempre son congruentes,

finalmente se obtuvo que casi siempre se da cumplimiento a la forma de evaluación en las materias de Investigación I y Simulación y para Investigación II, siempre se cumple con la forma estipulada.

Tabla 3. Medidas de tendencia central para los ítems de evaluación del aprendizaje.

	SE UTILIZA LA EVALUACIÓN DURANTE EL CURSO	SE ASIGNA TIEMPO SUFICIENTE	CONGRUENCIA CON LO VISTO EN CLASE	SE CUMPLE LA FORMA DE EVALUACIÓN
Investigación de Operaciones I				
media	4.1	4.16	4.33	4.47
moda	5	5	5	5
mediana	4	5	5	5
Investigación de Operaciones II				
media	3.67	4.37	4.45	4.65
moda	4	5	5	5
mediana	4	5	5	5
Simulación de Procesos				
media	4.02	4.17	4.26	4.29
moda	5	5	5	5
mediana	4	5	5	5

El resultado a nivel global para la categoría evaluación del aprendizaje considerando un nivel de medición ordinal: prácticas deficientes, prácticas regulares y buenas prácticas, se resume en la Figura 3 para cada una de las materias; observándose que las frecuencias más altas (modas) corresponden a buenas prácticas para las tres materias.



Los profesores de los tres cursos siguen buenas prácticas en relación con el método de evaluación del aprendizaje tal como se observa en las barras más altas de la gráfica.

Figura 3. Frecuencias obtenidas en la categoría evaluación del aprendizaje.

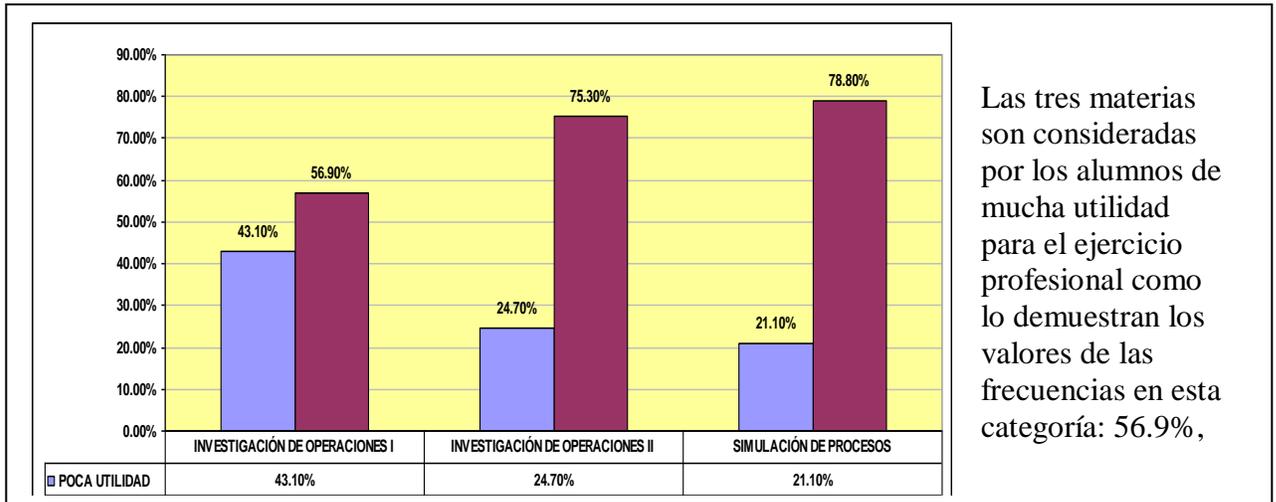
Los ítems de la categoría: opiniones de los alumnos sobre la materia fueron: 1. utilidad de la materia en el desempeño profesional, y 2. nivel de complejidad en los contenidos de la materia. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. *Medidas de tendencia central para los ítems de opinión sobre la materia.*

	UTILIDAD DE LA MATERIA EN DESEMPEÑO PROFESIONAL	COMPLEJIDAD DE LA MATERIA
	Investigación de Operaciones I	
media	3.67	3.19
moda	5	4
mediana	4	3
	Investigación de Operaciones II	
media	4.03	3
moda	4	3
mediana	4	3
	Simulación de Procesos	
media	4.18	3.21
moda	5	3
mediana	5	3

Al analizar los datos de la tabla 4 se observa que: la opinión de los alumnos respecto a la utilidad de la materia en su desempeño profesional es de casi siempre para las tres materias, asimismo se considera que la complejidad de los contenidos de la materia es regular en los tres cursos.

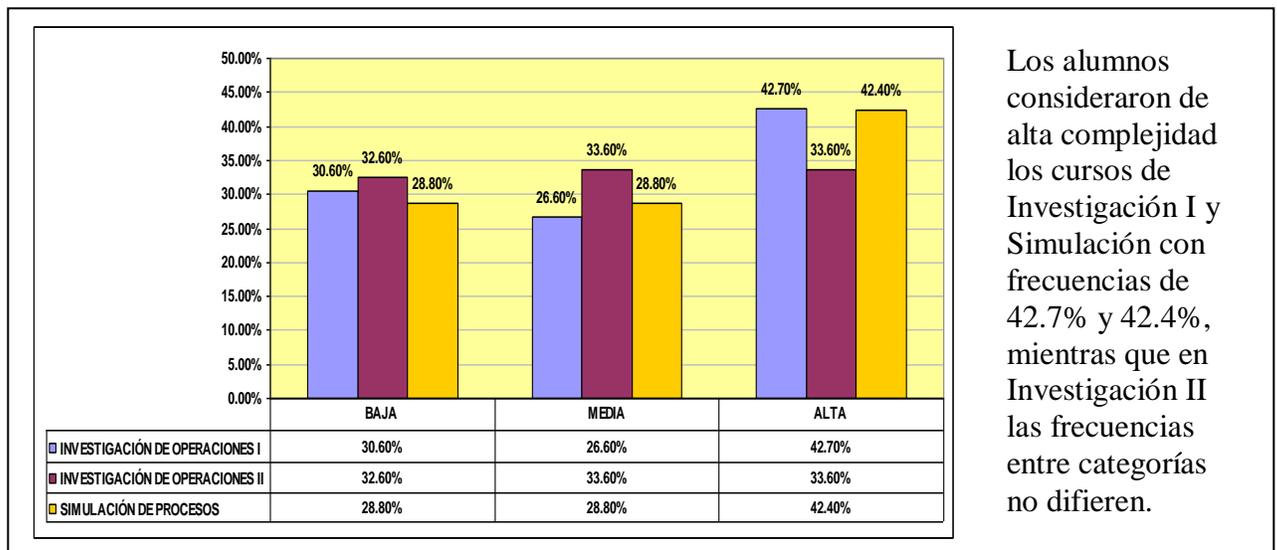
El resultado respecto a la opinión del alumno sobre la utilidad de la materia considerando un nivel de medición ordinal se resume en la Figura 4 para cada una de las materias, observándose que las frecuencias más altas (modas) corresponde a mucha utilidad, no obstante en el caso de investigación I existe poca diferencia en las opiniones.



Las tres materias son consideradas por los alumnos de mucha utilidad para el ejercicio profesional como lo demuestran los valores de las frecuencias en esta categoría: 56.9%,

Figura 4. Frecuencias obtenidas en utilidad sobre la materia en el desempeño profesional.

Respecto a la complejidad de la materia considerando un nivel de medición ordinal: se obtuvo que para Investigación de Operaciones I y Simulación la mayor frecuencia corresponde a alta complejidad, en el caso de Investigación II las frecuencias no difieren. En la Figura 5 se muestran los resultados.



Los alumnos consideraron de alta complejidad los cursos de Investigación I y Simulación con frecuencias de 42.7% y 42.4%, mientras que en Investigación II las frecuencias entre categorías no difieren.

Figura 5. Frecuencias obtenidas en complejidad de la materia.

Los ítems de la categoría: perfil del alumno fueron: 1. opinión del alumno sobre su capacidad verbal y numérica hacia la materia, 2. carga actual de materias, 3. situación laboral, 4. estado civil, 5. horas que dedica a la materia. A partir del análisis de la Tabla 5 puede concluirse que: los alumnos casi siempre se consideran con habilidades de razonamiento verbal y numérico hacia la materia, que la carga promedio de materias es casi de siete (carga regular) y que dedican alrededor de una hora por semana al estudio de la materia.

*Tabla 5. Medidas de tendencia central para los ítems de perfil del alumno.*

	OPINIÓN SOBRE SU CAPAC. VERBAL Y NUMÉRICA	CARGA ACTUAL DE MATERIAS	HRS. DEDICACIÓN AL ESTUDIO
Investigación de Operaciones I			
media	3.76	6.51	1.14
moda	4	7	1
mediana	4	7	1
Investigación de Operaciones II			
media	3.89	7.01	1.22
moda	4	7	1
mediana	4	7	1
Simulación de Procesos			
media	3.83	6.58	1.29
moda	4	7	0(a)
mediana	4	7	1

En la Figura 6 se muestra que la situación laboral de los alumnos es la de “no trabaja”. Por otra parte, en la Figura 7 relativa al estado civil de los alumnos, las frecuencias más altas corresponden a soltero.

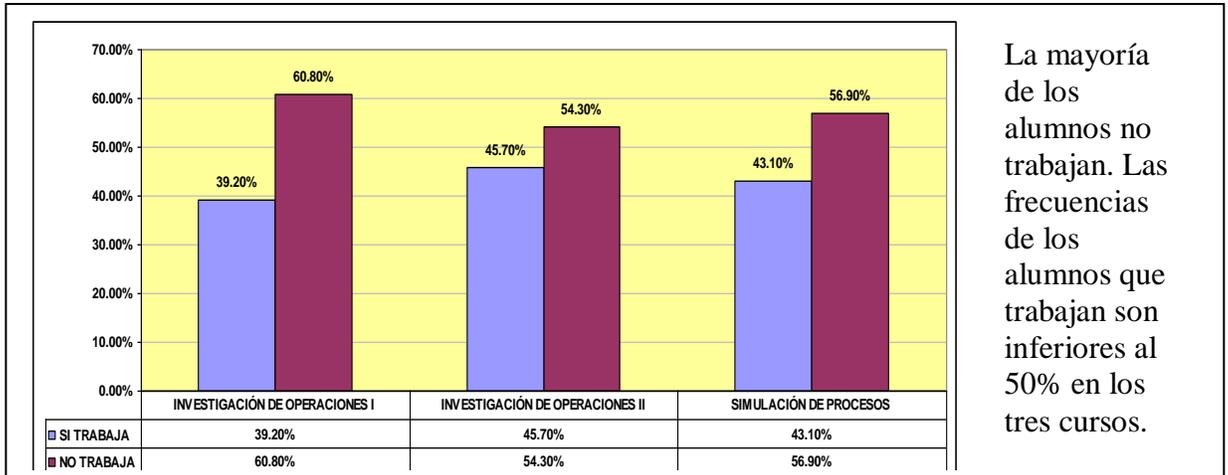


Figura 6. Frecuencias del ítem situación laboral.

La figura 7 muestra que las frecuencias correspondientes al estado civil soltero son respectivamente: 87.5%, 91.7% y 84.6% para los alumnos de los cursos de Investigación I, Investigación II y Simulación.

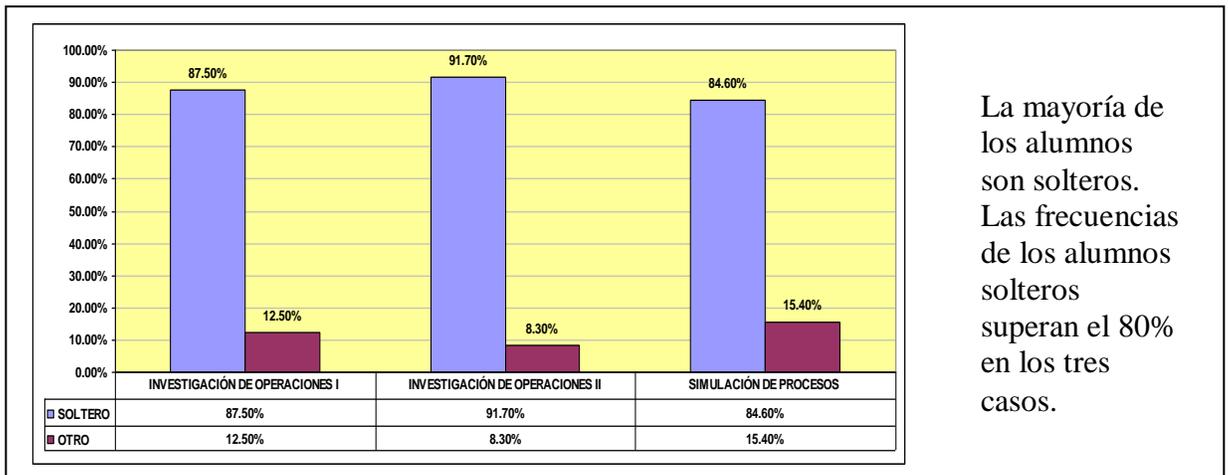


Figura 7. Frecuencias del ítem estado civil.

Los resultados obtenidos a partir del análisis de las tabulaciones cruzadas entre categorías de análisis o entre categorías e ítems se resumen en la Tabla 6.

*Tabla 6. Resultados obtenidos del análisis de las tabulaciones cruzadas.*

CATEGORÍAS/ÍTEMS CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS	RESULTADOS OBTENIDOS
PARTICIPACIÓN Y CUMPLIMIENTO VS. SITUACIÓN LABORAL	PARA LAS TRES MATERIAS: Las frecuencias más altas de participación y cumplimiento fueron para los alumnos que no trabajan. Los alumnos que trabajan tienen una participación y cumplimiento regular.
PARTICIPACIÓN Y CUMPLIMIENTO VS. UTIL. DE LA MATERIA	PARA LAS TRES MATERIAS: Los alumnos que atribuyen mucha utilidad a la materia tienen mayor grado de participación y cumplimiento.
PARTICIPACIÓN Y CUMPLIMIENTO VS. COMPLEJ. MATERIA	PARA INVESTIGACIÓN I Y SIMULACIÓN Los alumnos que consideran que la materia es compleja tienen una participación y cumplimiento mayor, salvo el caso de investigación II no puede afirmarse lo mismo.
PARTICIPACIÓN Y CUMPLIMIENTO VS. OPINIÓN SOBRE SU HABILIDAD	PARA LAS TRES MATERIAS Los alumnos que se consideran con mayores habilidades para la materia mostraron mayor grado de participación y cumplimiento respecto de los de menor habilidad.
PARTICIPACIÓN Y CUMPLIMIENTO VS. CARGA ACADÉMICA	PARA INVESTIGACIÓN I Los alumnos con carga regular exhiben mayor grado de participación y cumplimiento que los alumnos con carga reducida o excesiva. No puede afirmarse lo mismo para el resto de las materias.
CARGA ACADÉMICA VS. HORAS DE ESTUDIO POR SEMANA	PARA LAS TRES MATERIAS: En términos generales los alumnos que llevan carga regular son los que dedican más horas de estudio a la materia.
PARTICIPACIÓN Y CUMPLIMIENTO VS. MÉTODO PROFESOR	PARA LAS TRES MATERIAS: El alto grado de participación y cumplimiento de los alumnos está asociado con buenas prácticas docentes.
PARTIC. ACTIVA EN AULA VS. MÉTODO DEL PROFESOR	PARA LAS TRES MATERIAS: Hay relación directa entre buenas prácticas docentes y elevada participación del alumno en el aula.

### Conclusiones

Se obtuvieron las siguientes conclusiones generales del estudio: 1. Las horas de estudio de la materia son por debajo del estándar esperado en estos cursos y aumenta en los alumnos con carga regular. 2. Se tienen oportunidades de mejora en el método del profesor en cuanto a la materia de Investigación II, buscando estrategias que aumenten la

motivación e interés del alumno. 3. Para Investigación I el grado de utilidad de la materia para el desempeño profesional es menor, por lo que es necesario orientarla de manera más práctica. 4. En términos generales los alumnos tienen buena opinión acerca de sus habilidades para la materia, así como sobre la evaluación del aprendizaje. 5. La participación y cumplimiento del alumno mejora en los alumnos que tienen el perfil siguiente: no trabajan, carga regular, con habilidad para la materia. 6. La participación y cumplimiento mejora en los alumnos con opiniones favorables hacia la materia en cuanto a su utilidad para el desempeño profesional, asimismo si la consideran compleja. Por lo que si los alumnos atribuyeron una menor complejidad a Investigación II, podría esperarse una participación y cumplimiento menor por parte de los estudiantes. 7. La participación y cumplimiento del alumno mejora con la aplicación de buenas prácticas docentes.

Los resultados obtenidos con este estudio constituyen un aporte valioso para el Departamento de Ingeniería Industrial no solo por el beneficio que representa el evaluar de manera sistemática un aspecto del proceso formativo de los estudiantes, sino porque de allí se derivan estrategias dirigidas a la reducción del rezago académico del programa, siempre manteniendo el compromiso con una formación de calidad. Sin embargo, cabe hacer mención de que otro aspecto que incide en el rezago escolar es la deserción escolar, por lo que resulta conveniente acercarse a investigar este fenómeno.

#### Referencias

Departamento de Registro Escolar del Instituto Tecnológico de Sonora. Solicitado el 28

de abril de 2008, de base de datos de información escolar.

Dilts R., & Epstein T. (1999). *Aprendizaje dinámico con PNL. Una nueva y*

*revolucionaria propuesta para aprender y enseñar.* España. Ediciones Urano.

*PIFI: Programa Integral del fortalecimiento Institucional.* Agosto, 2007. Instituto Tecnológico de Sonora.

Varela C. & González D. (2005). Construcción y validación de un instrumento de estrategias de aprendizaje en adolescentes. *Niñez, adolescencia y problemas sociales.* México. CONACYT-UNISON.

## **Capítulo XXXIX: Nueva Modalidad en la Presentación de Proyectos de Fin de Curso para la Materia de Cinética y Catálisis**

Ma. Araceli Correa Murrieta, Reyna Guadalupe Sánchez Duarte & Jorge Saldívar  
Cabral

Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente del Instituto Tecnológico de  
Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; mcorrea@itson.mx

### Resumen

La presentación de proyectos, como parte de la evaluación de los cursos, es de gran importancia, debido a la integración de conocimientos, a su aplicación en casos prácticos y al trabajo en equipo del estudiante; ante esto se presenta el siguiente escrito donde se narra la experiencia de la academia de Ingeniería Química Aplicada, en el cambio en la modalidad en la presentación de proyectos de fin de curso para la materia de Cinética y Catálisis. Esta materia pertenece al programa educativo de Ingeniería Química y corresponde al Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente. Se organizó a los alumnos de esta materia, bajo lineamientos bien definidos al inicio del curso, para que presentaran su proyecto al final del curso: un prototipo de un reactor, que funcionara.

Para darle relevancia al evento, la presentación se realizó al final del semestre, en el aula magna del ITSON, unidad Náinari, invitándose a los alumnos de la carrera de Ingeniería Química y de otras carreras relacionadas. Se contó con la presencia de tres maestros evaluadores. Al término del evento se entregó un diploma de participación a los alumnos y maestros que colaboraron y se le reconoció también con un diploma al equipo de alumnos que presentó el mejor proyecto. Los proyectos presentados fueron muy interesantes, en ellos los alumnos justificaron la obtención de productos indicando su utilidad así como su bajo costo; además de aplicar los conocimientos adquiridos en la materia y de integrar conocimientos adquiridos en cursos previos. A partir de este proceso se vio fortalecida la adquisición del aprendizaje significativo.

### Introducción

#### *Antecedentes*

Hoy en día en la cultura escolarizada con frecuencia se intenta hacer un símil de las prácticas o actividades científico-sociales que realizan los expertos, y se pretende que los alumnos piensen o actúen como matemáticos, biólogos, historiadores, entre otros. Sin embargo, la enseñanza no transcurre en contextos significativos, no se enfrentan problemas ni situaciones reales, ni se promueve la reflexión en la acción, ni se enseñan estrategias adaptativas y extrapolables, dado que el aprendizaje significativo implica una enseñanza situada y experiencial (Díaz, 2003). El aprendizaje en el escenario

universitario está muy vinculado con las técnicas y estrategias metodológicas que aplique el profesor.

La materia de Cinética y Catálisis se imparte en el sexto semestre de la carrera de Ingeniería Química. Este curso forma parte de la academia de Ingeniería Química Aplicada. La academia está integrada, como su nombre lo indica, por materias donde se aplican los conocimientos de la Ingeniería Química de manera práctica, es decir, su aplicación en la vida profesional del ingeniero de esta disciplina.

Como en la mayoría de las materias, para ésta se les pide a los alumnos que presenten un proyecto al final del curso, donde se apliquen de manera práctica, los conocimientos adquiridos durante el semestre, para así poderlos evaluar no solo en este rubro, sino también en sus habilidades, sus destrezas, su trabajo en equipo, entre otros.

La forma en que se venía presentando este proyecto consistía en lo siguiente: al inicio de semestre se formaban equipos de trabajo y se les daban los lineamientos del proyecto. El objetivo consistía en identificar una problemática y plantear alternativas de solución, a una industria de la localidad donde se tuviera un reactor químico. Para ello, durante el semestre se iban reportando avances ante el maestro. Finalmente se presentaba en el “Pasillo de Servicios Estudiantiles”, de ITSON unidad Nainari, a manera de cartel y eran evaluados por maestros del programa de Ingeniería Química.

Se presentaban trabajos muy interesantes, pero al haber en la localidad poca industria química, ya se estaban observando trabajos repetidos, aunque abordaban problemáticas diferentes, lo cual estaba originando la pérdida de interés y la novedad ante los mismos.

