

# Educación a Distancia y Apoyo Tecnológico

Compiladoras: Reyna Isabel Pizá Gutiérrez – Siria Aglaé Rodríguez Zubieta  
Marisela González Román – Beatriz Eugenia Orduño Acosta



**ITSON**  
Educar para  
Trascender

*COMPILADORAS*

Reyna Isabel Pizá Gutiérrez

Siria Aglaé Rodríguez Zubieta

Marisela González Román

Beatriz Eugenia Orduño Acosta

## **Educación a Distancia y Apoyo Tecnológico**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA**  
Educar para Trascender

2014, Instituto Tecnológico de Sonora.  
5 de Febrero, 818 sur, Colonia Centro,  
Ciudad Obregón, Sonora, México; 85000  
Web: [www.itson.mx](http://www.itson.mx)  
Email: [rectoria@itson.mx](mailto:rectoria@itson.mx)  
Teléfono: (644) 410-90-00

Primera edición 2014  
Hecho en México

**ISBN: 978-607-609-080-0** (Edición impresa)  
**ISBN: 978-607-609-081-7** (Internet)

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 del Instituto Tecnológico de Sonora.

**Cómo citar un capítulo de este libro** (se muestra ejemplo de capítulo I):

Barrera L., Sotelo M., Ramos D., López M. y González V. (2014). *Diagnóstico de los estudiantes en relación al conocimiento de las plataformas institucionales: SAETI, SAETI2 y CIA*. En Pizá, R., Rodríguez, S., González, M. y Orduño, B. (Comp.). *Educación a Distancia y Apoyo Tecnológico* (pp. 9-19). México: ITSON.

*DIRECTORIO ITSON*

**Dr. Isidro Roberto Cruz Medina**

Rector del Instituto Tecnológico de Sonora

**Mtro. Misael Marchena Morales**

Secretaría de la Rectoría

**Dr. Jesús Héctor Hernández López**

Vicerrectoría Académica

**Mtro. Jaime René Pablos Tavares**

Vicerrectoría Administrativa

**Dra. Imelda Lorena Vázquez Jiménez**

Dirección Académica de Ciencias Económico-Administrativas

**Dr. Joaquín Cortez González**

Dirección Académica de Ingeniería y Tecnología

**Dr. Jaime Garatuza Payán**

Dirección Académica de Recursos Naturales

**Dra. Guadalupe de la Paz Ross Argüelles**

Dirección Académica de Ciencias Sociales y Humanidades

**Mtro. Daniel Antonio Rendón Chaidez**

Dirección Unidad Navojoa

**Dr. Mario Alberto Vázquez García**

Dirección Unidad Guaymas

**COLABORADORES**

**Edición literaria**

Dr. Omar cuevas Salazar

Dra. Elsa Lorena Padilla Monje

Dr. Juan Francisco Hernández Chávez

Mtra. Claudia Selene Tapia Ruelas

Mtra. Marisela González Román

Lic. Beatriz Eugenia Orduño Acosta

**Tecnología y diseño**

Lic. Beatriz Eugenia Orduño Acosta

Alejandro Ayala Rodríguez

**Gestión editorial**

*Oficina de publicación de obras literarias y científicas*

Mtra. Marisela González Román

**Comité técnico científico**

Dr. Jesús Héctor Hernández López

Mtra. Reyna Isabel Pizá Gutiérrez

Mtra. Marisela González Román

Mtra. Laura Elisa Gassós Ortega

**COLABORADORES**

**Comité científico de arbitraje**

Dr. Adolfo Soto Cota

Dra. Claudia Álvarez Bernal

Dr. Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez

Dra. Elizabeth Del Hierro Parra

Dra. Elsa Lorena Padilla Monge

Dra. Edna Rosalba Meza Escalante

Dra. Grace Marlene Rojas Borboa

Dra. Isolina González Castro

Mtro. Javier Portugal Vásquez

Dr. Joel Angulo Armenta

Dr. José Antonio Beristáin Jiménez

Mtro. José Dolores Beltrán Ramírez

Dr. Juan Francisco Hernández Chávez

Mtro. José Fernando Lozoya Villegas

Mtra. Laura Elisa Gassós Ortega

Mtra. María Del Carmen Vásquez Torres

Mtra. Marisela González Román

Mtra. Nora Edith González Navarro

Mtra. Olga Lidia Tavares Sánchez

Dra. Sonia Beatriz Echeverría Castro

## **PRÓLOGO**

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en la práctica docente ha propiciado que el alumno desarrolle nuevas habilidades y actitudes, que le permitirán adquirir las competencias necesarias para el lograr el éxito en su vida profesional. El alumno debe estar preparado para utilizar las herramientas tecnológicas, ya que a través de estos medios puede acceder a materiales didácticos, cursos, artículos, foros, ente otros, para enfrentar diferentes retos y obtener nuevas oportunidades, que le ayuden a superarse día a día.