### *Planteamiento del problema*

Ante la situación expuesta anteriormente, en el semestre enero mayo 2008, los miembros de la academia de Ingeniería Química Aplicada, decidieron modificar la presentación de los proyectos de fin de curso para la materia de Cinética y Catálisis, buscando incrementar en el alumno el interés y entusiasmo por su proyecto, además de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el curso.

### *Fundamentación teórica*

En los textos de este escrito se maneja con frecuencia los términos Aprendizaje Significativo y Habilidades del Pensamiento. Por lo que a continuación se comenta sobre cada uno de ellos.

Escaño y Gil (1992) establecen que para realizar un aprendizaje significativo se necesita que el alumno encuentre sentido a aprender significativamente (lo que depende de su interés, expectativas, autoconcepto, etc.) y que los contenidos tengan una significancia lógica (coherentes, claros, organizados, etc.) y una significancia psicológica (acordes con el nivel de desarrollo y los conocimientos previos del alumno).

González (2003) cita que uno de los más graves errores de la educación tradicional es fomentar que los alumnos aprendan los productos finales de la investigación científica, en vez de propiciar en ellos el proceso de la investigación misma, ya que de esta manera no se les enseña a pensar, ni a ser críticos y reflexivos. Los alumnos reciben como herencia de este tipo de educación hábitos de inhibición intelectual que los hacen sumamente pasivos. Con el movimiento para la enseñanza del pensamiento se detectó la importancia de poner un mayor énfasis educativo en el desarrollo de las habilidades del pensamiento de los educandos.

Es también importante señalar que el papel de los profesores, en los programas que desarrollan habilidades del pensamiento, consiste en ser facilitadores del aprendizaje y en convertir el aula en un proceso exploratorio. Su función más importante consiste en propiciar que los alumnos piensen y sean capaces de producir sus propios pensamientos e ideas.

### Método

Al inicio del semestre enero mayo del 2008 se reunieron los maestros que impartirían la materia de Cinética y Catálisis para establecer los lineamientos del proyecto. Se pidió a los estudiantes un prototipo funcional de un reactor, donde aplicarían los conocimientos adquiridos durante el curso y se les informó que la presentación sería al final del semestre, en el aula magna del ITSON, unidad Náinari, para que mostraran físicamente su proyecto.

Es importante mencionar que se abrieron dos grupos de la materia. El primer día de clases se les indicó a los alumnos los lineamientos del proyecto y se formaron los equipos de trabajo.

Durante el transcurso del semestre se recibieron avances del proyecto, según la calendarización establecida en los lineamientos, así como también los alumnos recibieron asesoría por parte de maestros de la academia y de otras áreas de ingeniería.

Los alumnos realizaron pruebas experimentales para verificar la funcionalidad de su reactor, así como para constatar que los productos obtenidos eran los deseados. El costo de los reactivos y materiales involucrados, fueron sufragados por los alumnos.

### Resultados

Se generaron 7 proyectos de los dos grupos de Cinética y Catálisis. Una semana previa a la presentación en el Aula Magna, éstos fueron evaluados por maestros de la

academia, utilizando un formato especial, para seleccionar los 4 proyectos mejores. Esto se realizó en una sala de proyección, en dos sesiones, reuniéndose a los dos grupos y los maestros que les impartieron el curso no evaluaron, sino que solo coordinaron la presentación.

Los 4 proyectos seleccionados se presentaron en el aula Magna el 22 de abril 2008, ante la presencia de maestros y estudiantes del área de ingeniería. La evaluación se realizó por tres maestros, utilizando un formato especial para ello.

Cada equipo dispuso de 15 minutos para realizar su presentación, apoyándose en herramientas como power point y videos, además de llevar físicamente el prototipo del reactor funcionando.

Dentro de los proyectos presentados están los siguientes: reactor para producir bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) a partir de la fermentación de azúcar, reactor para obtener acetileno mediante la hidrólisis de carburo de calcio y el reactor para producir sulfato de zinc e hidrógeno a partir de la reacción de ácido sulfúrico más zinc.

El objetivo común que se fijaron los equipos fue diseñar y construir un reactor para obtener ciertos productos novedosos, de utilidad y de bajo costo, además de determinar experimentalmente la cinética de las reacciones.

Al finalizar el evento, se les entregó un diploma a los alumnos por su participación y los mejor evaluados recibieron diploma como reconocimiento por obtener el primer lugar.

Es importante mencionar que todos los proyectos cumplieron con el objetivo planteado en los lineamientos: que funcionaran y que se aplicaran los conocimientos de la materia.

A través de este proceso se vieron fortalecidas las principales habilidades del pensamiento, como la creatividad, la solución de problemas, metacognición, aprender a

aprender, aprender a estudiar, aprender a reflexionar, aprender a recuperar el conocimiento y aprender a aplicar lo aprendido (Marín, 2007).

### Conclusiones

Se logró el objetivo planteado por la academia, ya que se modificó la modalidad de la presentación de los trabajos finales de la materia de Cinética y Catálisis, lográndose con ello un aprendizaje significativo.

Los alumnos pudieron diseñar un prototipo de reactor, construirlo, que funcionara y que fuera novedoso; llevaron a la práctica los conocimientos adquiridos en la materia, así como de otros cursos de su carrera y se fortaleció el trabajo en equipo.

El hecho de que la presentación de los proyectos fuera en el Aula Magna, dio relevancia al evento y motivó a los estudiantes a que hicieran excelentes exposiciones, incrementando su habilidad para presentarse ante un público variado y dispuesto a interrogarlos sobre su proyecto.

En general se vieron fortalecidas las principales habilidades del pensamiento y se observó en los estudiantes gran interés, entusiasmo y arduo trabajo en equipo.

### Referencias

- Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*.  
<http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-diazbarriga.html>
- Escaño J. y Gil M. (1992). Cómo se aprende y cómo se enseña. Ed.Horsori. Universidad de Barcelona. España. Pp 105-115.
- González, E. Taller didáctica de la lógica. Conferencia del 27 de marzo de 2003.  
*Desarrollo de habilidades del pensamiento en el aula*. UNAM. Ver:  
<http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/03-1/0327Eloisa.html>

Marín, C. (2007). Técnicas y estrategias de intervención metodológica en educación superior.

Consultado en:

*[http://www.uncp.edu.pe/diplomadouncp/ESTRATEGIAS\\_DOCENTES\\_PARA\\_UN\\_APRENDIZAJE\\_SIGNIFICATIVO.doc](http://www.uncp.edu.pe/diplomadouncp/ESTRATEGIAS_DOCENTES_PARA_UN_APRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO.doc)*

## Capítulo XL: **Impacto en el Alumno, el Uso del Laboratorio con Nuevas Tecnologías**

Rubén Varela Campos, Aarón Fernando Quirós Morales & Luis Fernando Erro Salcido  
Unidad Navojoa del Instituto tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México;  
rvarela@itson.mx

### Resumen

Es una investigación realizada a alumnos del programa educativo de IIS, del Instituto Tecnológico de Sonora DES Navojoa. El objetivo de la investigación es mostrar la importancia, ventajas y nivel de aceptación de los alumnos de IIS usando nuevas tecnologías, a través de la aplicación de un formato de encuesta, para saber el punto de vista del alumno. Es importante que la institución invirtiera en equipo de última tecnología; puesto que las industrias son las que marcan la pauta en el uso y desarrollo de la tecnología laboral, por tal motivo también requieren de jóvenes egresados con éste tipo de conocimiento, para enfrentar situaciones reales con eficiencia. Los avances tecnológicos son demasiados en la actualidad, es por ello que en el ITSON DES Navojoa, el uso de la tecnología CAD como lo es una celda de manufactura, un brazo robótico, la manipulación de las herramientas industriales y la simulación de los sistemas de producción, sirven para que los alumnos manipulen la tecnología durante sus estudios, ya que son fundamentales en su formación académica (Clifford, 2004).

El alumno al manejar la práctica en conjunto con la teoría, es decir impartirle simultáneamente, es sumamente importante ya que experimenta en carne propia el uso de diversos equipos que en un futuro le servirá de apoyo una vez que se encuentre en el campo laboral. En esta investigación se diseñó y aplicó una encuesta a alumnos de 5<sup>to</sup>, 6<sup>to</sup>, 7<sup>mo</sup> y 8<sup>vo</sup> semestre del programa educativo de IIS, que nos arrojó importancia, ventajas y nivel de aceptación. Se obtuvieron los siguientes resultados; muestran una importancia del 96%, varias ventajas y un nivel de aceptación del 98% de los alumnos esta totalmente de acuerdo en interactuar con equipo de última tecnología del laboratorio de ingeniería industrial, de igual manera señalan que es de suma importancia el conocimiento práctico que se obtiene en dicho laboratorio y por supuesto que este brinda al egresado una mayor competitividad frente a egresados de otras instituciones. Mientras que el porcentaje restante de los alumnos encuestados si conocen el laboratorio pero no han manipulado las máquinas herramientas, ya que no han cursado el laboratorio (Camacho, 2003). Como conclusión si se cumplió el objetivo ya que el alumno conoce la importancia del uso de nuevas tecnologías en el laboratorio de IIS. Y sobre todo sabe que debe estar preparado para nuevas oportunidades de trabajo, que quienes las tienen son aquéllos egresados mejor capacitados y con una actitud positiva.

### Introducción

La competitividad es uno de los factores más importantes que toma en cuenta el programa educativo de IIS del ITSON DES Navojoa, ya que se preocupa por tener un alumno egresado, que tenga los conocimientos básicos en máquinas – herramientas CAD, para esto desde que se está dando conocer como profesionista para laborar en alguna

empresa del sector industrial, debe ser competitivo, para que sea el indicado a ser contratado y aún estando ya laborando deberá promover la competitividad en dicha empresa para estar un paso más adelante.

Tomando en cuenta lo anterior existen muchos factores que influyen en lo que es la competitividad, pero hoy en día la tecnología es uno de las más importantes ya que las empresas se interesan bastante en los profesionistas mejor capacitados y con nuevas ideas; profesionistas que tengan una actitud de cambio positivo. Pero para darle un valor agregado y esa actitud positiva a nuestros alumnos fue importante el compromiso como institución estar actualizados con la tecnología adecuada en el laboratorio de ingeniería industrial y de sistemas, es importante para el alumno prepararse para esos cambios desde la formación profesional y no esperar a que esos conocimientos los tengamos que adquirir solo de la experiencia laboral, aunque eso es posible pero es mejor estar preparados y capacitados durante el transcurso de la carrera.

Para esto las nuevas tecnologías es algo que talvez nunca la alcancemos en su totalidad, ya que en el momento en que nosotros estemos leyendo este ensayo, infinidad de ideas están surgiendo en las mentes de personas con esa actitud de cambio; ideas que conllevan a generar las nuevas tecnologías que satisfacen cada día nuestras necesidades y facilitan nuestra vida diaria pero aunque no podamos conocer y comprender estas tecnologías en su totalidad; es importante para los estudiantes de IIS, obtener la mayor cantidad de conocimientos tecnológicos posibles ya que nos da un valor agregado como futuros profesionistas y esto nos hace más competentes de los demás.

#### *Objeto de estudio*

En esta investigación se encuestó a alumnos de 5<sup>to</sup>, 6<sup>to</sup>, 7<sup>mo</sup> y 8<sup>vo</sup> semestre del programa educativo de IIS, con el objetivo de mostrar la importancia, ventajas y nivel de

aceptación de los alumnos de IIS usando nuevas tecnologías, a través de la aplicación de un formato de encuesta, para saber el punto de vista del alumno.

### *Antecedentes*

En la medida en que la computadora se ha venido incorporando en la vida cotidiana, también ha surgido el interés por saber cómo funciona, cómo se programa y en qué se puede utilizar ya que las modernas máquinas herramientas de control numérico, así lo exige. Este fenómeno ocurre invariablemente con los nuevos productos tecnológicos cuando la computadora estaba haciendo su aparición en el mundo, la curiosidad que despertó fue uno de los motivos para que en las escuelas se enseñara programación. Hoy, el asombro ha disminuido considerablemente: la curiosidad que motivaba el aprendizaje de lenguajes de programación fue vencida por las dificultades reales que se tienen al programar computadoras, para poder que el alumno programe y maneje las MHCN, en los laboratorios de IIS, se han ido actualizando conforme surge la nueva tecnología.

La incorporación de nuevas tecnologías para los alumnos del ITSON DES Navojoa es de vital importancia, ya por medio de esto los alumnos podrán conocer los equipos y programas que se usan actualmente en las empresas. (Clifford, 2004). Ya que hoy en día el sector productivo e industrial está pidiendo que los alumnos tengan una educación completa. Para Argudín (2005), la educación es una acción práctica que tiene dos resultados: la capacitación y la formación. La capacitación es un proceso mediante el cual el alumno adquiere conceptos, procedimientos, informaciones, etcétera, que permitirán su desempeño en una actividad determinada. La formación implica la adquisición de actitudes, normas, valores, y un código ético; es decir, la adquisición de una actitud, la de ver la realidad de una manera socialmente aceptada, lo que posibilita al alumno adaptarse a lo que es normativo en una sociedad.

Los estándares internacionales actuales definidos por la ISTE (International Society for Technology in Education) exigen que una persona que termina el bachillerato sea capaz de:

1. Identificar las capacidades y limitaciones de los recursos tecnológicos informáticos contemporáneos y emergentes y evaluar el potencial de estos sistemas y servicios al conducir la vida personal, en el aprendizaje permanente y en las necesidades en el ámbito laboral.
2. Hacer selección sustentada de sistemas, recursos y servicios tecnológicos.
3. Analizar las ventajas y desventajas del uso amplio y confiado de la tecnología en el ámbito laboral y en la sociedad en lo general.
4. Demostrar y defender comportamientos éticos y legales en el uso de tecnología informática y de la información entre compañeros, familiares y en la comunidad en la que se vive.
5. Usar herramientas y recursos tecnológicos para administrar y comunicar información personal y profesional (textos, cálculos financieros, agendas, e-mail, correspondencia).
6. Evaluar opciones tecnológicas, incluyendo la educación a distancia, la universidad virtual y la educación continua.
7. Usar de manera natural, rutinaria y eficiente las fuentes de información en línea para satisfacer necesidades de colaboración, investigación, publicación, comunicación y productividad.
8. Seleccionar y aplicar herramientas tecnológicas para el análisis de información, la resolución de problemas y la toma de decisiones en el ámbito del aprendizaje.
9. Investigar y aplicar sistemas expertos, inteligencia artificial y simuladores para situaciones del mundo real.

10. Colaborar con compañeros, expertos y otros para contribuir en la generación y mantenimiento de una base de conocimientos mediante la compilación, síntesis, producción y difusión de información, modelos y trabajos creativos.

#### Método

El diseño de esta investigación corresponde a un instrumento de evaluación de carácter cuantitativo y descriptivo, según Hernández (2003), ya que los datos se recolectaron y procesaron en un lapso de 15 días hábiles. Se encuestaron 122 alumnos en el semestre Enero – Mayo de 2008. Aplicando el instrumento a los cuatro grupos con un total de 116 encuestas aplicadas, obteniendo un 95% de participación. Se tomó en cuenta los grupos programados de las materias de procesos de manufactura de V semestre con 37 alumnos (Ver figura 1), instrumentación industrial de VI semestre con 31 alumnos (Ver figura 2), de simulación de procesos de VII semestre con 23 alumnos (Ver figura 3) y de VIII prácticas profesionales I, II y III con 31 alumnos (Ver figura 4). Del período enero-mayo 2008 en sus dos modalidades. Según datos proporcionados por el Responsable del Programa Educativo (encargado de ofrecer y programar las materias de IIS). Para el procesamiento del cuerpo de datos se empleó el programa SPSS Ver. 15 y Excel, los cuales facilita este análisis (Camacho, 2003).

#### Resultados

Con mayor o menor énfasis en una u otra de sus ramas, la educación con apoyo del uso de maquinas de tecnología avanzada ha estado y está presente en muchas escuelas, sobre todo en las instituciones privadas; y actualmente mediante asignaturas incorporadas tanto al programa analítico. No obstante, hay que señalar que una de las dificultades que se tienen al pretender impartir este tipo de educación formal, se deriva del hecho de que aún no hay suficientes maestros que las impartan, por lo que muchas veces se recurre a

profesionales del campo de la informática que no tienen suficiente preparación para la labor docente.

Para esto los resultados arrojados por el presente estudio de investigación descriptiva mencionan que, del total de los 122 alumnos inscritos en los 4 grupos, se tuvo que un 95% de los encuestados acepta el uso de la tecnología en el laboratorio de Ingeniería Industrial y de Sistemas; el 5% mostró desinterés en su utilización.

La importancia del uso de la tecnología en el laboratorio de IIS es aceptada por los estudiantes, ya que:

- Orienta los destinos del instituto no sólo como un ente educativo, sino más vinculado con la sociedad.
- El alumno, se relaciona más profundamente en la Facultad y en el Laboratorio, buscando aplicaciones directas e innovaciones.
- Se acercan y vinculan empresas relacionadas, a fin de intercambiar tecnologías, soluciones y conocimientos.
- Forma profesionistas con visión tecnológica.

Dentro de las principales ventajas del uso de la tecnología en el laboratorio de IIS, se pueden mencionar:

- Provee de mayores experiencias a los estudiantes.
- Desarrollan mayor competitividad.
- Incrementan sus habilidades que, con el uso de paquetes computacionales, no alcanzarían.
- Logran mayor sincronización con la tecnología existente.
- Posibilita el mejorar los ya tradicionales métodos de producción.
- Destreza en la ejecución de trabajos complejos.

Nivel de aceptación del uso de la tecnología

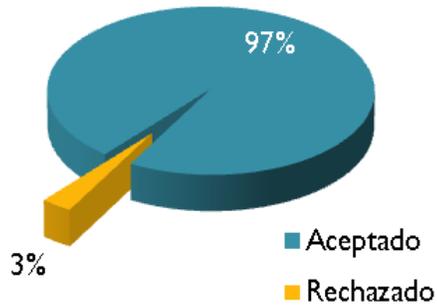


Figura 1. Alumnos de procesos de manufactura.

En la figura 1 se aprecia que, el 97% de un total de 37 alumnos de la materia de procesos de manufactura, aceptan el uso de la tecnología en el laboratorio de IIS.

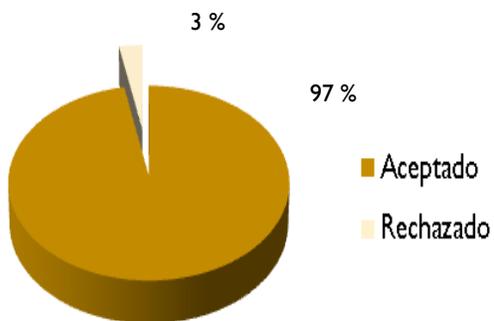
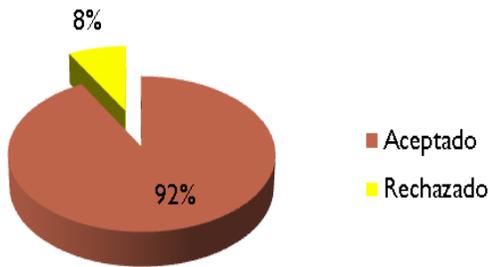


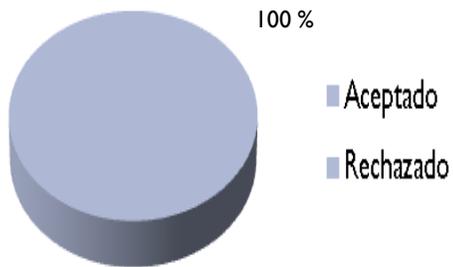
Figura 2. Alumnos de instrumentación industrial.

En la figura 2 se muestra que el 97% de un total de 31 alumnos de la materia instrumentación industrial, aceptan el uso de la tecnología en el laboratorio de IIS.



*Figura 3.* Alumnos de Simulación de procesos.

En la figura 3 se muestra que, el 92% de un total de 23 alumnos de la materia simulación de procesos, aceptan el uso de la tecnología en el laboratorio de IIS.



*Figura 4.* Alumnos de Practicas profesionales I, II y III.

El 100% de un total de 31 alumnos de las materias prácticas profesionales I, II y III, aceptan el uso de la tecnología en el laboratorio de IIS, como se aprecia en la figura 4.

### Conclusiones

Sin embargo, la propia sociedad, sector industrial y empresarial nos exige que la cultura informática de nuestros alumnos tenga por lo menos un cierto nivel. Es decir, se requiere contar con Educación Informática que permita un entendimiento claro del funcionamiento y limitaciones de las máquinas herramientas utilizadas en el laboratorio de IIS; así como los principales tipos de "software" como los sistemas operativos, los

paquetes de aplicación o herramientas de productividad, los programas de uso específico como los programas de administración, los programas multimedia e Internet.

Vale la pena preguntarse si la educación sobre Ingeniería Industrial y de Sistemas debe limitarse sólo al uso y aplicación de paquetes como los editores de texto y las hojas de cálculo, o si es necesario conocer más sobre programación de computadoras para poder enfrentar un mercado cada vez más competitivo.

Por lo tanto se cumplió el objetivo ya que el alumno conoce, lo aplica y sabe la importancia del uso de nuevas tecnologías en el laboratorio de IIS. Y sobre todo sabe que debe estar preparado para nuevas oportunidades de trabajo, ya que quienes las tienen son aquéllos egresados mejor capacitados y con una actitud positiva. Las políticas industriales en los países desarrollados del mundo inciden mucho en la tecnología y el diseño industrial. Ambos conceptos influyen grandemente en la industria en general, pues hacen que el producto final se acerque cada vez más a las exigencias del usuario, llegando al mercado en las mejores condiciones de calidad y precio y sobre todo en el momento oportuno, lo que hace que la industria crezca en competitividad.

#### Referencias

- Argudín, Y. (2005) *Educación basada en competencias. Nociones y antecedentes*. México. Editorial Trillas.
- Camacho, R. (2003), *Estadística con SPSS para Windows*. 1ra. Edición, México, Alfaomega.
- Clifford, O. (2004). *Manual de operaciones con máquinas herramientas*. Limusa
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. & Baptista, L. P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill.

## ÁREA TEMÁTICA: VIRTUALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN

### **Capítulo XLI: Propuesta del Centro Estratégico para la Virtualización de la Educación (CEVE)**

Ramona Imelda García López, Elizabeth Del Hierro Parra & Omar Cuevas Salazar  
Coordinación de Gestión del Conocimiento, Coordinación de Desarrollo Académico y  
Departamento de Matemática, Tecnología de Información y Diseño del Instituto  
Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; igarcia@itson.mx

#### Resumen

Ante el desafío que impone el reto global a todas las organizaciones, el ITSON, establece en su misión que “a través de alianzas, apoya y asegura que las comunidades regionales apliquen conocimiento y tecnología que permita el desarrollo exitoso de su infraestructura cultural, social y económica, resultando en un ambiente que provee vida sustentable y oportunidades a sus habitantes” (ITSON, s.f.) Esto implica que la institución debe transformar la forma tradicional de desarrollar sus procesos educativos y administrativos hacia un modelo que permita ampliar su quehacer y rango de influencia. Debido a esto, surge la necesidad de dar soporte a los procesos educativos, administrativos y de capacitación de personal a partir del enfoque tecnológico para ofrecer servicios de tecnología educativa, tanto a nivel interno como externo para impulsar el desarrollo de la virtualización en la comunidad. Por ello, este trabajo tiene como propósito el realizar una propuesta de una instancia institucional que se encargue de cubrir las necesidades relacionadas con la producción de material educativo aplicando procesos de la tecnología educativa. Entre los resultados obtenidos puede mencionarse que para lograr ese objetivo se han desarrollado el modelo de operación del Centro Estratégico para la Virtualización de la Educación (CEVE), así como los procesos internos y externos para ofrecer los servicios a los clientes. El CEVE cuenta con un portafolio de productos y servicios que se ofrecerán a empresas u organismos interesados en el desarrollo tecnológico; además se desarrollarán productos y servicios a la medida del cliente. El CEVE define su mercado potencial de clientes a los cuales pretende llegar, y lo ha segmentado de la siguiente manera: a) individuos que participen en un programa educativo y estén interesados en acceder a recursos educativos en formato digital, como apoyo a sus actividades de aprendizaje; b) instituciones educativas que requieren apoyo en la virtualización de sus procesos educativos; y c) organizaciones interesadas en desarrollar procesos de capacitación y/o entrenamiento para sus integrantes utilizando recursos tecnológicos.

Hasta este momento se han realizado distintos proyectos para los programas de capacitación de las empresas de carácter regional como Llyasa y Mercantil de Occidente y la empresa internacional WIN. De igual forma, hacia interior del Instituto, se ha dado respuesta a necesidades específicas de distintos departamentos en cuanto a la elaboración de recursos educativos digitalizados. Los beneficios que podrán tener los futuros clientes por la implementación de un producto o servicio son muchos, entre éstos están: a) integrar y articular los procesos de la cadena de valor mediante herramientas tecnológicas que permitan un mejor control en el tratamiento de la información, b) profesionalizar al personal, c) reducir costos por capacitación a los colaboradores, d) contar con herramientas tecnológicas que permita capacitar de forma remota al personal, e)

actualización permanente y oportuna, y f) información estratégica para orientar la toma de decisiones, entre otros. Se espera que el CEVE diversifique su oferta de productos y servicios y se posicione en el mercado regional, siendo autosuficiente en su operación y contribuya al fortalecimiento de los programas educativos y a la imagen institucional.

## Introducción

### Antecedentes

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) en los últimos años ha emprendido acciones de mejora tendientes a fortalecer sus procesos académicos y administrativos usando las nuevas tecnologías de información y comunicación. Por esto, está transformando la forma tradicional de realizar sus funciones sustantivas como universidad, hacia un modelo que permita ampliar su quehacer y rango de influencia; de ahí que se esté buscando “virtualizar” a la institución, en términos de: a) crear una universidad flexible, sin limitaciones de espacio, distancia y tiempo; b) ampliar la cobertura de los programas educativos por encima de los límites de la infraestructura física; y c) generar prácticas en las que los involucrados de manera individual y grupal en su forma de trabajo, como agentes de su propia formación, construyan cooperativamente sus conocimientos.

Por otra parte, en el modelo curricular por competencias, que es el que prevalece en la institución, la función del maestro demandaba cambios en su quehacer docente, en cuanto al diseño de actividades encaminadas a que el alumno fuera protagonista de su propio aprendizaje. Esto implicó proporcionar al profesor herramientas tecnológicas con las que pudiera desarrollar otras actividades que complementaran la enseñanza presencial.

Como una estrategia para diversificar la labor docente, se desarrolló la plataforma tecnológica SAETI (Sistema de Apoyo a la Educación con Tecnologías de Internet), que actualmente da soporte a 600 cursos a nivel licenciatura y como una evolución natural de

la utilización de la misma, se disminuyeron las sesiones presenciales en los cursos, orientando hacia la modalidad virtual-presencial, teniendo a la fecha 167 cursos que se imparten en esta modalidad, de los distintos programas educativos del Instituto.

Además, tomando en cuenta los efectos que trae consigo la globalización es necesario que la universidad responda a las tendencias económicas, sociales, políticas y educativas a nivel mundial que permitan posicionarla en un ámbito de competitividad nacional e internacional. Para vislumbrar los impactos de la globalización, Castells (1997, citado por Casas y Stojanovic, 2005) menciona que: “todos los ámbitos esenciales de nuestra vida están penetrados por actividades cuyo núcleo central se globaliza: la ciencia, la tecnología, turismo, las profesiones, la música, la cultura, el deporte, la religión, los patrones de consumo e incluso la actividad criminal”.

Por ello, la virtualización y la globalización, conjuntamente con la formación del personal universitario, son los factores principales para el proceso de transformación de la universidad actual, a fin de que ella pueda cumplir eficazmente con sus nuevas misiones, tanto sociales como científicas y tecnológicas (Casas y Stojanovic, 2005). Debido a esto y ante la imposibilidad de hacer llegar la educación para todos y que a su vez sea el medio que potencialice el aprendizaje, surge la necesidad de orientarse hacia la virtualización de los procesos educativos, administrativos y de capacitación de personal de la institución y de otras organizaciones.

La virtualización educativa se enmarca en las tendencias globalizadoras del mercado y ante ellas debe tener capacidad de respuesta con fundamento además de pedagógico, social y cultural. En las propuestas de virtualización, las posibilidades de las nuevas tecnologías sólo serán activadas bajo la condición de que se fundamenten en proyectos pedagógicos caracterizados por promover la construcción del conocimiento, lo

que exige planes didácticos concretos apoyados en los soportes tecnológicos que promuevan la reflexión, el análisis, la proposición y la ejecución de aprendizaje significativo (Benítez, 2003).

#### *Planteamiento del problema*

En el ITSON existen distintos departamentos que desarrollan productos relacionados con el área de tecnología educativa, para satisfacer sus propias necesidades. Esta práctica está provocando duplicidad de esfuerzos y recursos, lo que ha llevado a tener dispersión del conocimiento y desaprovechamiento de los casos de éxito.

De esta forma, se considera prioritario contar con una instancia donde converjan los diferentes esfuerzos de las áreas que se orientan a dar soporte a los procesos educativos y administrativos para ofrecer servicios de tecnología educativa, tanto a nivel interno como externo y así optimizar los recursos humanos, de infraestructura, económicos y tecnológicos; también se busca impulsar el desarrollo de la virtualización en la comunidad, consolidando una nueva unidad de negocio para el fortalecimiento de la institución.

Es por esto que, este trabajo pretende dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿cuáles son los elementos que deben considerarse para la creación de la instancia que responda a las necesidades internas y externas respecto al desarrollo de productos y servicios aplicando la tecnología educativa?

Partiendo de esta pregunta, el objetivo de la propuesta es: Determinar las características principales que debe reunir el CEVE, así como desarrollar los procesos pertinentes para que éste responda a las necesidades planteadas con el fin de que se convierta en una unidad de negocio que impacte favorablemente en la imagen institucional.

*Fundamentación teórica*

La virtualización es un proceso y un resultado, al mismo tiempo, del tratamiento de la comunicación mediante ordenadores, datos, información y conocimientos, particularmente la virtualización comprende la representación de procesos y objetos asociados a actividades de enseñanza y aprendizaje, investigación, extensión y gestión (Silvio, 1998, citado por Casas y Stojanovic, 2005). De igual forma, implica transformar la universidad o partes de ella, para usar funcionalmente el potencial creciente de las tecnologías de información y comunicación (TIC's) sin olvidar que ellas son sólo un medio, pero que el objetivo fundamental es aprender y educar, y que para ello, este medio requiere esencialmente, una racionalidad pedagógica (Casas y Stojanovic, 2005).

Las primeras propuestas educativas de carácter virtual aparecieron en torno a las demandas de la educación continua, la educación abierta, y los niveles de posgrado de aquéllos a los que les resultaba menos fácil atender a esquemas presenciales. Según Vicario y Álvarez (2001), una de las propuestas de interpretación de la virtualización, presenta a maestros y alumnos con una alta interactividad entre ellos y otras comunidades, a través de poderosos medios de comunicación y accediendo a recursos, sistemas y servicios de información o conocimiento; movilizados por actividades de aprendizaje de carácter significativo, que les permiten realizar su construcción cognitiva en forma estructurada, guiada, colaborativa y en colectividad; todos ellos con capacidades de manejo de Tecnologías de Información y Comunicación, estructuración del conocimiento, de tal forma que facilite el acceso a información y conocimiento, investigación y trabajo en grupo; siempre inmersos en entornos de aprendizaje creados y administrados ex profeso.

Bajo ese contexto, y tratando de dar respuesta a los principales retos tecnológicos a

lo que se enfrenta toda universidad, en el ITSON se llevó a cabo un análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA) con el fin de determinar los principales aspectos que deben ser considerados y aprovechados en el área de la tecnología.

Desde ese punto de pista, los resultados obtenidos del análisis FODA (ITSON, 2006), en relación al desarrollo tecnológico que ha tenido el instituto, se tomaron como base para el desarrollo de la propuesta del CEVE, considerando que la función primordial del Centro será consolidar los procesos y actividades que hacen uso de la tecnología. Para ello, se hizo una selección de aquellos aspectos relacionados con la tecnología, que destacaron para identificar el grado de participación que el CEVE pudiera tener en el aprovechamiento de las fortalezas y oportunidades, así como su contribución para disminuir las debilidades y amenazas, centrándose en el uso de la tecnología y la creación de nuevas formas de promover el aprendizaje, a través de entornos virtuales.

La evolución de los entornos virtuales ha ido fortaleciendo en los últimos años las nuevas modalidades de intercambio, el crecimiento de redes que funcionan en diferentes áreas, la conformación de nuevas redes de colaboración entre comunidades educativas y el crecimiento de ofertas de aprendizaje. Resulta innegable la incidencia que los nuevos entornos virtuales y las nuevas tecnologías de la información y comunicación tienen sobre la cultura y sobre los procesos educativos. Son elementos que han ganado terreno en la dinámica de nuestras sociedades y en la construcción de un crecimiento y desarrollo que responde a los requerimientos mundiales.

En este sentido, resulta de fundamental importancia, que se encuentre la ruta de aprovechamiento de los recursos, para potenciar los planes de desarrollo y mantener su vigencia en el ámbito a nivel internacional. Ésta es una tarea que requiere, de manera particular, el trabajo conjunto de organizaciones e instituciones educativas nacionales,

con la colaboración de la comunidad internacional (Quesada, 2003).

### Metodología

El desarrollo de esta propuesta se llevó a cabo a través de las siguientes fases:

1. Conformación del equipo de trabajo. Se integró el grupo de trabajo con los coordinadores de las áreas: Coordinación de Desarrollo Académico (CDA), Coordinación de Educación Tecnológica y a Distancia (CETeDi), Coordinación de Gestión del Conocimiento (KMS), Departamento de Acceso al Conocimiento (DAC), Departamento de Educación (DE) y la Coordinación de Comunicación Institucional (CCI). Estas dependencias fueron elegidas por Rectoría para desarrollar esta propuesta, dado que cada una de ellas han trabajado procesos instruccionales y desarrollo de material didáctico haciendo uso de las nuevas tecnologías de información.

2. Diseño de los procesos y procedimientos. En la institución se ha definido una estrategia de trabajo enfocada a procesos que se denomina Gestión Universitaria por Procesos (GUP) (ITSON, 2007), lo que ha permitido lograr una alineación entre todas las áreas. En este sentido, los procesos que se tomaron en cuenta para desarrollar los procesos propios del CEVE fueron el de Formación Profesional, Consultoría, Servicios Profesionales y el de Generación de Conocimiento y Desarrollo Tecnológico.

3. Elaboración del plan de desarrollo. Se tomó como base la estructura del plan de negocio propuesta por Cosphere (2004), que consiste en el análisis del entorno, la definición estratégica, la definición operativa y el análisis del mercado.

4. Desarrollo del portafolio de los productos y servicios. Se diseñó la metodología a seguir para el desarrollo de los productos y servicios a ofrecer, tomando en cuenta la experiencia ganada de cada una de las áreas involucradas.

5. Venta de productos y servicios. Se definió la estrategia de comercialización de

los productos y servicios a ofrecer.

El desarrollo de estas fases se llevó a cabo en reuniones semanales de 3 horas, desde agosto de 2007 a junio de 2008, cabe aclarar que en algunas semanas fue necesario reuniones extraordinarias de 4 horas para poder cumplir con el avance programado.

### Resultados

En esta sección se presentan las características, procesos, productos y servicios del CEVE, considerados estos elementos como el resultado del desarrollo de la propuesta del Centro.

Con la finalidad de orientar y organizar sus funciones sustantivas, la institución ha definido su mapa estratégico, que determina la alineación de los proyectos que marcarán su desarrollo. Desde esta perspectiva, el CEVE ha establecido sus objetivos estratégicos emanados de este mapa, con el fin de contribuir al logro de la misión y visión institucional y de esta forma determinar su quehacer. En la tabla 1 se muestran los objetivos del CEVE alineados con los de la institución, así como las metas, los factores críticos de éxito (FCE) e iniciativas para su cumplimiento.

De esta forma, la estrategia del CEVE se enfoca a responder a un mercado relativamente nuevo en la región y a nivel nacional, en cuanto a satisfacer necesidades de formación y desarrollo, ofreciendo productos y servicios donde se utilicen las nuevas tecnologías de información y comunicación, que contribuyan al desarrollo de nuevos ambientes de aprendizaje. Un aspecto importante de la estrategia es la de adquirir el liderazgo por diferenciación, ofreciendo un producto de calidad a través de la conformación de equipos multidisciplinarios altamente profesionales.

Por todo lo anterior, surge el CEVE como una red de colaboración que pretende integrar distintas áreas de la institución, relacionadas con el soporte educativo, para

impulsar el desarrollo de la educación virtual y lograr un impacto favorable en la sociedad del conocimiento.

Tabla 1. *Objetivos del CEVE.*

<i>Objetivos Institucionales</i>	<i>Objetivos del CEVE</i>	<i>Metas</i>	<i>FCE</i>	<i>Iniciativas</i>
Incrementar el nivel de aceptación de los productos y servicios institucionales. Identificar oportunidades para el desarrollo de productos y servicios institucionales. Ofrecer a la sociedad productos y servicios de consultoría, de diseño y desarrollo. Contar con las TIC's que permitan incrementar la efectividad de los procesos institucionales. Contar con la infraestructura física y tecnológica para desempeñar exitosamente las funciones sustantivas. Administrar los proyectos utilizando una metodología estándar, eficaz y efectiva. Optimizar los recursos del ITSON a través de los procesos claves del GUP. Tener procesos eficaces, para la comercialización de los productos y servicios. Generar recursos propios de manera sostenida. Generar conocimiento y desarrollo tecnológico aplicado	Desarrollar productos y servicios relacionados con el campo de la tecnología educativa  Virtualizar los procesos educativos, administrativos y de capacitación de personal interno y externo.  Incidir en los indicadores estratégicos institucionales.  Ser una instancia que ingrese recursos externos  Desarrollar procesos de investigación e innovación en el área de la tecnología educativa	Ofrecer al menos 10 servicios individuales al año. Trabajar por lo menos con 5 instituciones educativas al año. Brindar servicio a por los menos 5 organizaciones al año.  Desarrollar por lo menos 10 proyectos al año que incorporen el uso de las nuevas tecnologías.  Contribuir a logro de al menos 3 indicadores estratégicos a nivel macro y micro.  Obtener ingresos equivalentes al 20% del gasto de operación en el primer año.  Desarrollar por los menos 3 proyectos de investigación e innovación al año.	Contar con los recursos (Humanos, tecnológicos y materiales) necesarios y suficientes para ofrecer los productos y servicios de calidad.  Recurso humano profesional en el uso de las nuevas tecnologías.  Identificar los indicadores estratégicos en los que se puede incidir.  Optimizar los recursos destinados a la operación.  Contar con los recursos necesarios y suficientes para el desarrollo de los proyectos	Establecer convenios de colaboración entre el CEVE y los distintos segmentos de clientes.  Documentar las mejores prácticas, para replicar los casos de éxito.  Desarrollar estrategias de acción acordes a los indicadores identificados.  Desarrollar un plan de trabajo que garantice el ingreso.  Definir las líneas de investigación para el desarrollo de los proyectos.

El CEVE ha identificado como sus posibles clientes a: a) individuos que participan en un programa educativo y estén interesados en acceder a recursos educativos en formato digital, como apoyo a sus actividades de aprendizaje; b) instituciones educativas que requieren apoyo en la virtualización de sus procesos educativos; y c) organizaciones

interesadas en desarrollar procesos de capacitación y/o entrenamiento para sus integrantes utilizando recursos tecnológicos.

Para atender la demanda de sus clientes, se han desarrollado productos y servicios (tabla 2), los cuales, algunos de ellos se ofrecen actualmente y otros que se ofrecerán en un futuro. Éstos, se han clasificado según el proceso principal que les dan sustento, con el fin de identificar más fácilmente el área involucrada en su desarrollo.

Tabla 2. *Productos y servicios del CEVE.*

<b>Primera Ola (Recursos actuales)</b>			
Segunda ola a un año después del inicio de operaciones (recursos futuros)			
Investigación/innovación			
Diseño Especificación de las condiciones para el aprendizaje	Producción Traducción de las especificaciones de diseño a una forma física capitalizando las ventajas de cada medio	Implementación Llevar a escenarios reales los procesos y recursos para el aprendizaje	Evaluación Proveer de soporte para realizar juicios de valor
<b>Diseño curricular</b> <b>Diseño instruccional</b> <b>Diseño de materiales educativos (físicos y digitales)</b> Elaboración de instrumentos para la evaluación	<b>Elaboración de materiales educativos: OA's, tutoriales, manuales</b> <b>Desarrollo de imagen, audio y video con requerimientos mínimos</b> Desarrollo de imagen, audio y video con recursos de alta calidad	<b>Servicios de capacitación y asesoría para el uso adecuado de los productos y servicios</b> <b>Habilitación de sistemas de entrega (plataformas tecnológicas)</b>	Desarrollo de sistemas de evaluación educativa Evaluación de materiales educativos Evaluación de diseños instruccionales <b>Evaluación curricular</b>
Gestión: Control a través de la planeación, organización, coordinación y supervisión			
<b>Administración de sistemas de entrega recursos</b> Administración de proyectos		<b>Administración de</b>	
<b>Administración de la información</b> Administración de procesos		<b>Soporte tecnológico</b> Evaluación del desempeño MKT y ventas	

Para desarrollar los productos y servicios que se ofrecerán a los clientes, se cuenta con recurso humano, tecnología de punta y mobiliario funcional para dar servicio a las necesidades actuales. En cuanto al equipamiento del Centro, en la actualidad se trabaja sin una infraestructura física única, ya que las distintas áreas que lo conforman se encuentran ubicadas en diferentes lugares de la institución. A partir del próximo año, se

espera que el Centro tenga su propio edificio donde se integren las distintas áreas. Se pretende incrementar el recuso humano, la tecnología y el mobiliario para atender mayor cantidad de proyectos, tanto internos como externos.

Para su funcionamiento, el CEVE trabaja bajo el enfoque orientado a los procesos, que según Fernández (s.f), éste permite una rápida y sencilla identificación de los problemas, así como la resolución de los mismos sin la necesidad de mejorar el resto de procesos que funcionan de manera correcta; esto repercute positivamente en las capacidades de la organización y su capacidad para adaptarse al exigente y cambiante mercado. Los beneficios que se tienen con el enfoque a procesos son: a) menores costos y ciclos de tiempo más cortos mediante el uso efectivo de los recursos, b) mejora consistente y resultados predecibles, y c) enfoque adecuado y prioritario pues mejora las oportunidades.

La aplicación del método de procesos conduce a: a) definir de forma sistemática las actividades necesarias para obtener el resultado deseado, b) establecer claras responsabilidades y obligaciones para manejo de las actividades claves; c) analizar y medir la capacidad de las actividades claves, d) identificar los intermediarios de las actividades claves entre las funciones de la organización, e) centrarse en factores como los recursos, métodos y materiales que mejorarán las actividades claves de la organización; y f) evaluar riesgos, consecuencias e impactos de las actividades de los consumidores, suministradores y otras partes interesadas (Fernández, s.f).

De esta forma, los procesos operativos del Centro se definieron según las fases de desarrollo de un producto o servicio (figura 1), que son: diseño, producción, implementación, evaluación y gestión, todas ellas apoyadas por la investigación e innovación.

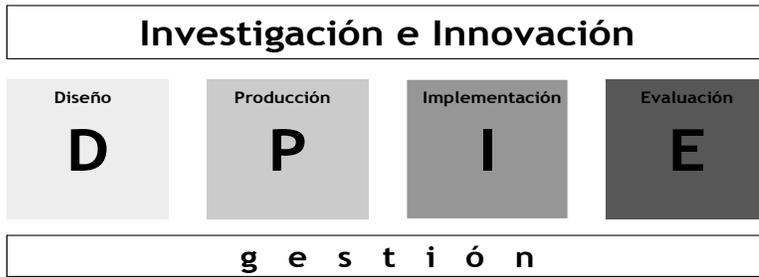


Figura 1. Fases de desarrollo del CEVE.

Una vez definidos los procesos de desarrollo, se estableció la participación de las áreas involucradas en el CEVE con los procesos del GUP. En la figura 2 se visualizan las áreas que participan en el CEVE; es decir, se muestran las relaciones existentes y las funciones específicas que cada área estaría desempeñando en el desarrollo de productos y servicios solicitados. Esta relación permite identificar la participación de cada área en los procesos del CEVE y los del GUP.

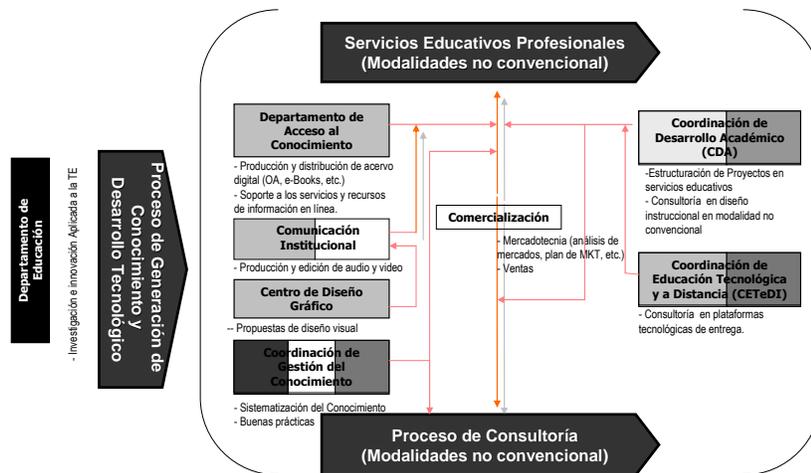


Figura 2. Relación de las distintas áreas del CEVE con el GUP.

Para entender el funcionamiento general del CEVE, y tomando como base las relaciones anteriores, se ha definido el proceso que regirá la operación del Centro el cual se muestra en la figura 3 que explica las fases, subfases, los grados y momentos de

participación de las áreas involucradas.

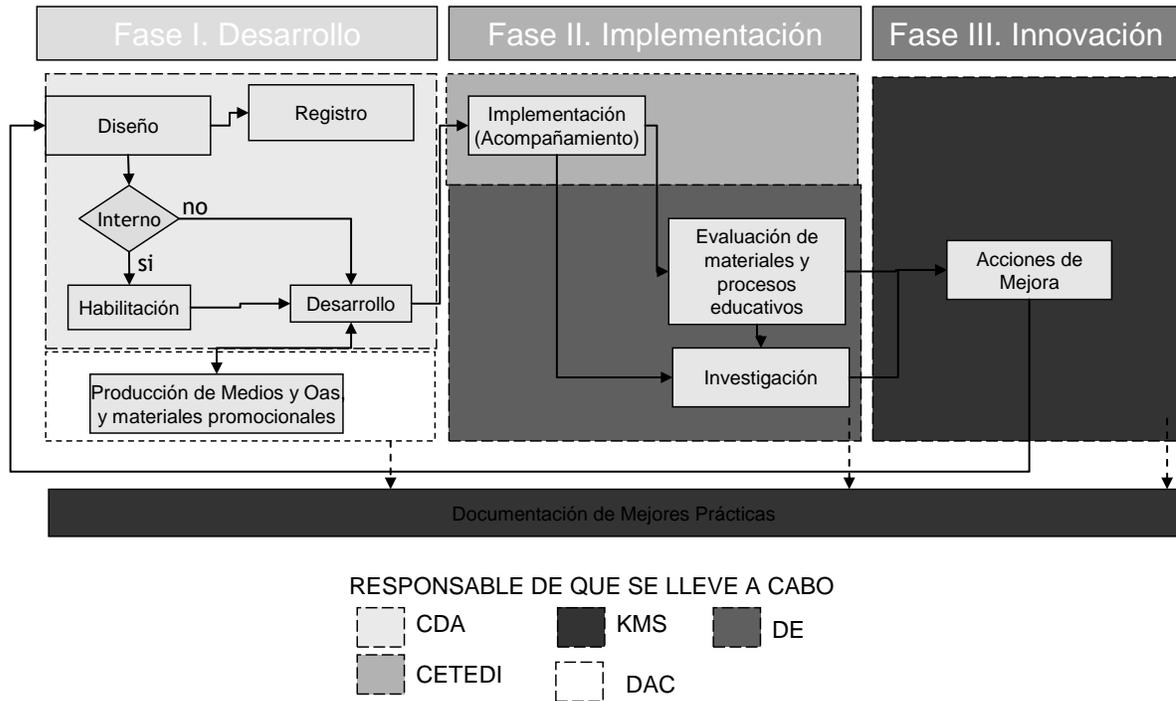


Figura 3. Proceso general del CEVE.

Otro elemento importante para el buen funcionamiento del Centro es la definición de la estructura organizacional a través de la cual el CEVE podrá desarrollar sus funciones y cumplir con los estándares de calidad establecidos. En esta estructura se considera la conformación de un staff administrativo compuesto por el gerente, el administrador de proyectos, el de investigación e innovación y el de comercialización, quienes tomarán decisiones en cuanto al desarrollo de cada uno de los procesos definidos.

De forma paralela a la definición del proceso general se han establecido los subprocesos que darán soporte a cada uno de los servicios solicitados al CEVE. De igual forma, se ha diseñado los perfiles de puesto correspondientes al Staff administrativo; también se han desarrollado las políticas que orientarán la correcta aplicación de los procesos.

Por otra parte, cabe mencionar que el CEVE ya está en operación con la estructura que se ha descrito en esta propuesta y que ya se han obtenido algunos resultados: hacia el interior del ITSON, el CEVE ha dado apoyo a diferentes programas educativos tanto de licenciatura como de postgrado, por ejemplo a la Maestría en Negocios Internacionales, Matemáticas, Educación, Recursos Naturales, Deportes, Psicología, Administración y Contabilidad, entre otros.

Se han elaborado materiales educativos digitalizados como objetos de aprendizaje (156 objetos que se encuentran en el repositorio institucional), videos, Power Point, entre otros. Además se ha capacitado a 65 docentes interesados en producir materiales para sus propios cursos, y se ha acompañado y asesorado a 103 maestros en el diseño instruccional de los cursos.

De igual forma hacia el exterior de la institución, se atiende una demanda de empresas interesadas en el desarrollo de materiales digitales para la capacitación de sus empleados, de forma autodirigida y autorregulada. Estas empresas son: Llyasa y Mercantil de Occidente; y WIN, que es una empresa norteamericana que utiliza la tecnología para el desarrollo de competencias laborales. En este caso, se han diseñado cursos completos en formato digital para capacitar al personal de distintas áreas.

### Conclusiones

El surgimiento de este centro se debe a las demandas internas y externas de productos y servicios educativos desarrollados con tecnología de punta, que permitan acceder a la educación o capacitación a través de modalidades no convencionales, lo cual conlleva a ampliar la cobertura e incursionar en nuevos mercados distantes.

La integración de equipos multidisciplinarios favorece la optimización de recursos e intercambio de experiencias, lo que conlleva al logro de objetivos en conjunto y al

desarrollo de productos y servicios de excelente calidad. Esto es una premisa básica para el funcionamiento óptimo del CEVE, en cuanto a las alianzas que deben existir entre las áreas que lo conforman, con el fin de impactar en los indicadores estratégicos institucionales.

Finalmente, se espera que a corto plazo el CEVE se convierta en una importante unidad de negocio que sea autofinanciable y a su vez aporte recursos para el fortalecimiento de la institución.

#### Referencias

- Benítez, R. (2003). *La Educación virtual: desafío para la construcción de Culturas e Identidades*. Ponencia presentada en el Congreso Proyección de la Integración Latinoamericana en el siglo XXI. Mesa IV Políticas culturales e identidad latinoamericana. Recuperada el 4 de septiembre de 2008, de:  
<http://www.comminit.com/en/node/149771>
- Casas, M & Stojanovic, L. (2005). Innovación y virtualización progresivas de las Universidades Iberoamericanas hacia la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, Vol. 8, No. 1 y2, 127-146. Recuperado el 26 de junio de 2008, de: [http://www.utpl.edu.ec/ried/index.php?option=com\\_content&task=view&id=406&Itemid=156](http://www.utpl.edu.ec/ried/index.php?option=com_content&task=view&id=406&Itemid=156)
- Cosphere. (2004). *Plan de Negocios*. Documento elaborado para el diplomado sobre Gestión Estratégica. ITSON.
- Fernández, H. (s.f). Enfoque a procesos. Recuperado el 26 de junio de 2008, de:  
[http://www.buscarportal.com/articulos/iso\\_9001\\_enfoque\\_procesos.html](http://www.buscarportal.com/articulos/iso_9001_enfoque_procesos.html)
- ITSON. (s.f.). *Nuestra Universidad*. Recuperado el 9 de mayo de 2008, de:  
<http://www.itson.mx/NuestraUniversidad/filosofiaitson/mision.html>

ITSON. (2006). *Plan de Desarrollo Institucional*. Documento de uso interno sin publicar.

ITSON. (2007). *Gestión Universitaria por Procesos*. Documento de uso interno sin publicar.

Kaufman, R. (2000). *Mega Planning: Practical tools for organizational success*. USA: Sage Publications, Inc.

Quesada, M. (2003). Virtualización del aprendizaje y la enseñanza: cambios y nueva perspectivas, para la formación en servicio. Ponencia presentada en el I Simposio Iberoamericano Virtualización del Aprendizaje y la Enseñanz Redefiniendo formas, enfoques y políticas de la Educación en la Era Digital. Recuperado el 4 de septiembre de 2008, de: [http://www.fod.ac.cr/fuentes/ponencia\\_visualizacion.pdf](http://www.fod.ac.cr/fuentes/ponencia_visualizacion.pdf)

Vicario, C. & Alvarez, V. (2001). *Los retos de la virtualización de la Educación...en México*. Recuperado el 23 de junio de 2008 de: <http://www.somoce.org.mx/memorias/2001/docs/77.doc>

**Capítulo XLII: Guía para Súper Padres. Un Espacio Virtual de Formación para la Comunidad a Través del Parque de Articulación y Transferencia de Tecnología Educativa**

Lorena Márquez Ibarra, Maricela Urías Murrieta, María Luisa Madueño Serrano & Claudia Selene Tapia Ruelas  
Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; lmarquez@itson.mx

**Resumen**

Ante la necesidad de contribuir a mejorar la calidad de vida y bienestar de la comunidad, en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) surge la inquietud de contar con un espacio virtual de fácil acceso no sólo para la comunidad universitaria sino en general. Razón por la cual el ITSON se ha dado a la tarea de orientar sus proyectos institucionales con la clara visión de contribuir en el desarrollo sustentable de la comunidad. Dentro de dichos proyectos se encuentra el Parque de Articulación y Transferencia de Tecnología Educativa (PATTE) el cual ofrece una serie de espacios de formación orientados a la comunidad: Alfabetización Tecnológica, Animación Hospitalaria, Gestión del Aprendizaje y Guía para Súper Padres. Este proyecto es considerado como una de las iniciativas estratégicas de la Institución gestionada por profesionales especializados en el uso de la tecnología como soporte para los procesos educativos. Guía para Súper Padres se propone sea un espacio para padres y madres de familia que brinde información útil y concreta que apoye la formación de los hijos. Objetivo. Contar con un sitio Web que responda a las necesidades expresadas por los padres de familia, en el cual se tenga acceso a información en las áreas académica, de salud, personal y social que apoye su participación en la educación de los hijos, buscando disminuir problemas sociales y educativos. Método. Para el desarrollo de esta propuesta se aplicó a 85 padres de familia, de alumnos del ITSON, un instrumento para identificar las necesidades de información de padres. Resultados: Se encontró que las áreas a atender desde el sitio de Guía para Súper Padres son nutrición, depresión, sexualidad, drogadicción, orientación educativa y estrategias para apoyar las metas académicas y profesionales de los hijos. Conclusión: Una extensa cantidad de investigaciones confirma que el grado de involucramiento de la familia en las experiencias escolares de los hijos tiene un efecto positivo en las actitudes y el desempeño de éstos en la escuela (Pollard, 2003). Esta propuesta resulta una opción viable al alcance de los padres interesados en el éxito de sus hijos en todas las áreas de su vida.

**Introducción**

Ante la necesidad de contribuir a mejorar la calidad de vida y bienestar de la comunidad, en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) surge la inquietud de contar con un espacio virtual de fácil acceso no sólo para la comunidad universitaria sino en general. Razón por la cual el ITSON se ha dado a la tarea de orientar sus proyectos

institucionales con la clara visión de contribuir en el desarrollo sustentable de la comunidad. Dentro de dichos proyectos se encuentra el Parque de Articulación y Transferencia de Tecnología Educativa (PATTE) el cual ofrece una serie de espacios de formación orientados a la comunidad: Alfabetización Tecnológica, Animación Hospitalaria, Gestión del Aprendizaje y Guía para Súper Padres (<http://www.itson.mx/patte/>). Este proyecto es considerado como una de las cuatro iniciativas estratégicas de la Institución, la cual es gestionada por profesionales especializados en el uso de la tecnología como soporte para los procesos educativos. Guía para Súper Padres se propone sea un espacio dedicado a padres/madres de familia y personas que tengan la responsabilidad de criar y educar a otro individuo, que proporciona información y apoyo sobre diversos aspectos de la educación y crianza de los hijos y de la vida en familia, de tal forma que impacte en el desarrollo integral de cada uno de sus miembros bajo una visión individual y comunitaria.

Se espera aborde temas relacionados a la salud física y mental, así como de tipo académicos. Se apoyará en diversos recursos tales como talleres y pláticas por especialistas, difusión por medios impresos. Lo anterior se espera lograr mediante la conformación de redes de colaboración interdisciplinaria, que involucraran diversas instancias al interior (estudiantes y profesores de la Licenciatura de Ciencias de la Educación y de Profesional Asociado en Desarrollo Infantil, Departamento de Psicología, Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias, Departamento del Deporte y Salud, Coordinación de Desarrollo Académico, Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Asociación de Padres de Familia ITSON, Universidad Saludable, COMANI) y exterior de la institución (centros de salud, profesionales de la salud

(psicólogos, psiquiatras, nutriólogos, trabajo social, medios de comunicación y la Universidad de Arizona).

*Planteamiento del Problema*

Hoy en día, la sociedad se enfrenta no sólo a los avances científicos y tecnológicos, también a la multiplicación de problemas de índole social y de salud; así como problemáticas educativas tales como deserción, rezago y baja eficiencia terminal. En cuanto a los problemas sociales con repercusión en la salud se puede mencionar, según INEGI (2006), que en relación a suicidios, en el 2006 se reportaron 4,277 casos en México, en la tabla 1 se puede observar la relación por ocupación y edad.

Tabla 1. *Casos de suicidio en México por ocupación y edad.*

<b>Ocupación</b>	<b>Edad</b>
Primaria	40%
Secundaria	28%
Desempleados	27%
Menos de 15 años	4%
15 a 24 años	28%
Mayores de 25 años	67%

Fuente: INEGI, 2006.

Se destaca que el 68 % de las personas que optan por quitarse la vida tienen estudios máximos de secundaria, la gran mayoría de éstos solo llegan a cursar la primaria, un 27% son desempleados y en relación a la edad, el 4 por ciento tiene 15 años o menos, el 28% esta en un rango de edad entre los 15 y 24 años y un 67% es mayor a 25 años.

De los casos de suicidio reportados a nivel nacional, el 4% corresponden al Estado de Sonora (159). En la tabla 2 se observa que no existe variación entre los datos reportados a nivel nacional y los identificados en Sonora

En relación al consumo de drogas, según estimaciones de la ONU, el 4.3% de la población mayor de 15 años, son usuarios de drogas, que corresponden alrededor de 185

millones de personas. Cabe destacar que por cada 2.5 usuarios de drogas en el mundo hay uno en México.

Tabla 2. *Casos de suicidio en Sonora por ocupación y edad.*

<b>Ocupación</b>	<b>Edad</b>
Primaria	45%
Secundaria	31%
Desempleados	33%
Menos de 15 años	4%
15 a 24 años	23%
Mayores de 25 años	74%

Fuente: INEGI, 2006.

En cuanto a cifras de consumo de drogas ilegales, el promedio nacional es del 5% y en los estados del norte se observa que supera esta cifra, con un 7%. La edad de inicio de este tipo de drogas está entre los 17 y 19 años. Se reporta que las drogas de inicio son la marihuana, cocaína y las anfetaminas. Entre las drogas legales se observa que del consumo de alcohol a nivel nacional e 5%, son personas entre los 12 y 17 años, de los cuales, el 35% son hombres y el 25% son mujeres. También se muestra que de las personas fumadoras de tabaco, un 26% lo son personas con una edad entre los 12 y 65 años (CONADIC, 2002; CIJ, 2003).

Entre los problemas educativos se puede señalar, según los resultados de PISA en el 2006, el 50% de los jóvenes de 15 años se ubicaron en los niveles cero y uno, los más bajos del rendimiento escolar en las habilidades científicas, matemáticas y de lectura, lo que significa que están poco calificados para pasar a los estudios superiores y resolver problemas elementales.

De acuerdo con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), el índice promedio de eficiencia terminal reportado en México fue de 39% y en Sonora de 35% (ANUIES, 2000).

Lo anterior es sólo una pequeña muestra de los problemas a los que se enfrenta la sociedad, que para darles solución o por lo menos minimizarlos, se requiere la participación conjunta de la sociedad, el gobierno y las instituciones. Al hablar de sociedad se incluye primordialmente a la familia, que es donde se empieza a formar a los individuos. Es por ello, que en el Instituto Tecnológico de Sonora, preocupado por contribuir a abatir esta situación y proveer apoyos a las familias impulsa el proyecto del PATTE, que entre sus líneas de acción figura el sitio: Guía para Súper Padres. Dado lo anterior surge la siguiente cuestión: Según su propósito y la opinión de padres de familia, ¿Qué contenido se deberá ofrecer desde el sitio Guía para Súper Padres del Parque de Articulación y Transferencia de Tecnología Educativa (PATTE), de tal forma que sea un apoyo en la crianza de los hijos?

#### *Objetivo*

Identificar los contenidos que debe ofrecer el sitio Web Guía para Súper Padres del Parque de Articulación y Transferencia de Tecnología Educativa, de tal forma que apoye su participación en la educación de los hijos con la intención de disminuir problemas sociales y educativos, lo anterior mediante la aplicación de un instrumento validado que recoja la opinión de un grupo de padres de familia.

#### *Fundamentación Teórica*

El desarrollo de un individuo es un proceso en el cual se ven involucrados diferentes actores como la familia, la escuela, y comunidad, los cuales interactúan para brindarle las experiencias que le permitan desenvolverse en el ambiente al cual pertenece.

De acuerdo con Backhoff, Bouzas, Contreras, Hernández y García (2007) los resultados escolares son determinados principalmente por la influencia familiar y las experiencias de los niños en el hogar, como a los recursos de la escuela, la estructura del

sistema escolar, las políticas educativas y las prácticas pedagógicas en el aula. Estos autores señalan que actualmente las instituciones educativas promueven cada vez más la participación familiar; sin embargo, ésta se ve influida por factores externos a la escuela, tales como la educación de los padres y el interés por la educación de sus hijos, entre otros.

Gómez (2000) basándose en la Tipología de Joyce Epstein, define la participación de padres como el apoyo que se brinda desde el hogar, la comunidad y escuela que afecta directa y positivamente el desempeño educacional de los alumnos.

Las investigaciones demuestran que la participación de los padres en la educación de los hijos juega un rol fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje. Al respecto Aste (s.f), Gubbins (2001), Jadue (2003), Muñoz (2003) y Villarroel (2002) [citados por Urías, 2007a], mencionan que existe una relación directamente proporcional entre el grado de involucramiento de los padres en la educación de los hijos y el éxito de éstos en sus estudios, es decir, entre más se ocupen de su educación y colaboran con los profesores, los niños tienden a ser más exitosos.

Epstein (1992, citado por Espinosa, s.f.) afirma que independientemente del nivel educativo, los estudiantes obtienen resultados favorables en sus estudios y muestran una mayor disposición y actitudes positivas hacia la escuela, además de poseer aspiraciones mas altas y otros tipos de comportamiento positivos cuando sus padres se preocupan, alientan y se involucran en su educación formal.

Pero ¿Qué se debe hacer para favorecer desde la escuela el involucramiento de los padres? Al respecto Gómez (2000) recomienda que las familias reciban apoyos sobre cómo mejorar sus habilidades como padres y la crianza conforme a cada edad y nivel de grado. La escuela debe proveer liderazgo y asumir la responsabilidad por alentar la

educación y entrenamiento a los padres utilizando destrezas que satisfagan las necesidades de todas las familias en la comunidad.

#### Método

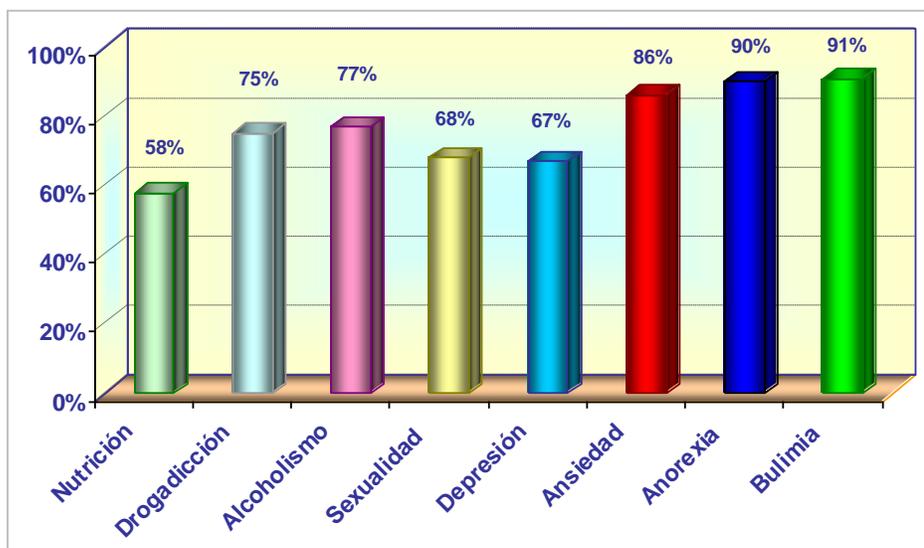
Se trata de una investigación no experimental expofacto de tipo descriptivo. Para el desarrollo de esta propuesta participaron 85 padres de familia de estudiantes del ITSON, los cuales se seleccionaron mediante un muestreo no aleatorio intencional. Se aplicó un instrumento elaborado por Urías (2007b), cuya finalidad es identificar las necesidades de información de padres, está compuesto por enunciados de opción múltiple con más de una respuesta posible.

Para el desarrollo de la investigación se acudió a una reunión de carácter informativa programada para los padres de estudiantes de nuevo ingreso a la Institución, se les distribuyó el instrumento pidiéndoles lo contestaran, cuidando estar al pendiente de resolver cualquier duda que tuvieran al respecto. Una vez recabados los instrumentos, la información fue capturada en el paquete estadístico SPSS para realizar un análisis de frecuencia de ocurrencia de cada una de las opciones de respuesta.

#### Resultados

Tras el análisis de los datos obtenidos, se encontró que las áreas a atender desde el sitio de Guía para Súper Padres, según las opiniones expresadas por los padres de familia de estudiantes del ITSON, son nutrición, depresión, sexualidad, drogadicción, orientación educativa y estrategias para apoyar las metas académicas y profesionales de los hijos.

En la figura 1 se puede observar que el interés de los padres se centró mayormente en información sobre trastornos de la alimentación (bulimia un 91 % y anorexia 90%), asimismo mostraron interés en el tema de la ansiedad (86%).



*Figura 1: Áreas a atender desde el sitio de Guía para Súper Padres (Urías, 2007b)*

También destacan aspectos relacionados con el consumo de drogas (75%). Cabe señalar que aproximadamente la mitad de los encuestados señalaron tener interés también en tópicos relacionados con sexualidad, depresión y nutrición.

### *Conclusión*

Una extensa cantidad de investigaciones confirma que el grado de involucramiento de la familia en las experiencias escolares de los hijos tiene un efecto positivo en las actitudes y el desempeño de éstos en la escuela (Pollard, 2003). Esta investigación corrobora que aún a niveles de educación superior, los padres muestran interés en mantenerse informados sobre diversos temas que involucran el desarrollo personal y académico de sus hijos.

Gracias a la información obtenida, se plantea orientar las temáticas a abordar desde el sitio Guía para Súper Padres. Sin embargo, es se reconoce la necesidad de explorar en otros niveles y así poder conocer las inquietudes de los padres según la edad y grado de los hijos y así poder brindar apoyo (necesario y viable) para el proceso de

educación y crianza de los hijos. Esta propuesta resulta una opción viable al alcance de los padres interesados en el éxito de sus hijos en todas las áreas de su vida.

#### Referencias

- ANUIES (2000). *La educación superior en el Siglo XXI: líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la ANUIES*. Documentos estratégicos. Recuperado el 22 de junio de 2007, en:  
[http://www.anuies.mx/servicios/d\\_estrategicos/documentos\\_estrategicos/21/index.html](http://www.anuies.mx/servicios/d_estrategicos/documentos_estrategicos/21/index.html).
- Backhoff, E., Bouzas, A., Contreras, C. Hernández, E. & García, M. (2007). *Factores escolares y aprendizaje en México. El caso de la educación básica*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. INEE. México
- Centros de Integración Juvenil, A.C. (2003) *Drogas: Las 100 preguntas más frecuentes*. México.
- CONADIC (2002). *Encuesta Nacional de Adicciones 2002*. México.
- Espinosa, L. M. (s.f.). La Participación de los Padres en los Programas Preescolares. (Hispanic Parent Involvement in Early Childhood Programs). ERICDIGESTS.ORG. Centro de Información Educativo de los Recursos. Recuperado el 18 de junio de 2008, de:  
<http://www.ericdigests.org/1997-1/preescolares.html>
- Gómez, N. (2000). *Los Seis Tipos de Participación Familiar. Basado en la Tipología de Joyce Epstein*. Recuperado el 31 de mayo de 2008 de:  
[www.sdcoe.k12.ca.us/lret2/family/pdf/6-ps.ppt](http://www.sdcoe.k12.ca.us/lret2/family/pdf/6-ps.ppt)
- INEGI (2006). *Estadísticas Sociodemográficas; dinámica de la población; volumen, estructura, crecimiento y distribución; población total por edad*. México.

Pollard, J. (2003). *Cuatro mitos acerca del involucramiento de los padres en las escuelas.*

Recuperado 16 de mayo, 2008, de

[http://www.sedl.org/new/press/Parents\\_ques\\_sp.pdf](http://www.sedl.org/new/press/Parents_ques_sp.pdf)

Urías, M. (2007a). *Modelo de participación de padres de familia.* Manuscrito no publicado

Urías, M. (2007b). *Tipos de participación de los padres de familia de una localidad del*

*Sur de Sonora.* Manuscrito no publicado.

**Capítulo XLIII: Habilitación Ciudadana en el Uso de la Tecnología: Programa de Alfabetización Tecnológica en el ITSON**

Joel Angulo Armenta, Sonia Verónica Mortis Lozoya, Reyna Isabel Pizá Gutiérrez & Agustín Manig Valenzuela  
Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; jarmenta@itson.mx

**Resumen**

El trabajo que se presenta es un proyecto aplicado en el desarrollo de Alfabetización Tecnológica en adultos del Municipio de Cajeme. El objetivo de este proyecto es contribuir con la sociedad del Municipio de Cajeme a través de su habilitación, en el uso de herramientas tecnológicas con la finalidad de propiciar la autosuficiencia de sus ciudadanos. Los resultados de la evaluación del aprendizaje de los adultos participantes, muestran un promedio general de: 87.39 en el nivel uno, 74.00 en el dos y 80.50 en el tercer nivel. En términos generales, en los tres niveles se alcanzó un promedio satisfactorio de 80.63. En cuanto al nivel de satisfacción, el 96% de los participantes calificaron al curso como excelente y el resto como bueno. En cuanto a la calidad del curso, se obtuvo una calificación promedio de 9.2. En una escala del 1 al 10, el instructor obtuvo un promedio de 9.1. Se concluye que se ha cumplido con el propósito, en el periodo de febrero a noviembre, de habilitar 1,132 asistentes en 252 horas de trabajo aula, con la participación de 30 alumnos de LCE haciendo sus prácticas profesionales. Por otra parte, los ciudadanos serán competentes en el uso herramientas básicas de informática y tecnología; de tal manera que podrán hacer trámites, consultar información en la Web, comunicarse con sus familiares, entre otras actividades que se reflejarán en la autosuficiencia y calidad de vida del ciudadano que invirtió su tiempo en este proyecto, ellos entrarán a una nueva cultura: el civismo digital.

**Introducción**

*Planteamiento del Problema*

El vivir dentro de una sociedad globalizada implica entender la difícil odisea social de que todos los fenómenos sociales, económicos y culturales han dejado de producirse localmente y han adquirido trascendencia mundial. Las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) han desarrollado un potencial en los individuos y las organizaciones para comunicarse y aprovechar en trasladar sus bienes y/o servicios a todos los espacios del planeta. La sociedad de la información se está consolidando cada día y cada persona se ha tenido que adaptar a esta carrera competitiva de estar informados para vivir mejor.

La sociedad de la información, como lo explica la Unión General de Telecomunicaciones (2003) y la Comisión Sociedad Información (2003), citados en Cabero (2007), es un estadio de desarrollo social donde sus miembros tienen la capacidad de obtener, compartir y procesar información por medio telemáticos para que las personas, pueblos y comunidades mejoren su calidad de vida de manera sostenible. Las nuevas demandas sociales se refieren ahora, a exigencias para que la sociedad sea más autónoma y crítica. Lo anterior se deriva de que la sociedad de la información no se orienta exclusivamente a necesidades empresariales y económicas, sino a la formación de la ciudadanía para que pueda acceder a los servicios de los sectores social, público y privado. No obstante, no toda la sociedad está incluida en este cambio, sino que aún existen demasiadas personas en el mundo que no han hecho uso de las TIC para lograr una mejor calidad de vida. La distancia entre los que usan la tecnología como un puente para lograr vivir en un mundo conectado por Internet y la Web, es extensa; es decir, el ciudadano común requiere habilitarse para poder hacer uso de los medios electrónicos y el Internet, con el fin de estar informado y comunicado.

La brecha digital entre las personas que no han logrado adquirir competencias básicas en el uso de la computadora e Internet y las que lo han hecho, cada día es más estrecha; no obstante, hay ciudadanos en el mundo y específicamente en el Municipio de Cajeme, que sin importar su condición socioeconómica y cultural, no han logrado subirse a esta aventura formativa digital que es la alfabetización tecnológica. Álvarez (2005) establece que la alfabetización tecnológica es el proceso de dar los primeros pasos en el acercamiento al mundo de la información para relacionarse con él. Por lo anterior, surge el problema a investigar si los ciudadanos del Municipio de Cajeme

conocen los beneficios de ser habilitados a través de cursos de capacitación presenciales, en los aspectos básicos del uso de la computadora e Internet, lograrán dar un primer paso y podrán abrirse camino en su desarrollo personal y profesional; al conocer mejor, el contexto nacional e internacional, las comunicación a través de medios electrónicos, las relaciones públicas y humanas, la formación educativa, la capacitación y el comercio a través del emprendurismo, por mencionar algunos beneficios.

Por lo tanto, el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) a través del Parque de Articulación y Transferencia y Tecnología Educativa (PATTE), ha creado el proyecto denominado “Alfabetización Tecnológica”, con el cual se ofrece a los ciudadanos y ciudadanas cajemenses, la oportunidad de tener la condición de bastarse a sí mismos, en el uso de herramientas básicas de la era digital como son la computadora y el Internet. El objetivo de este proyecto, es contribuir con la sociedad del Municipio de Cajeme a través de su habilitación, en el uso de herramientas tecnológicas con la finalidad de colaborar en la autosuficiencia de sus ciudadanos.

#### *Antecedentes*

Fue en el mes de abril de 1997 que la Dirección de Educación y Humanidades, por medio del Departamento de Educación y en alianza estratégica de la Dirección de Servicios de Información y algunas instituciones educativas y culturales de Cd. Obregón, Sonora, México, crea el PATTE (Serna, Ochoa, Madueño y Angulo, 2008). La finalidad fue incrementar la riqueza de la región Sur del Estado de Sonora creando un puente entre el conocimiento tecnológico y la sociedad. Los principios a utilizar fueron la educación como dinamizador social para resolver problemas educativos regionales y hacer uso de la tecnología aplicada a la educación en los procesos

formativos de cualquier nivel y ámbito (Rodríguez, 2007).

En octubre de 2007 se crearon los Centros de Referencia empresarial, cultural, gubernamental, lúdico y salud, en los cuales se pretende identificar problemas y metas de investigación, además se propusieron soluciones mediante el uso de la tecnología educativa con el propósito de optimizar y mejorar el desempeño de las organizaciones y de las personas. Los actuales Centros de Referencia se relacionan con las áreas cultural, empresarial, gobierno, lúdica, salud y educativa (Serna, et al. 2008). El PATTE es una propuesta para intentar resolver la división digital entre los ciudadanos y que servirá como habilitación de nuestra sociedad para enfrentar la economía global, ya que la falta de acceso y uso de la tecnología es una variable que limita la participación ciudadana en el desarrollo de las economías de los países.

La visión del Parque acordada y enunciada en el Taller de orientación y planificación del PATTE es “asegurar la autosuficiencia y bienestar individual y social de una ciudad del conocimiento” (Manig, Tapia, Serna & Ochoa, 2008, párr. 3). Los proyectos que sustentan esta visión son el Sistema de gestión del aprendizaje (SIGA), Guía para padres, Animación hospitalaria y Alfabetización Tecnológica. Cada uno con su proceso de implementación y características particulares pero para efectos de este artículo, se tratará en proyecto de Alfabetización Tecnológica.

Con relación al proyecto de Alfabetización Tecnológica, un objetivo específico del PATTE es formar ciudadanos con competencia para el uso y manejo de las tecnologías de la información y comunicación. La meta para el 2008 relacionada con el objetivo mencionado es alfabetizar a la población del municipio de Cajeme que presente mayor desventaja en el conocimiento, acceso y uso de tecnologías de información. Para el 2009 se tiene como meta alfabetizar a la población del municipio

de Cajeme en su fase uno de conocimientos y actitudes básicos, e iniciar de la fase dos con el uso de conocimientos específicos distribuidos por medios electrónicos.

Específicamente el proyecto de Alfabetización Tecnológica se describe como un conjunto de iniciativas tendientes a desarrollar en el ciudadano las competencias tecnológicas necesarias para utilizarlas como un estilo de vida. El objetivo es contribuir con la sociedad a través de su habilitación en el uso de herramientas tecnológicas con la finalidad de colaborar en la autosuficiencia de sus ciudadanos; por lo tanto, es congruente con la visión del PATTE en los aspectos de lograr la autosuficiencia en una ciudad del conocimiento.

La fase uno comprende la implementación de brigadas tecnológicas y los objetivos específicos son: habilitar a ciudadanos, que independientemente de su condición socioeconómica, se interesan por ser autosuficientes en la protección del equipo de cómputo, en el uso adecuado de la computadora, navegar por Internet y los medios electrónicos, como el Chat y correo para comunicarse.

#### *Fundamentación Teórica*

Actualmente la sociedad se está enfrentando el uso constante de las TIC en diferentes contextos, por ejemplo, el ejecutivo que necesita su teléfono para comunicarse, el estudiante su computadora personal para hacer sus tareas y conectarse para intercambiar información, el niño que charla con sus compañeros vía Chat, el profesional que estudia en línea y se entera de las noticias del mundo, en fin, es así como cada individuo está inmerso en un estilo de vida en la cual hace uso de medios tecnológicos de manera constante. Lo anterior es el reflejo de una sociedad del conocimiento que paulatinamente se está formando para disminuir la brecha digital, sobre esto, Romanos (2005) asegura que en la formación reglada (escolarizada) cada

vez más estudiantes logran su aprendizaje a través de medios educativos administrados a distancia y que la misma institución educativa les proporciona las formas de tener acceso a ellos. No obstante, es en el ciudadano común que la brecha digital se hace evidente y las causas pueden ser de tipo físico (sin conexión a la red), cultural o económico (Romanos, 2005).

Prats (2005) establece que la brecha digital no se va a detener debido al crecimiento e innovación tecnológica que está desarrollándose en el mundo. Es por lo anterior que la alfabetización tecnológica debe adoptarse como una forma en que los individuos conozcan los procedimientos más básicos de la tecnología, esto es como aprender a leer y escribir un nuevo lenguaje. Pero surge la pregunta ¿quién debe alfabetizar tecnológicamente? Los profesionales de la educación que han sido habilitados a través de su formación docente o capacitación en el uso de herramientas de la informática. Ahora la pregunta es ¿quién debe alfabetizarse tecnológicamente o a través de medios digitales? Según Calvo (2005) enfatiza que la sociedad del conocimiento plantea mucho retos y beneficios potenciales, pero en el caso de las personas adultas que fueron formadas hace una década atrás, tendrán mayores desigualdades en su calidad de vida y autosuficiencia, ya que aumenta potencialmente su exclusión social en el uso de las TIC.

Por otra parte, el tema central que se plantea actualmente es la relación entre la tecnología y educación en la sociedad del conocimiento. Una frase citada por Castellanos (2000, párr. 1) dice “los que egresen del sistema educativo de hoy si la preparación adecuada, serán analfabetos tecnológicos en el mundo del futuro”. Esto aplica a los que tienen una formación escolarizada, pero los que están en desventaja son los individuos que terminaron la educación elemental o los que no pudieron

continuar con sus estudios, pero también están los profesionistas que durante su formación profesional no utilizaron la computadora y el Internet, por la época en que efectuaron sus estudios universitarios. Por lo anterior, Castellanos (2000) agrega que los pobres del futuro serán en conocimientos y los profesionales de la educación serán los involucrados directos. Como corolario a esta fundamentación teórica y haciendo un poco de historia, en los años 40s y 50s cada empresa en el mundo contaba con máquinas de escribir, esa era la tecnología de moda; ahora no se visualiza un mundo sin computadoras desconectadas de Internet donde la comunicación entre los individuos hace imprescindible el uso de las TIC.

#### Método

El diseño para este proyecto fue a través de procesos y el procedimientos en esta primera fase consistió en: 1) realizar el diagnóstico para identificar ciudadanos con necesidades de alfabetización tecnológica, 2) seleccionar y capacitar a los alumnos del sexto semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Educación (LCE) en la materia de Optativa I, 3) hacer el diseño instruccional bajo los lineamientos de la norma de competencia laboral de capacitación del CONOCER, para los cursos de cada nivel, por parte de los alumnos, asesorados por su profesora de la asignatura Optativa I, 4) diseñar y elaborar los manuales del instructor, manual del participante, instrumentos de conocimientos y de satisfacción; 5) hacer la prueba piloto en una muestra de dos grupos, implementar los talleres de cada nivel de alfabetización por el periodo de febrero a agosto de 2008, y 6) Evaluar los conocimientos obtenidos, así como el grado de satisfacción por parte de los asistentes en cada uno de los talleres.

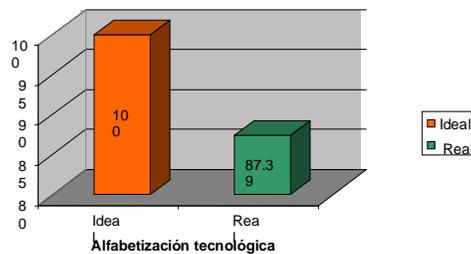
#### *Resultados*

Los resultados a detalle por el periodo febrero a agosto de 2008 fueron los

siguientes: en el nivel básico asistieron 39.73% (298 personas), nivel intermedio 34.66% (260) y nivel avanzado 25.60% (192). Finalmente se puede asegurar que 308 personas asistieron a los tres niveles del proyecto, siendo estos últimos los habilitados al 100%. Los resultados anteriores fueron impartidos en 14 cursos en 56 horas para el nivel básico, 14 cursos en 56 horas para el nivel intermedio y 11 cursos en 44 horas para el nivel avanzado, sumando 39 cursos en total en 156 horas global.

### Evaluación del Aprendizaje

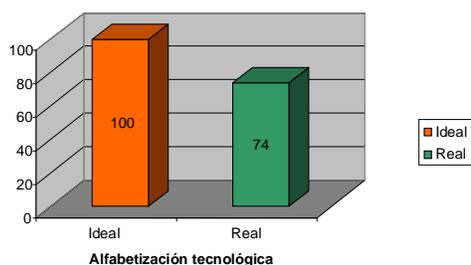
*Resultados obtenidos de las pruebas objetivas.* A continuación se explican los resultados cuantitativos por nivel de curso.



*Figura 1.* Resultados del nivel básico: uso y cuidado del equipo de cómputo.

La figura 1 muestra los resultados obtenidos en la implementación del nivel básico, en la cual se observa que del 100% que es valor ideal, los participantes obtuvieron un 87.39 de promedio, que de acuerdo al criterio establecido es una calificación aprobatoria. Dado que el promedio es grupal, es importante mencionar que hubo participantes que dominaron el 100% de los contenidos reflejando en la prueba. En términos generales, en este nivel el logro de aprendizajes es satisfactorio, sin embargo es importante considerar los factores que influyeron en este resultado. Según comentarios de los participantes, el examen tiene un lenguaje sencillo y relativamente fácil de responder. Los participantes que obtuvieron menos del promedio grupal,

consideraron que es tiempo para familiarizarse con conceptos nuevos se les había dificultado un poco y mejorar las imágenes del examen. Unas de las oportunidades de mejora que se identificaron en este nivel fue disminuir en la prueba el nivel meramente teórico y considerar como parte de la evaluación, también ejercicios prácticos, lo cual implicó realizar ajustes al diseño instruccional.

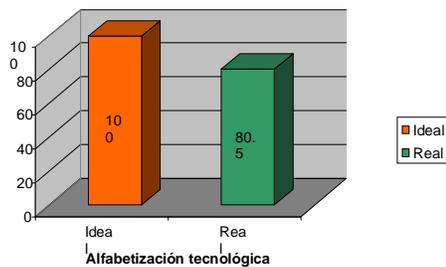


*Figura 2.* Resultados del nivel intermedio: navegación en Internet

La figura 2 refleja los resultados obtenidos en implementación del nivel intermedio, en el cual se logró un promedio de 74.00, mismo que, aunque es una calificación aprobatoria, no es muy alentador, ya que se esperaba un promedio arriba de 80.00 de acuerdo al criterio establecido. Algunos de los factores que se detectaron tienen que ver, por un lado con el instrumento y con el diseño instruccional.

Según observaciones de los alfabetizadores y comentarios expresados por los participantes en la encuesta de satisfacción aplicada, mencionaron que en el examen se manejaba diversos términos técnicos que sólo los habían escuchado una vez en las exposiciones y que se les dificultaba recordarlos en su totalidad para el examen. También, se observó que se requería más tiempo para contestarse del proporcionado. En cuanto al diseño instruccional, se identificó la oportunidad de mejorar la organización de los tiempos para el desarrollo de los contenidos. Se sugirió para no

saturar aun más este curso, que en el nivel uno se le brindaran al participante nociones básicas de un procesador de texto como prerequisite para algunas actividades del nivel dos.

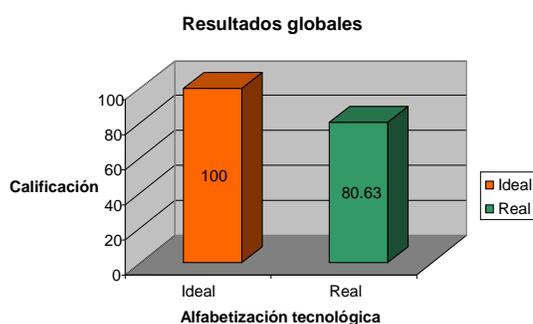


*Figura 3. Resultados del nivel avanzado: uso del Chat y correo electrónico*

La figura 3 muestra los resultados de la práctica llevada a cabo por parte de los participantes de las principales funciones del correo electrónico por medio de Hotmail y del Chat a través del Messenger, donde la calificación ideal es de 100, pero de acuerdo a los registros de las listas de verificación aplicadas a cada uno de los participantes, se obtuvo un promedio final de 80.5. El promedio es satisfactorio, sin embargo apenas rebasa el criterio establecido. Se debe considerar que es el nivel en el cual el participante realiza tareas más complejas y además pone en práctica aprendizajes obtenidos en los niveles inferiores. También es importante mencionar como factor que no favoreció en algunas ocasiones, fue el acceso restringido al Messenger por errores en la solicitud previa o por el mismo funcionamiento del equipo, lo cual afectó la práctica y dominio de los aprendizajes. Con relación al diseño instruccional, se consideró importante incluir algunas actividades y materiales emergentes para estar preparados ante la falta de acceso al programa.

De los promedios obtenidos en cada nivel, se obtuvo un promedio global

(véase figura 3) que fue de 80.63, que refleja la efectividad de los cursos en cuanto al nivel de logro de aprendizaje. El promedio indica que hay efectividad, que los participantes sí lograron los aprendizajes deseados de acuerdo a lo reflejado en las pruebas objetivas.



*Figura 4.* Resultados globales de los tres niveles de curso

El promedio en aprendizaje fue de de 8.7 para el nivel básico, 7.0 para el intermedio y 8.2 para el avanzado con un promedio en los tres niveles de 8.0. Por otra parte, participaron y capacitaron 17 alfabetizadores como talleristas de los cuales 8 egresaron entre mayo y julio de 2008, como Licenciadas en Ciencias de la Educación.

Por otra parte, los resultados de satisfacción o reacción de 722 asistentes consistieron en que se aplicó un cuestionario con 20 preguntas, se usó una escala tipo Likert con cuatro opciones de respuesta (excelente, bien, regular y mal), para medir la satisfacción del participante en cuanto a: contenido, instructor, material didáctico e instalaciones y servicios, dos preguntas para que califique al curso y al instructor (con la escala del 1 al 10) y una pregunta abierta. Los resultados generales fueron que el 96% de los participantes calificó al curso como excelente y el resto como bueno. En cuanto a la calidad del curso, se obtuvo una calificación promedio de 9.2 en una escala del 1 al 10, el instructor obtuvo un promedio de 9.1. La mayoría de las respuestas en los rubros del instructor: fomenta la participación del grupo, claridad de la enseñanza,

utilización de ejemplos, entre otros, obtuvo un alto porcentaje que lo calificó como excelente. Sí se cumplió el objetivo, se evaluó la reacción de los participantes de los cursos de AT y se encontró una excelente satisfacción por parte de los participantes. Las áreas de oportunidad detectadas fueron: mejorar la calidad de la impresión del manual del participante, y las instalaciones donde se imparten los cursos de AT.

Los resultados tangibles finales de este proyecto en el periodo de enero a noviembre de 2008 han sido: una asistencia global de 1,132 asistentes en 252 horas de trabajo aula, un promedio general de 8.0 y 30 alumnos de LCE haciendo su prácticas profesionales.

#### *Limitaciones*

Las limitaciones fueron en un principio la poca asistencia a los talleres, por lo que las estrategias usadas para eliminar el problema fue la difusión al interior del ITSON a través del correo electrónico todos@itson.mx, la promoción en le Expo Obregón 2008 celebrada en mayo, la invitación de parte de los mismos asistentes, eventos en la Plaza de las Artes, las pláticas personales, radio ITSON y comercial, y la televisión. También otra limitante fue la calidad de los manuales que en ocasiones salían ilegibles. En el CISCO las computadoras están obsoletas y tienen restricciones para acceder a Messenger por lo que en el nivel avanzado era casi imposible desarrollarlo y se perdía tiempo.

#### *Conclusiones*

Se organizó una ceremonia de graduación el día sábado 5 de julio en las instalaciones del ITSON. Se puede asegurar que con las 750 personas adultas alfabetizadas, la brecha digital, entre los que no saben y saben usar la tecnología, ha disminuido. En esta primera etapa del proyecto, se ha cumplido con la tarea de habilitar

ciudadanos en el uso herramientas básicas de informática y tecnología; de tal manera que podrán hacer trámites, consultar información en la Web, comunicarse con sus familiares, entre otras actividades que se reflejarán en la autosuficiencia y calidad de vida del ciudadano que invirtió su tiempo en este proyecto o dicho de otra manera, ellos entrarán a una nueva cultura: el civismo digital.

#### Referencias

Álvarez, R. L. (2005, octubre). *Alfabetización digital*. VII Congreso de Organizaciones de Mayores en el CEOMA, Madrid, España.

Cabero, A. J. (2007). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. España: McGraw Hill

Calvo, V. C. (2005). *Alfabetización digital en las enseñanzas iniciales de la educación permanente de las personas adultas*. Recuperado el 4 de junio de 2008, de <http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/asp/web/NoticiesMostrar.asp?NoticiaID=515&SeccioID=791>

Castellanos, H. M. (septiembre, 2000). El sentido de la Alfabetización Tecnológica. *Contexto educativo*. (11). Recuperado el 26 de noviembre del 2007, de <http://contexto-educativo.com.ar/2000/9/nota-09.htm>

Manig, A., Tapia, C., Serna, L. & Ochoa, J. (2008, junio 13). *Taller de orientación y planificación del Parque de Articulación y Transferencia de Tecnología Educativa*. ITSON.

Serna, A. L. Ochoa, A. J., Madueño, S. M. & Angulo, A. J. (2008). *Parque de Articulación y Transferencia de Tecnología Educativa del Instituto Tecnológico de Sonora: Tecnología educativa con impacto social*. Documento no publicado.

Prats, M. A. (2005). ¿Qué implica la alfabetización digital? ¿Qué competencias debe proporcionar y como debe adaptarse a los diferentes colectivos de la sociedad?

Recuperado el 2 de junio de 2008, de

<http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/>

[asp/web/NoticiasMostrar.asp?NoticiaID=516&SeccioID=791](http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/asp/web/NoticiasMostrar.asp?NoticiaID=516&SeccioID=791)

Rodríguez, G. (2007). *Informe Anual de Actividades del Instituto Tecnológico de Sonora, 2007*. Recuperado el 26 de noviembre del 2007, de

<http://www.itson.mx/sr/informe/informe2007.pdf>

Romanos, P. (2005). *El momento de la alfabetización digital*. Recuperado el 3 de junio de 2008, de <http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/asp/web/>

[NoticiasMostrar .asp?NoticiaID=535&SeccioID=791](http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/asp/web/NoticiasMostrar.asp?NoticiaID=535&SeccioID=791)

**Capítulo XLIV: Los portales educativos: una estrategia para la virtualización de la educación**

Agustín Manig Valenzuela, Atanael Varela López, Omar Cuevas Salazar, Irma Guadalupe Gamez Aguilar & Mariana Carbajal Hurtado  
Departamento de Educación y Departamento de Matemática, Tecnología de Información y Diseño del Instituto Tecnológico de Sonora; Cd. Obregón, Sonora, México;  
amanig@itson.mx

**Resumen**

Introducción. En el siglo XXI, Internet ha influido en el lenguaje de las personas, promoviendo nuevas formas, métodos, funciones y en definitiva nuevas ideas para mejorar el proceso de información y comunicación (Gértrudix, 2006). En ese sentido, la Asociación Mexicana de Internet señala que en México, el uso del Internet avanza aceleradamente no sólo por la cantidad de usuarios que utilizan el correo electrónico, sino también como una herramienta enfocada a la educación (Sánchez, 2007). Por lo anterior, un portal en Internet puede desarrollarse como una estrategia que sirva para la virtualización de la educación, apoyando el proceso de ciertos aprendizajes y el desarrollo de proyectos educativos en redes de colaboración (Cuevas et al., 2003). Sin embargo, García (2006) afirma que la creación de portales educativos de calidad es escasa, ya que existe una gran cantidad que cuenta con dificultades en lo que refiere a la información que presenta, por lo que debería asegurar la fiabilidad, apropiación y adecuación de su contenido. En esa dirección el objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar portales educativos mediante un instrumento diseñado por la academia de tecnología educativa para la determinación de las funciones con las que debe cumplir para asegurar la satisfacción de los usuarios. La metodología para el diseño del instrumento constó en las siguientes etapas: a. Revisión del estado del arte sobre portales educativos; b. Identificación de la dirección de portales educativos en Internet; c. Evaluación de 120 portales educativos en Internet. Resultados. Los resultados obtenidos fueron con base a las siguientes cinco funciones previamente determinadas como producto de la revisión bibliográfica: informativa, educativa, pedagógica, gráfica y tecnológica. De las cuales la función informativa dentro de los portales se manifiesta en un 76% de presentación de artículos, con respecto a la función educativa el principal servicio presentado fueron los foros de discusión con un 44.73%, para la función pedagógica resalta la claridad en los contenidos con un 85.52%. En cuanto a la función gráfica se tiene que la congruencia en imágenes dirigida a la audiencia tiene el mayor porcentaje con 90.13% y finalmente la función tecnológica resalta la rapidez en la navegación con 90.73%. Además se encontró que la mayoría de los portales revisados se dirigen al nivel profesional con un 46.71%. Conclusión. Se concluye que el proceso de virtualización en relación con los productos y servicios que se ofrecen mediante Internet no se detiene, por lo tanto es evidente la necesidad de seguir valorando las funciones con las que debe cumplir un portal educativo para asegurar la satisfacción de los usuarios.

## Introducción

En el siglo XXI ha surgido un cambio en las tecnologías de la información y comunicación (TIC) que ha influido en el aspecto y lenguaje de las personas. En el ámbito educativo probablemente es donde este nuevo cambio se ha hecho notar con mayor énfasis, promoviendo nuevas formas, métodos, funciones, en definitiva nuevas ideas para mejorar el aprendizaje (Gértrudix, 2006).

Bustos (2005) coincide con la aportación de Gértrudix (2006), respecto el impacto de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el ámbito educativo y social, donde el proceso de readaptación que tienen que experimentar las instituciones de educación superior a causa del nuevo contexto social impuesto por la introducción de las TIC, a originado debates respecto a las teorías de aprendizaje y métodos educativos que se deberá adaptar y adecuar al nuevo contexto.

Esta transición del siglo XXI está desarrollando una serie de fenómenos a nivel internacional originando cambios económicos, no sólo sociales o educativos, estos fenómenos se manifiestan en intensas innovaciones estructurales, que han dado pie a una nueva economía basada en el conocimiento. La nueva economía se ha diferenciado en los últimos años, por el aumento de productos en el comercio desarrollados con la tecnología. Por mencionar un periodo, durante el lapso de 1994 al 2001, más del 60% del comercio internacional en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) corresponde a productos derivados del uso intensivo de la tecnología y de la aplicación de conocimientos especializados (Robles & Molina, 2005).

A partir del uso de las TIC la educación universitaria actualmente utiliza incrementadamente el Internet como fuente directa de información, Sánchez (2007) cita a Cevallos Presidente de la Asociación Mexicana de Internet, quien señala que en México el

uso del Internet avanza aceleradamente no sólo por la cantidad de usuarios que utilizan el correo electrónico, sino por utilizar el Internet como una herramienta de las TIC enfocada al aprendizaje virtual.

En el mismo sentido, Gómez & García (2001), menciona que algunas personas tuvieron la acertada iniciativa de crear sitios en Internet para tratar de poner orden en la desorganización de la red, donde se le proporcionó al usuario herramientas para facilitar la navegación, a través de contenidos múltiples y dispersos. En la actualidad, la mayoría de estos sitios han evolucionado en poco tiempo hasta convertirse en lo que ahora conocemos como portales, estos son el producto de la conjunción entre páginas especializadas, directorios y motores de búsqueda.

De manera general, Gómez & García (2001), Cuevas et al., (2003) y Bedriñana (2005) definen a un portal como un punto de entrada a Internet donde se organizan contenidos y se concentran servicios y productos de una compañía, con la finalidad de apoyar al usuario en la navegación Web y de hacerlo cliente constante de los servicios y productos que ofrece. Podríamos decir que todo portal es un sitio en Internet, sin embargo no todos los sitios en Internet son portales.

### *Planteamiento del Problema*

En la actualidad el Internet se considera como una de las grandes tendencias que esta revolucionando a las organizaciones, proporcionando a los usuarios innovadores productos de información y servicios, además de diversos tipos de soportes y contenidos. Por lo que el Internet se conforma de un entramado de sitios que contienen un conjunto de páginas Web relacionadas entre sí mediante vínculos, ligas, programas, entre otros. Los cuales se ofrecen por medio de la red con distintos fines, por ejemplo ofrecer un curso

online, presentar información, hacer publicidad o presentar algún producto o servicio (Cuevas et al., 2003).

En ese sentido, un portal puede ofrecer múltiples servicios y productos, además puede tener un uso educativo al fungir como apoyo en el proceso de ciertos aprendizajes, sin embargo se denomina portal educativo al que se diseña concretamente con la finalidad de facilitar aprendizajes, búsqueda de información y formación, proporcionar recursos didácticos o espacios donde se desarrollen proyectos, asesoramiento y entrenamiento (Cuevas et al., 2003).

Al respecto, García (2006) afirma que la creación de portales educativos de calidad es escasa, ya que existe una gran cantidad que cuenta con dificultades en lo que refiere a la información que presenta, por lo que debería asegurar la fiabilidad, apropiación y adecuación de su contenido. De igual forma, Marqués (2001) describe que los portales educativos presentan elementos distractores que ocasiona que el usuario pierda su objetivo y tiempo al navegar.

Aun más en lo concerniente a portales educativos, se puede decir que hoy en día no existen criterios definidos ni un organismo o institución que los reconozca, avale y regule, de tal manera que cualquier persona u organización puede colocar sus páginas de Internet con enfoque educativo y denominarlas portal educativo. Para Cuevas et al. (2003) esta situación provoca una gran problemática en cuanto a la utilización, confianza y calidad de estos recursos por parte de los usuarios.

Por lo anterior, se desprende el siguiente planteamiento:

¿Cómo determinar las funciones con las que debe cumplir un portal educativo para asegurar la satisfacción de los usuarios?

### *Objetivo*

Determinar las funciones con las que debe cumplir los portales educativos para asegurar la satisfacción de los usuarios.

### *Marco Teórico*

En la actualidad el Internet proporciona gran información a través de las páginas Web. Del mismo modo cualquier sitio o página Web puede ayudar al proceso de enseñanza aprendizaje cuando la información que proporciona es de interés educativo, ha este tipo de páginas se le distinguen como Webs de interés educativo ya que son sitios diseñados para facilitar información respecto a cualquier ámbito didáctico. Las páginas Web de interés educativo se clasifican sólo por mencionar algunas en: tiendas virtuales, Webs temáticos, prensa electrónica, redes de escuelas, portales, entre otros. De estas páginas mencionadas se hará énfasis en los portales (Majó & Marqués, 2002).

Con respecto a los portales; García & Gómez (2001) y Majó & Marqués, (2002) los definen como el punto de entrada a Internet donde se organizan contenidos que le permiten al usuario tener acceso a productos y servicios para satisfacer sus necesidades sin tener que salir de su sitio Web al encontrar todo lo necesario en un sólo sitio, esto garantiza que se genere constantes visitas hasta lograr asegurar la supervivencia de esta página en la red.

Por lo anterior, los portales son herramientas tecnológicas que ofrecen productos y servicios a los usuarios. Dentro de estos se reconocen aquellos que pueden brindar servicios de enseñanza y aprendizaje a través de experiencias enriquecedoras donde el usuario se actualiza de manera constante, a este tipo de portal se les conoce como: Portal Educativo.

Se puede decir que el origen de los portales educativos, según Marqués (2001) y Gértrudix (2006) se remonta al desarrollo de contenidos dirigidos por instituciones, ministerios y empresas del sector educativo. De esta manera, mediante la oferta de servicios de interés para los miembros de la comunidad educativa, pretenden difundir una buena imagen institucional o contactar con clientes potenciales. Por otro lado, existe una especie de portales verticales, llamados portales educativos temáticos que abordan un tema de interés y lo desarrollan para brindar información especializada a la audiencia, de igual manera también existen portales educativos en intranet que brindan servicios exclusivos para la organización que lo administra.

En concreto para Majó & Marqués (2002), Cuevas (2003) y Brediñana (2005), los portales educativos son espacios Web que ofrecen múltiples servicios dirigidos a maestros, alumnos, gestión administrativa en educación y familias, estos sitios ofrecen servicios educacionales, como información educativa general, instrumentos, recursos y materiales didácticos, también ofrece herramientas para facilitar la comunicación interpersonal.

La utilidad de los portales educativos se deriva del tipo de servicio que brinda, también de que posean acceso en cualquier momento y lugar a través del Internet, las principales aportaciones de los portales educativos, son: la proporción de información de todo tipo a maestros, estudiantes y padres, así como instrumentos que facilitan la búsqueda en Internet, también ofrece recursos didácticos de forma gratuita y de todo tipo, estos pueden ser utilizables directamente de Internet o desde los ordenadores, otra de las grandes provechos que ofrecen los portales es que facilita la formación educativa al proporcionan diversos temas y cursos que actualizan sus conocimientos, además de

asesorar a los profesores, abrir canales de comunicación para intercambiar ideas y materiales con diversas personas en cualquier parte del mundo.

Por lo anterior, Cuevas et al. (2003) y Brediñana (2005) describen que al evaluar los portales educativos se debe tener en cuenta los servicios que brindan, los aspectos técnicos, pedagógicos y funcionales. Al evaluar los portales educativos se podrá categorizar como un verdadero portal educativo.

Por ello Cabero (2001) describe las siguientes perspectivas acerca de cómo se puede realizar la evaluación de las páginas Web con enfoque educativo: a) evaluar el producto, es decir, evaluar la calidad técnica y científica de un programa antes de distribuirlo, evaluar la selección de medios para ofrecer al educador criterios para la utilización de los medios que se ofrecen. b) evaluar respecto la economía, didáctica y política de los medios, así como los medios que se ofrecen a los maestros, padres de familia y estudiantes c) evaluación formativa, esto hace referencia a la forma activa de la enseñanza, evaluación inicial también denominada diagnóstica y sirve para tomar decisiones y seleccionar el material más adecuado para ser presentado. d) evaluar el aspecto cognitivo, organizativo, cultural, económico, institucional, didáctica y curricular de las páginas Web.

En este mismo sentido, Muñoz (2007), menciona que al momento de evaluar el contenido de una página Web puede llegar a ser interesante para los docentes al tener distintas perspectivas así ofrecer distintos criterios de valoración para no confundirse en los contenidos de la red.

En la misma dirección, Marqués (2001), describe la importancia de evaluar portales educativos tomando en cuenta los servicios que ofrecen, al mismo tiempo considerar los aspectos técnicos, estéticos, pedagógicos y funcionales, por lo que propone una plantilla

donde determina los elementos a evaluar de los portales educativos, cabe mencionar que la forma de evaluar es a partir de cuatro escalas de valores: baja, correcta, alta y excelente.

Por último se anexa un apartado de observaciones (aspectos positivos, negativos) y evaluación global del portal (calidad técnica, el servicio que ofrece es completo, funcionalidad), donde el evaluador señalará lo que considere según el ítem.

### Método

Etapa de revisión del estado del arte sobre portales educativos: En la presente etapa se recopiló información sobre la definición, características, funciones de los portales, entre otros elementos, con la información obtenida se generó el diseño del instrumento tomando como referencia el instrumento para evaluar portales educativos de los autores Marqués (2001) y Muñoz (2007).

El instrumento diseñado a partir de la revisión bibliográfica para la evaluación de los portales educativos cuenta con un apartado de identificación, en el cual se describe el nombre, la dirección, la organización que presta el servicio y el nivel educativo al que va dirigido el portal que se pretende evaluar.

Dentro del instrumento se evalúan cinco funciones: la informativa, la educativa, la pedagógica, la gráfica y la tecnológica. La primera función cuenta con once indicadores y pretende evaluar los servicios que proporcionen información. La segunda función se conforma de veinte indicadores. La tercera función cuenta con diez indicadores y evalúa los contenidos y el enfoque del portal. La cuarta función se dirige a evaluar todos los aspectos visuales, ya sea las imágenes o colores, y cuenta con un total de ocho indicadores. La última función se conforma de nueve indicadores, mismos que pretenden

evaluar las herramientas tecnológicas utilizadas en el portal, desde el software, la navegación, soporte técnico hasta los hipervínculos.

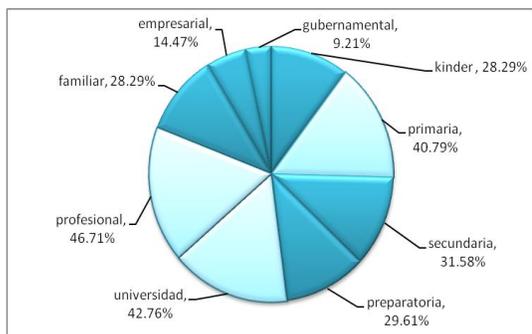
En la última parte del instrumento se dispone de un apartado para conocer el grado de satisfacción de los usuarios o evaluadores, y también con un espacio en blanco para que de igual manera el usuario pueda expresar sus comentarios personales del portal que evaluó (ver instrumento en el apéndice 1).

Etapas de identificación de la dirección de portales educativos en Internet: Se recabaron un total de 120 direcciones en Internet sobre portales con temas educativos para su evaluación.

Etapas de evaluación de los portales educativos en Internet. Durante esta etapa se aplicó el instrumento diseñado a los portales educativos recopilados. Los maestros que imparten la materia de Tecnología Educativa se encargaron de coordinar la evaluación mediante equipos de estudiantes de sus grupos.

### Resultados.

Los resultados de la aplicación del instrumento a los portales educativos fueron los siguientes:



*Figura 1. Sectores de los portales educativos*

...se observan como áreas de oportunidad los sectores gubernamental con un 9.21%, y el empresarial con un 14.47%. Por otra parte, la mayoría de los servicios se ubican en el



... donde se hace referencia al servicio educativo, destacan los espacios de ayuda con un 50% y los espacios de discusión mediante foros con un 44.73%, seguido por los cursos con un 40.13%, y el impulso de medios que apoyen al aprendizaje como los cursos con un 40.13% y los objetos de aprendizaje con un 38.15%. Resalta la falta de formación mediante medios didácticos como los wikis con un 10.52% y Web quest en el rango 11.84%. De igual manera resalta la falta de incorporación de radio con un 6.57%.



*Figura 4. Función psicopedagógica*

...sobre la función pedagógica, resalta el cuidado en la arquitectura del contenido, representada por la claridad con un 85.52% y la secuencia lógica con un 81.57%. Además de que parten de un objetivo con un 76.31% y la presentación de actividades de corte constructivista con un 75.65%. El área de oportunidad lo representa la evaluación del aprendizaje con un 44.73%.

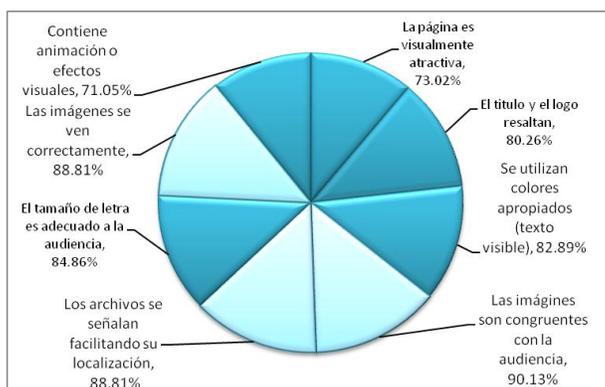


Figura 5. Función gráfica.

...se observa claramente que los sitios de Internet cuidan que las imágenes sean acordes a lo que desean representar al detectarlo con un 90.13%. También se determina claramente que el área de oportunidad con la valoración más baja es la animación con un 71.05%.

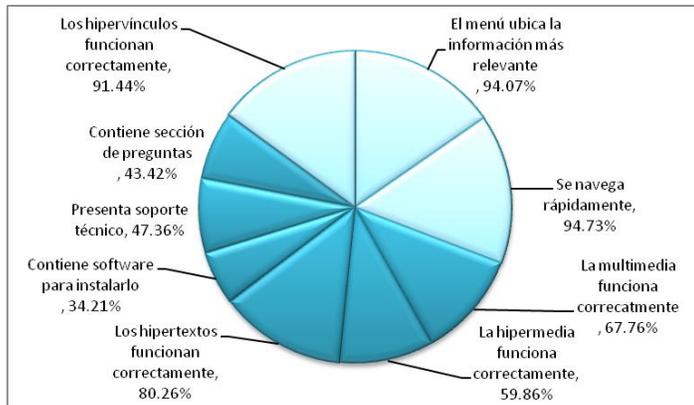


Figura 6. Función tecnológica.

...claramente que las páginas de Internet evaluadas toman mayor importancia a la navegabilidad del sitio con un 94.73% y la presentación de información relevante con un 94.07%. Resaltando con los valores más bajos al no proporcionar software de instalación con un 34.21%.

### Conclusiones

Las funciones que proporcionan los portales educativos, por su naturaleza sin costo, se dirigen principalmente a los profesionales de la educación, universitarios y a nivel primaria, resaltando como áreas de oportunidad el nivel empresarial y el gubernamental. Probablemente por ser sectores privados que reciben servicios de portales especializados que derivan sus servicios en costos. Sin embargo, la estrategia de servir gratuitamente, sigue siendo fundamental para atraer nuevos clientes.

En relación a la función informativa se alimenta la tendencia de colocar contenidos especializados, ya que la mayor función que presentan los portales educativos evaluados es la presentación de artículos, noticias y de igual manera se fomenta la interconexión a otros sitios (ligas), esta tendencia puede ser una de las causas del caos, donde los usuarios inician una búsqueda y termina visitando temas distintos a la intención original. Este indicador es relevante ya que los portales deben orientar a sus visitantes para focalizar su búsqueda para que el usuario optimice su tiempo en Internet.

Respecto a la función educativa los portales fomentan principalmente la participación del usuario mediante foros de discusión, además proporciona ayuda a los usuarios y también ofrecen temas de interés a través de cursos en línea, por otro lado resalta la falta de incorporación de la radio, probablemente por los costos que representa este tipo de tecnología en la red.

En la función pedagógica, resalta la claridad en los contenidos, la secuencia lógica, además parten de un objetivo de aprendizaje y las actividades se presentan bajo un enfoque constructivista. El área de oportunidad al igual que en los escenarios tradicionales lo representa la evaluación del aprendizaje. Por lo tanto, es necesario encaminar esfuerzos a medir el aprendizaje de los usuarios.

En la función gráfica se tiene los valores más altos en cuanto a diseño de las imágenes, la facilitación de localizar los archivos dentro del sitio, sin embargo la animación presentó el puntaje más bajo, de igual manera por tener costos elevados.

Por último, se presenta la función tecnológica la cual refiere a la fácil navegación dentro del sitio, mostrando en el menú información relevante y los hipervínculos funcionan adecuadamente.

Se concluye finalmente, que el proceso de virtualización en relación con los productos y servicios que se ofrecen mediante Internet no se detiene, por lo tanto es evidente la necesidad de seguir valorando las funciones con las que debe cumplir un portal educativo para asegurar la satisfacción de los usuarios.

#### Referencias

- Baró I., Queralt, J., Ontalba & Ruipérez, J. A. (2001). Portales españoles: ¿Demasiados productos para pocos clientes?  
URL. <http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/0107029/portales.html> (consultado el 21 de septiembre de 2007)
- Barocio Quijano Roberto (1999), La formación docente para la Innovación Educativa, Editorial Trillas, México.
- Bedriñana, A. (2005). Técnicas e indicadores para la evaluación de portales educativos Internet. Documento recuperado el 20 de septiembre de 2007 en:  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/administracion/N14\\_2005/a09.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/administracion/N14_2005/a09.pdf)
- Bermejo B., Cruz M., Morales L., y Torres B. (s.f.), Características o directrices básicas que debe presentar una página Web educativa. Documento recuperado el 09 de abril de 2008 de: URL:<http://tecnologiaedu.us.es/ticsxxi/comunic/bbc-tcm-jaml-lmtb.htm>
- Bustos, A. 2005, Estrategias didácticas para el uso de las TIC`S en la docencia universitaria presencial, Barcelona, documento recuperado el 21 de septiembre de 2007 en:  
<http://www.google.com.mx/books?id=ngxq2nYRD1gC&printsec=frontcover&dq=estrategias+didacticas+para+el+uso+de+las+tic#PPA172,M1>
- Cabero, J. (2001). Tecnología educativa diseño y utilización de medios en la enseñanza. Ed. Paidós: España.
- Castañeda, M. (2000). Los medios de la comunicación y la tecnología educativa. Ed. Trillas, 2ª edición: México
- Castro y Del Castillo (2002). Sociedad de la Información. Documento recuperado el 04 de Marzo de 2008 de: URL: <http://ciberhabitat.gob.mx/museo/sociedad/>.

- Cuevas, A. F., Calzada J. y M. J. Colmenero Ruiz (2003): Recursos educativos en Internet: los portales educativos. III Congreso Internacional Virtual de Educación. Documento recuperado el 20 de septiembre de 2007 en: URL.  
<http://www.cibereduca.com>
- García, G. J. y Gómez, H. J. (2001), Portales de Internet: concepto, tipología básica y desarrollo. El profesional de la información. Documento recuperado el 10 de octubre de 2007 de: URL:<http://www.um.es/gtiweb/juancar/curri/portalesEyB.ht>
- García, G. F. (2006). Contenidos educativos digitales: construyendo la sociedad del Conocimiento. En: Red Digital. Sexta edición. Documento recuperado el 20 de Septiembre de 2007 de:  
URL:[http://reddigital.cnice.mec.es/6/Articulos/articulo\\_resumen.php?articulo=1](http://reddigital.cnice.mec.es/6/Articulos/articulo_resumen.php?articulo=1)
- Gértrudix F. (2006): Los portales educativos como fuente de recursos y materiales. Revista de Comunicación y Nuevas Tecnologías N°7.  
<http://www.icono14.net/revista/num7/articulos/felipe%20gertrudix.pdf>
- Gómez,, J. A. & García, J.C. (2001): Qué son y de dónde vienen los portales de Internet. En Educación y Biblioteca, n° 123.
- Lacruz, A. M. (2002), Nuevas tecnologías para futuros docentes, Ed. De la universidad de Castilla-La Mancha: España.
- Litwin Edith (2000), Tecnología educativa, Editorial Paidós, Argentina.
- Majó, J. & Marqués, P. (2002). La revolución educativa en la era de Internet. Ed. Praxis: Barcelona.
- Marqués, P. (2001) Los Portales Educativos: Ficha Para su Catalogación y Evaluación. Documento recuperado el 19 de Septiembre de 2007 de: URL:  
<http://dewey.uab.es/pmarques/evaport2.htm>
- Muñoz, P. (2007), Navegación educativa: análisis de páginas Web de interés educativo. Documento recuperado el 09 de abril de 2008 de: URL:  
<http://www.aula21.net/tallerwq/buscadores/buscador3.htm>
- Pérez, T. J. (2000). Comunicación y educación en la sociedad de la información. Ed. Paidós: Barcelona.

- Sánchez J. (2007). Avanza el uso de Internet como herramienta educativa, documento recuperado el 04 de octubre de 2007 en:  
<http://www.eluniversal.com.mx/notas/447809.html>
- Robles Peiro, Molina A. y R. (2005): La economía basada en el conocimiento. ITESM. Documento recuperado el 21 de septiembre de 2007 en  
<http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n49/bienal/Mesa%2012/HectorRobles.pdf>.
- Rosario, J. (2005). La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual. Documento recuperado el 04 de Marzo de 2008 de:  
URL:<http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218>,
- Tejedor y Valcárcel (1996). Perspectivas de las nuevas tecnologías de la educación. Ed. Nancea: España.

Apéndice 1.

<b>Instrumento para la Evaluación de Portales Educativos</b>											
<b>Autor: Agustín Manig Valenzuela</b>											
<b>Datos del Portal Educativo.</b>											
Nombre de la página:											
Dirección URL:											
Nombre de la organización que presta el servicio:											
<b>Marca el nivel al que dirige el servicio:</b>											
<input type="checkbox"/> Kinder	<input type="checkbox"/> Primaria	<input type="checkbox"/> Secundaria	<input type="checkbox"/> Preparatoria	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Profesional	<input type="checkbox"/> Familiar	<input type="checkbox"/> Empresarial	<input type="checkbox"/> Gubernamental			
Otro (anótalo):											
<b>Función Informativa</b>											
<b>Marca el servicio de información que proporciona:</b>											
<input type="checkbox"/> Noticias	<input type="checkbox"/> Eventos	<input type="checkbox"/> Normas	<input type="checkbox"/> Blogs	<input type="checkbox"/> Artículos	<input type="checkbox"/> Foros	<input type="checkbox"/> Congresos	<input type="checkbox"/> Contactos	<input type="checkbox"/> Ligas	<input type="checkbox"/> Anuncios	<input type="checkbox"/> Convocatorias	
Otros (anótalos):											
<b>Función Educativa</b>											
<b>Marca el servicio educativo que proporciona:</b>											
<input type="checkbox"/> Juegos	<input type="checkbox"/> Foros	<input type="checkbox"/> Casos	<input type="checkbox"/> Wikis	<input type="checkbox"/> Web quest	<input type="checkbox"/> Cursos	<input type="checkbox"/> Objetos de aprendizaje	<input type="checkbox"/> Ayudas	<input type="checkbox"/> Software educativo			
<input type="checkbox"/> Libros	<input type="checkbox"/> Proyectos	<input type="checkbox"/> Experiencias	<input type="checkbox"/> Radio	<input type="checkbox"/> TV	<input type="checkbox"/> Apuntes	<input type="checkbox"/> Trabajos	<input type="checkbox"/> Evaluaciones	<input type="checkbox"/> Diccionarios	<input type="checkbox"/> Manuales	<input type="checkbox"/> Videos	
Otros (anótalos):											
<b>Marca los siguientes indicadores de los servicios educativos a partir del dominio correspondiente:</b>											
<b>Función pedagógica</b>											
<b>Indicadores</b>										<b>SI</b>	<b>NO</b>
Los servicios parten de un objetivo de aprendizaje											
Los contenidos se presentan en una secuencia lógica reflejando la aplicación de una metodología.											
Los contenidos son claros, ayudando a la reflexión y comprensión, del nuevo aprendizaje.											
La información es válida, de tal manera que se presentan las respectivas citas bibliográficas y bibliografía.											
Se utilizan estrategias para mantener estimulada y motivada a la audiencia durante el proceso de consulta											
Se contemplan actividades de corte conductista											
Se contemplan actividades de corte cognocitivista											
Se contemplan actividades de corte constructivista											
Se desarrollan instrucciones claras sobre las actividades											
Se contemplan actividades de evaluación del aprendizaje											
<b>Función gráfica</b>											
<b>Indicadores</b>										<b>SI</b>	<b>NO</b>
La página es visualmente atractiva											
El título y el logo del portal resaltan											
Se utilizan colores apropiados a la vista, de tal manera que el contraste de colores permite que el texto sea visible para el usuario.											
Las imágenes son congruentes con la audiencia y refuerzan el mensaje que se desea transmitir											
Los archivos se encuentran señalados de tal manera que es fácil localizarlos											
El tamaño de letra es adecuado a la audiencia											
Las imágenes se ven correctamente											
Contiene animación o efectos visuales											
<b>Función tecnológica</b>											

Indicadores		SI	NO
El menú permite ubicar la información más relevante de tal manera que se navega fácilmente			
Se navega rápidamente			
La multimedia funciona correctamente en caso de contar con esa característica			
La hipermidia funciona correctamente en caso de contar con esa característica			
Los hipertextos funcionan correctamente en caso de contar con esa característica			
Contiene software para instalarlo en caso necesario			
Presenta soporte técnico			
Contiene una sección de preguntas más frecuentes			
Los hipervínculos funcionan correctamente			
<b>Marca las distintas afirmaciones que consideres correctas</b>			
El portal es interesante	El portal te gusto	El portal es divertido	
El portal te es indiferente	El portal no te gusto	El portal es aburrido	
El portal aborda problemas actuales	El portal brinda soluciones	El portal forma redes de colaboración	
Con tus palabras como describirías al portal.			
Comentarios que desees agregar.			
Nombre y matricula			
Nombre del Maestro			

**Capítulo XLV: Calidad del desarrollo de cursos en modalidad virtual presencial en la Maestría en Educación del Instituto Tecnológico de Sonora, México**

Claudia Selene Tapia Ruelas, Felipe de Jesús Zamarripa Pompas, Atanael Varela López, Maricela Urías Murrieta & Lorena Márquez Ibarra  
Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora; Ciudad Obregón, Sonora, México; ctapia@itson.mx

**Resumen**

El uso de sistemas de apoyo a la educación con tecnologías de Internet es una práctica cada vez más común y necesaria en los procesos educativos dadas los adelantos científicos y tecnológicos. En el caso del Instituto Tecnológico de Sonora se cuenta con la plataforma denominada SAETI2 desde 2004 para el desarrollo de cursos en modalidad virtual presencial, la Maestría en Educación desde 2006 oferta todos sus cursos en esta modalidad período en el cual se observan los mayores porcentajes de deserción de estudiantes, siendo este del 30%. Es así que este estudio tiene el objetivo de conocer la opinión de los alumnos sobre la calidad del desarrollo de los cursos de la Maestría en Educación como unos de los mecanismos de seguimiento a su permanencia en el programa. La metodología que se siguió fue investigar los elementos que se deben considerar en el desarrollo y facilitación de cursos, para lo cual se retomó a Bernardez (2002) y Santoveña (2005) con su propuesta de criterios de calidad para la evaluación de los cursos virtuales, con base a ello, se diseñó un instrumento que suma 36 preguntas de tipo cerrado en la siguiente escala de calidad: excelente, muy bien, bien, regular y deficiente, que recaba información sobre ocho indicadores del desarrollo y facilitación de cursos modalidad virtual presencial que incluye a lo que señala Bernardez (2002): diseño instruccional del curso, comunicación, plataforma SAETI2, sesiones presenciales y virtuales, desempeño de los integrantes de la coordinación de la maestría y se exploró sobre la opinión del propio desempeño del estudiante y sobre la institución. Este instrumento se aplicó en el tetramestre agosto diciembre de 2007 a 38 alumnos cursaban el primer tetramestre, el 37% del género masculino y el 63% femenino. Los resultados más sobresalientes señalan que los indicadores que resultaron con opiniones de los alumnos que caen en su mayoría en la categoría de muy bien, son los relacionados con el *diseño instruccional de estrategias de enseñanza-aprendizaje* y respecto a los indicadores con opiniones que caen en la categoría de regular en su mayoría, es el de *comunicación que existió con los facilitadores de los cursos, la respuesta dada a sus mensajes y la retroalimentación a las asignaciones por parte del facilitador*. Se concluye que dada la introducción de sistemas de apoyo a la educación con tecnologías de internet como una alternativa a los procesos de formación, es necesario además de cumplir con estándares de calidad de los cursos y los conocidos seguimientos de los indicadores de calidad de todo programa educativo, contar con mecanismos de seguimiento de la opinión de los alumnos respecto a su calidad, en los cuales se ponga especial atención en los aspectos relacionados con la comunicación entre los participantes de un curso y un programa en modalidad virtual presencial.

## Introducción

### *Antecedentes*

El uso de sistemas de apoyo a la educación con tecnologías de Internet es una práctica cada vez más común y necesaria en los procesos educativos dadas los adelantos científicos y tecnológicos. En el caso del Instituto Tecnológico de Sonora se cuenta con la plataforma denominada Sistema de Apoyo a la Educación con Tecnología de Internet versión dos (SAETI2) desde 2004 para el desarrollo de cursos en modalidad virtual presencial la Maestría en Educación desde 2006 oferta todos sus cursos en esta modalidad, período en el cual se observan los mayores porcentajes de deserción de estudiantes, siendo este en 2006 del 30%, el más alto registrado puesto que en cohortes anteriores en modalidad presencial fluctuaba entre el 14% y 15%.

En el programa de esta maestría se realizan actualmente acciones para monitorear el seguimiento a la trayectoria escolar de cada alumno y que proporciona información acerca de los indicadores educativos cuantitativos y cualitativos del mismo, pero el tiempo de recolección de datos es al finalizar el tetramestre por medio de los reportes finales del área de Planeación Institucional y Registro Escolar los cuales son valiosos para la toma de decisiones sumativas, más no preventivas. Es así, que dada la situación con el indicador de deserción en 2006 se optó por tener mecanismos de monitoreo directo con los alumnos que fueran complementarios al estudio de la trayectoria escolar existente y que permitieran tener un acercamiento con los alumnos durante el transcurso del tetramestre y no solamente al final.

Se tiene registrado que inicialmente se efectuaron entrevistas semiformales por medios sincrónicos y personales con las personas que desertaron del programa en 2006 y la respuesta, que en su mayoría realizaron al preguntarles por qué abandonaban el

programa apuntaron a que fue porque, al no tener comunicación directa y continua con los facilitadores de las materias disminuyó su interés y les pareció complicado ponerse al corriente con la entrega de asignaciones al final del tetramestre, así mismo señalaron que no estaban acostumbrados a la modalidad y se les dificultó comprender las instrucciones sin la dirección del facilitador y el hecho de no lograr administrar su tiempo de manera efectiva, porque también laboraban.

Al ver que las respuestas de los alumnos que abandonaron la maestría tenían relación con aspectos institucionales, siendo estos específicamente relacionados con el desarrollo del curso por parte de facilitador y por otro lado hacían referencia a aspectos concernientes al soporte que necesita el alumno como ayuda para transitar a esta nueva experiencia de formación en modalidad virtual presencial, se decidió recabar información de la opinión de los alumnos acerca de la calidad que ellos consideraba que tenían cada uno de los elementos con los cuales interactuaban en la maestría y que de algún modo proporciona información sobre su satisfacción. Con lo anterior la coordinación de la maestría podía tener datos para tomar decisiones pertinentes encaminadas a la mejora del servicio prestado a los alumnos.

Se han encontrado estudios que se interesan por la satisfacción del alumno en la modalidad de aprendizaje en línea, por ejemplo, Seoane (2005) describe el por qué desmotiva la formación on-line, este autor señala que si se quiere encontrar las verdaderas causas de la insatisfacción en la formación en red, se debe de investigar el modelo formativo subyacente y tratar la mediación tecnológica sólo como uno de los elementos en juego. Asegura que la responsabilidad del éxito en la formación on-line compete fundamentalmente a la “formación” y no tanto al componente “on-line” (cursivas del autor). Por otro lado dice que es más fácil poner solución a los inconvenientes

relacionados con el factor tecnológico que los derivados del modelo formativo, pues éstos se heredan de malas prácticas procedentes de otras modalidades.

Seoane (2005) presenta las causas de la desmotivación en la formación on-line, en orden de menor a mayor dificultad de resolución. La primera de ellas es a) Causas asociadas a un defectuoso diseño del entorno, refiriéndose ya sea a un programa, herramienta o plataforma, b) Causas de tipo infraestructural, logístico y de cultura tecnológica, relacionadas por ejemplo, con dificultades de conectividad o la lentitud de algunas herramientas, fallos en los servidores, falta de alfabetización digital, etcétera, c) Causas relacionadas con un conflicto de expectativas, en este caso se refiere a la convergencia de las expectativas del alumnado y los gestores de la intervención formativa y d) Desmotivación por ausencia de factor humano en la formación on-line, señalando que la calidad de la formación está, por encima de todo, en el factor humano, de este modo, en el proceso de formación intervienen elementos psicológicos y cualitativos que ha de ser guiado muy de cerca por personas que constantemente motiven al alumno ante cada nuevo reto o le reconduzcan si se produce un defecto en su itinerario formativo. Por tanto, este autor señala que la clave de la desmotivación en la formación en red no está sobre todo en factores tecnológicos o específicos de esta modalidad, si no más bien, en la concepción del modelo didáctico y en aspectos de carácter más psicológico, comunicativo, emotivo; en suma la clave radica en el factor humano, termina concluyendo.

Por su parte Villa (2005) señala que en la literatura sobre educación a distancia a través de Internet se reporta que algunos de los factores que parecen incidir en la satisfacción de los estudiantes son los siguientes: a) Ofrecer claras expectativas sobre las tareas del curso, b) Responder de forma rápida a los estudiantes, c) Favorecer la

participación de los estudiantes, d) Utilizar variedad de metodologías para ayudar a que los alumnos consigan comprender mejor el material, e) Establecer mecanismos para que los estudiantes puedan acceder al profesor y f) Ofrecer feedback puntual y devolver a los estudiantes sus trabajos (DeBourgh, 1999, citado por Villa, 2005).

Según Mason y Weller (2000 citado por Villa, 2005) uno de los factores que más afectan a la satisfacción de los alumnos en programas on-line es el apoyo del profesor y de otras figuras, así como de otros estudiantes y algunos de los elementos que generan ansiedad en los alumnos que cursan sus estudios en programas on-line se refieren a la falta de feedback por parte del profesor, falta de criterios claros sobre lo que el profesor espera y la ausencia o ambigüedad en las instrucciones (Hara y Kling, 2000, citados por Villa, 2005).

En suma los autores coinciden en que el factor humano incide en la satisfacción, interés, motivación, etcétera de los alumnos en entornos de formación virtuales, la diferencia tal vez radica en el orden de importancia que le dan a este factor al compararlos con los demás elementos del entorno.

#### *Planteamiento del problema*

Como se puede observar, al parecer los factores que afectan la satisfacción de los alumnos en formación en línea se relacionan con el factor humano, con la comunicación que tienen con los participantes en la formación, aspecto que coincide con las respuestas dadas por los alumnos que abandonaron el programa de la maestría en 2006. Por tanto al considerar la situación de deserción, las respuestas dadas a la entrevista semiformal acerca de por qué abandonaron el programa de la maestría los alumnos y los factores que afectan la satisfacción de los alumnos respecto a un programa educativo en modalidad no convencional, surge la pregunta ¿Cómo recabar información oportuna acerca de la

satisfacción de los alumnos de la Maestría en Educación respecto a los cursos en modalidad virtual presencial que permita la toma de decisiones para mejorar la calidad del servicio que ofrece el programa?

En el caso de la Maestría en Educación, así como los demás cursos que se desarrollan en la modalidad virtual presencial en ITSON están sustentados en la metodología de Bernardez (2002) por lo que teniendo en cuenta lo que señala este experto y los criterios de calidad para la evaluación de los cursos virtuales de Santoveña (2005) se decide entonces diseñar un instrumento para recabar por Internet la opinión de los alumnos acerca de los elementos antes mencionados y los de soporte para conocer su opinión y realizar acciones de mejora oportunas y pertinentes a sus necesidades, de este modo surge el objetivo de este estudio: Conocer la opinión de los alumnos sobre la calidad del desarrollo de los cursos de la Maestría en Educación como unos de los mecanismos de seguimiento a su permanencia en el programa.

#### *Fundamentación teórica*

Respecto a la satisfacción del alumno menciona Villa (2005) que es un concepto complejo de delimitar, tanto en educación presencial como en formación on-line, señala que existen discrepancias teóricas a la hora de considerarlo y también problemas a la hora de medirlo adecuadamente, de igual forma menciona que la satisfacción del cliente es un factor de enorme relevancia en nuestros días, desde el punto de vista de la calidad del producto como del servicio y asegura que los deseos y necesidades de los usuarios son analizados y el diseño de los productos y los servicios se ve modificado para producir altos grados de satisfacción del cliente. Aunque lo anterior se refiere al ámbito empresarial en el caso de la educación señala que se entiende que el alumno es cliente,

puesto que establece un acuerdo con una institución para ser parte de proceso educativo, por tanto ha de tener la posibilidad de expresar sus deseos, percepciones y necesidades en cuanto a la calidad del profesorado, los contenidos, las herramientas de comunicación disponibles en su curso on-line, etc.

Villa (2005) señala que los alumnos que llevan a cabo cursos on-line sufren conflictos cognitivos, se enfrentan a distintos puntos de vista y nueva información que puede chocar con sus esquemas previos. Teniendo en cuenta este punto de vista, el alumno no siempre se sentirá satisfecho, sino que experimentará cierta confusión propia del crecimiento que esta sufriendo.

Respecto a los elementos que intervienen en un entorno de aprendizaje on-line y del cual los alumnos experimentan su formación, se describirá lo que Bernardez (2002) señala que hay que contemplar para el desarrollo de cursos en modalidad virtual presencial. El autor menciona que se tiene como elemento principal el diseño instruccional del curso, el cual es elaborado por un equipo de personas, en el cual debe de haber un experto en contenido, en tecnología y en metodología por lo menos, este diseño señala que se inicia con el diseño instruccional general y a detalle los cuales deben incluir los resultados esperados de aprendizaje, tiempos, actividades de enseñanza aprendizaje (individual y colaborativo), contenidos, herramientas didácticas en línea, así como los aspectos relacionados con la evaluación. Del mismo modo son importantes las características de la plataforma de Internet, en la que se colocará el curso, sus elementos y organización.

Respecto a la implementación del curso, para que sea exitosa Bernardez (2002) menciona que se debe capacitar a los facilitadores, desarrollando las habilidades básicas

para el uso de la tecnología y la mediación pedagógica como parte del rol que asume en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por su parte Santoveña (2005) señala que un curso telemático de calidad debe responder a unos requerimientos técnicos y metodológicos que satisfagan las necesidades de los usuarios, menciona que el alumno a distancia utilizará la Red si le proporciona la posibilidad de consultar materiales didácticos de calidad y medios estables para comunicarse con los directores, tutores y/o profesores de los cursos. La autora presenta una propuesta de agrupar, reunir y aportar información relacionada con los cursos virtuales de forma que sirva como guía de referencia orientativa para la creación, elaboración y evaluación de cursos virtuales. Es así como establece los criterios de calidad para la evaluación de los cursos virtuales señalando que la calidad total del curso telemático se conforma a través de tres dimensiones principales: la calidad general del entorno, la calidad didáctica y metodológica y, la calidad técnica, los cuales se describirán de manera resumida.

*La calidad general del entorno* se evalúa por medio de 7 criterios principales, estos son: a) Significación e importancia del curso, b) Eficacia y eficiencia, c) Versatilidad, d) Manejabilidad, e) Independencia y autonomía, f) Atractivo, e g) Interactividad

Por otra parte *la calidad didáctica y metodológica* contiene cuatro principales dimensiones a) Los materiales disponibles, b) Características de los contenidos didácticos, c) Calidad en el uso de las herramientas y d) Capacidad psicopedagógica.

Respecto a la *calidad técnica* contiene 7 principales dimensiones: a) Calidad técnica general, b) Los elementos multimedia, c) Programación, d) Navegabilidad, e) Acceso, f) Diseño, g) Calidad técnica en el uso de las herramientas.

Los anteriores criterios según Santoveña (2005) componen un conjunto de referencia para la valoración de un curso on-line de forma exhaustiva y sistemática, con el objetivo de medir su capacidad como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunos de ellos sirven para evaluar los elementos propuestos por Bernardez (2002) de hecho Santoveña aclara que ella retoma lo que otros expertos señalan de los elementos y criterios y que su aportación es la organización de los mismos en categorías y detalle de de los criterios. Es así que algunos criterios fueron retomados para incluirlos en el instrumento de este estudio, al igual que los elementos citados por Bernardez (2002).

### Método

La metodología que se siguió fue investigar los elementos que se deben considerar en el desarrollo y facilitación de cursos, para lo cual se retomó a Bernardez (2004) y los criterios de calidad para la evaluación de los cursos virtuales de Santoveña (2005) con base a ello se diseñó un instrumento que suma 36 preguntas de tipo cerrado en la siguiente escala de calidad: excelente, muy bien, bien, regular y deficiente, que recaba información sobre los siguientes ocho indicadores del desarrollo y facilitación de cursos modalidad virtual presencial: diseño instruccional del curso, comunicación, plataforma SAETI2, sesiones presenciales y virtuales, desempeño de los integrantes de la coordinación de la maestría y se exploró sobre la opinión del propio desempeño del estudiante y sobre la institución. Este instrumento se aplicó en el tetramestre agosto diciembre de 2007 a tres grupos que cursaban el primer tetramestre sumando un total de 38 alumnos el 37% del género masculino y el 63% femenino.

### *Limitaciones*

Considerando las características que debe tener un instrumento de medición, una limitación es que no se han obtenido evidencias de confiabilidad del instrumento, está en

proceso en una segunda aplicación a una muestra más grande; solamente tiene validez de experto, sobre esto último, una limitación, es que, en esta primer versión del instrumentos, se hacen algunas preguntas específicas en la cual se señala el nombre de la plataforma de ITSON y se pregunta por la opinión que tiene el alumno sobre el coordinador de la maestría y otros líderes de proyectos del programa, lo que lo hace muy personalizado para una institución porque contempla el tipo de estructura organizacional, por tanto exceptuando estos reactivos sí se puede retomar el instrumento para otros estudios similares después de haberse obtenido la confiabilidad del mismo.

### Resultados

Los resultados más sobresalientes señalan que los indicadores que resultaron con opiniones de muy bien por arriba del 75% del total de los alumnos, son los relacionados con el diseño instruccional, específicamente sobre el diseño de estrategias de enseñanza-aprendizaje en el cual la mayoría de los alumnos 87% de los alumnos opinó que está muy bien. Por otro lado en el indicador de comunicación es donde se observan opiniones con resultados contradictorios, algunos perfilan hacia la escala de regular y otros a la de muy bien, específicamente en lo que se refiere a la comunicación relacionada con la motivación otorgada por los facilitadores a los estudiantes, aquí un 77% de alumnos opinan que está muy bien y un 79% opina lo mismo respecto a la notificación de avances, pero por otro lado en el mismo indicador de comunicación con la pregunta acerca de la comunicación que existió con los facilitadores de los cursos un 44% opina que fue regular, del mismo modo un 23% y 20% respectivamente opina que la respuesta dada a sus mensajes y la retroalimentación a las asignaciones por parte del facilitador fue regular.

Lo interesante de estos resultados, es que las opiniones de los alumnos más frecuentes fueron retomados en 2007 para elaborar los lineamientos para los facilitadores de la Maestría en Educación del ITSON, entre los cuales figuran los lineamientos a los que se debe sujetar los facilitadores en cuanto a la comunicación con los alumnos, tiempo límite para retroalimentar las asignaciones elaboradas por los alumnos, tiempo de respuesta a sus dudas mediante herramientas sincrónicas (Chat de la plataforma de la institución y Chat del Messenger) y herramientas asincrónicas (correos y foros), asesorías virtuales y presenciales, entre otras, de tal forma que en 2007 de nuevo ingresó una cohorte en agosto y la deserción de la misma, se redujo del 30% que se había presentado en el 2006 a un 14% en el 2007, retornando así este indicador a los porcentajes promedios que tenía la maestría en modalidad presencial, lo cual aún no satisface, es necesario disminuir este porcentaje si aún las causas siguen siendo de índole institucional.

### Conclusiones

Se concluye que dada la introducción de sistemas de apoyo a la educación con tecnologías de internet como una alternativa a los procesos de formación es importante monitorear los indicadores educativos cuantitativos tradicionales como la retención, deserción, eficiencia terminal, etcétera y que para lograr la retención de los alumnos en cursos en modalidad virtual presencial no sólo se debe considerar que los cursos cumplan con criterios de calidad, si no, también contar con mecanismos de seguimiento de la opinión de los alumnos respecto a su calidad, en los cuales se incluya recabar información de manera oportuna, de todos los elementos que interactúan en el entorno de aprendizaje, poniendo especial atención en la comunicación entre los participantes del mismo, ya que la mayoría de los estudios realizados en ese sentido reflejan que las razones de la disminución de la motivación en la formación en red, no se debe tanto a factores

tecnológicos de esta modalidad, si no más bien a cuestiones del modelo didáctico y aspectos de naturaleza comunicativa entre los participantes.

#### Referencias

- Mariano, L. B. (2004). Diseño, *Producción e Implementación de e-Learning, Metodología, Herramientas y Modelos*: global Business Pres, Instituto Tecnológico de Sonora, México.
- Santoveña, C. S. M. (2005). Criterios de calidad para la evaluación de los cursos virtuales. *Revista en línea Etica@net*. Año 2, No. 4: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Recuperado el 10 de diciembre de 2006 de: [http://www.ocv.org.mx/contenido/articulos/articulo01\\_sept2005.pdf](http://www.ocv.org.mx/contenido/articulos/articulo01_sept2005.pdf)
- Seoane, P. A. (2005) Causas de la insatisfacción en la formación on-line. Algunas ideas para la reflexión. *Educaweb.com*. Recuperado el 2 de junio de 2007 de: <http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/asp/web/NoticiesMostrar.asp?NoticiaID=680&SeccioID=1000>
- Villa, L. O. (2005). La satisfacción de los alumnos en los cursos on-line. *Educaweb.com*. Recuperado el 2 de julio de 2008 de: <http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/asp/web/NoticiesMostrar.asp?NoticiaID=676&SeccioID=1000>

## ÍNDICE DE AUTORES

<b>A</b>	
Aceves López, Jesús Nereida	38, 56
Aceves Sánchez, Jesús	168
Acosta Eakins, Víctor Manuel	461
Acosta Quintana, María Paz Guadalupe	63, 200, 388, 450
Acosta Quiroz, Christian Oswaldo	93
Aguilar Apodaca, María Guadalupe	139
Angeles De la Llave, Isabel	146
Angulo Armenta, Joel	535
Arellano Gil, Maritza	139
Arellano González, Alejandro	24, 47, 432
Armenta Zazueta, Lizeth	87
<b>B</b>	
Balderas Cortes, José de Jesús	126, 231, 258
Beltrán Vidaurri, Carlos Humberto	377
Blanco Ríos, Sandra Guadalupe	377
<b>C</b>	
Cabrera Gracia, María de Jesús	177
Campas Baypoli, Olga Nydia	111
Cano Carrasco, Adolfo	63, 450
Carbajal Hurtado, Mariana	549
Carballo Mendívil, Blanca	432
Castro Álvarez, Rosalía Irma	461
Castro Esquer, Jesús Regino	377
Celaya Figueroa, Roberto	38
Contreras Álvarez, Karla Selene	190
Córdova Cárdenas, Gilberto Manuel	93
Correa Murrieta, Ma. Araceli	326, 493
Cuevas Salazar, Omar	509, 549
Cuevas Salazar, Ramsés	126
<b>D</b>	
Del Hierro Parra, Elizabeth	177, 190, 213, 509
Dena Esquer, Verónica Patricia	461
<b>E</b>	
Erro Salcido, Luis Fernando	500
Escárcega Aguiar, Filiberto	419
Espinoza Arias, María Elena	476
Estrada Alvarado, María Isabel	111, 126
<b>F</b>	
Félix Fuentes, Anacleto	139
Félix Montiel, Marlene	87
Fornés Rivera, René Daniel	450
<b>G</b>	
Galindo Padilla, Gabriel	366
Gálvez Chan, Rosario Alicia	352
Gamez Aguilar, Irma Guadalupe	549
Garatuza Payán, Jaime	47
García Bojórquez, Mónica Mavi	190
García de la Garza, Patricia Ayda	126, 139

García Hernández, Claudia	78, 168
García López, Ramona Imelda	512
Gassós Ortega, Laura Elisa	24, 126, 139
Gómez Ibarra, Olga Haydeé	352
González Navarro, Nora Edith	38, 56
González Román, Marisela	177, 190, 213, 333
Gutiérrez Coronado, Marco Antonio	111
<b>H</b>	
Hernández Encinas, Laura Elena	461
Holguín Soto, Raúl	24, 139
Huaranga Angulo, Luis Eduardo	408
<b>J</b>	
Jacobo Hernández, Carlos Armando	258
Jiménez Nevárez, Ricardo	146
<b>L</b>	
Lara Quintana, Claudia Elizabeth	213
Leal Niebla, Yesika Janett	326
Lizardi Duarte, María del Pilar	200, 476
López Cervantes, Jaime	111
López Navarro, Manuel Alejandro	24
López Parra, María Elvira	38, 56
López Sahagún, Rosa Leticia	419
López Salinas, Nora Alejandrina	146
López Valdez, Diana Ivette	213
Lozoya Villegas, José Fernando	11, 377
<b>M</b>	
Madueño Serrano, María Luisa	525
Manig Valenzuela, Agustín	535, 549
Márquez Ibarra, Lorena	529, 567
Martínez Macías, María del Rosario	47
Martínez Montes, Juan Manuel	146
Méndez Castillo, María Guadalupe	146
Mercado Ibarra, Santa Magdalena	78, 168
Meza Iribe, Luz Marisa	432
Miranda Romero, Ana Laura	146
Mondaca Fernández, Iram	126
Moreno Márquez, Yolanda	177
Mortis Lozoya, Sonia Verónica	535
<b>N</b>	
Naranjo Flores, Arnulfo Aurelio	200, 450
<b>O</b>	
Ochoa Vázquez, Iván	282
Olivas Cota, Eva Guadalupe	535
Olson, Carmen	139
Orduño Acosta, Beatriz Eugenia	177, 190
Osobampo Gutiérrez, Carmen Susana	56
<b>P</b>	
Padilla Monge, Elsa Lorena	399
Patrón Meza, Diana Isabel	311
Peñúñuri Armenta, Alba Rosa	242
Peñúñuri González, Sandra Armida	63, 450, 476

Pizá Gutiérrez, Reyna Isabel	535
Portugal Vásquez, Javier	200, 476
Puerta Gálvez, Claudia	56
<b>R</b>	
Rábago Peña, Valentín Andrés	11
Ramírez Cárdenas, Ernesto	476
Ramos Estrada, Dora Yolanda	297
Rentería Mexía, Ana María	24, 139
Rodarte Morales, Angélica Iliana	126
Rojas Borboa, Grace Marlene	419
Romero Márquez, Judith Denisse	297
Rosas Salas, Martha	200
Ruíz López, María Teresa	242
<b>Q</b>	
Quirós Morales, Aarón Fernando	500
<b>S</b>	
Salas Pérez, Laura Josefina	213
Saldívar Cabrales, Jorge	493
Salguero Ochoa, Cynthia Julieta	366
Sánchez Duarte, Reyna Guadalupe	326, 493
Sánchez Machado, Dalia Isabel	111
Santos Coy Castro, Israel Enrique	24, 139
Serna Hernández, Marcos Jonathan	168
Serrano Cornejo, Marielos del Carmen	333
Sotelo Castillo, Mirsha Alicia	397
<b>T</b>	
Tánori Bernal, Ana Dolores	297
Tapia Moreno, Daniela María	78
Tapia Moreno, Iván	399
Tapia Ruelas, Claudia Selene	333, 525, 569
Tineo García, Lorena	126
<b>U</b>	
Ulloa Mercado, Ruth Gabriela	311
Urías Murrieta, Maricela	333, 525, 567
<b>V</b>	
Valdez Valdez, Vania Lizbeth	388
Valdivia González, Elizabeth	535
Valenzuela Hernández, Víctor Manuel	267
Vales García, Javier José	78
Varela Campos, Rubén	500
Varela López, Atanael	549, 567
Vásquez Torres, María del Carmen	267
Vega Burgos, Eulalia	231, 258
Velasco Cepeda, Raquel Ivonne	461
Velazco Bórquez, Francisco Nabor	87, 282, 408
<b>Z</b>	
Zamarripa Pompas, Felipe de Jesús	567

“La Educación y el Desarrollo Social” es el Libro de Academias 2008, que contiene los capítulos derivados de los resultados presentados en la Quinta Reunión Anual de Academias del Instituto Tecnológico de Sonora y se terminó de editar en enero de 2009 en la Coordinación de Desarrollo Académico del ITSON en Ciudad Obregón Sonora, México.

El tiraje fue de 200 CD´s más sobrantes para reposición.



**ITSON**

Educar para  
Trascender