Los beneficios que el uso de la tecnología aporta a alumnos, docentes e instituciones educativas son muchos. Es por ello de las universidades están incorporando en sus programas de estudios el uso de estas herramientas, con la finalidad de tener un impacto positivo, no sólo en los principales actores, sino en la sociedad en general.

Es por ello que, en este libro se plasman las algunas experiencias de profesores e investigadores, en relación al uso de la tecnología para la mejora del proceso enseñanza- aprendizaje, esperamos que sean útiles e interesantes al lector.

**Dr. Jesús Héctor Hernández López**  
Vicerrector Académico  
Instituto Tecnológico de Sonora  
Junio, 2014

ÍNDICE

- Capítulo I. Diagnóstico de los estudiantes en relación al conocimiento de las plataformas institucionales: SAETI, SAETI2 y CIA.* Laura Fernanda Barrera Hernández, Mirsha Alicia Sotelo Castillo, Dora Yolanda Ramos Estrada, Mercedes Idania López Valenzuela y Verónica González Franco 9
- Capítulo II. Perfil de usuarios de redes sociales del licenciado en administración del ITSON.* Raquel Ivonne Velasco Cepeda, Irma Guadalupe Esparza García, Yesenia Clark Mendívil, Karen Ivonne Luis Domínguez y Christian Ariel Armenta Mendoza. 20
- Capítulo III. Ambientes tecnológicos en el curso de Matemáticas para licenciaturas.* Ulises Bladimir García Ortiz, Miriam Rosario Coronel Acosta y Julio César Ansaldo Leyva. 32
- Capítulo IV. Estrategias de impartición del curso de Química Básica para ingenierías modalidad virtual-presencial para reducir el índice de reprobación.* Rosario Alicia Gálvez Chan, Ana Karina Blanco Rios y Patricia Alejandra Paredes Gálvez. 43
- Capítulo V. Conocimientos tecnológicos en adultos y el desempeño instruccional en el taller de alfabetización tecnológica de ITSON Guaymas.* Isolina González Castro, Martha Alejandrina Zavala Guirado, Luz Imelda Velazco Cabanillas y Mario Alberto Vázquez García. 55
- Capítulo VI. Estudio del impacto de las Tecnologías de Información en las PYMES de la Ciudad de Navojoa, Sonora.* Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez, Ramón Rene Palacio Cinco, Alberto Galván Corral, Erica Cecilia Ruiz Ibarra y Karla Guadalupe Perea Cota. 68
- Capítulo VII. Guía Turística Virtual versión 2.0 para promocionar y difundir el sitio Turístico: Malecón Turístico, Guaymas, Sonora.* Marco Antonio Tellechea Rodríguez, Roberto Limón Ulloa, Juan José Roque Cano, Consuelo Salazar Vizcarra y Mariela Guadalupe Navarro Bernal. 79
- Capítulo VIII. Diseño editorial para la revista digital el Buzón de Pacioli.* Oswaldo Alberto Madrid Moreno, María Elvira López Parra, Carlos Ubaldo Mendivil Gastelum, Crystal Esther Camacho Bobadilla, Claudia Erika Martínez Espinoza y Ebba Isabela Escareño Álvarez. 92



**Capítulo IX. Estudio económico comparativo de dos métodos de diseño de una red de atarjeas de alcantarillado sanitario, utilizando el software CivilCAD.**

Humberto Aceves Gutiérrez, Lorenzo Pinzón Compeán, Jesús Antonio Ponce Zavala, Luis Alonso Islas Escalante y César Esteban Ayala Castro. 104

**Resumen. Caracterización de Tendencias, Dificultades y Mejoras en el proceso de Titulación en Ingeniería Química.**

Nidia Josefina Ríos Vázquez, Reyna Guadalupe Sánchez Duarte, Edna Rosalba Meza Escalante, Jorge Saldivar Cabrales y Alejandro Arellano González. 115

## **Capítulo I. Diagnóstico de los estudiantes en relación al conocimiento de las plataformas institucionales: SAETI, SAETI2 y CIA**

Laura Fernanda Barrera Hernández, Mirsha Alicia Sotelo Castillo, Dora Yolanda Ramos Estrada, Mercedes Idania López Valenzuela y Verónica González Franco  
Departamento de Psicología  
Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [laura.barrera@itson.edu.mx](mailto:laura.barrera@itson.edu.mx)

### *Resumen*

El mundo globalizado genera innovaciones en la educación, éstas permiten la incorporación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) de manera que actúan como un medio para brindar a los estudiantes herramientas y conocimientos necesarios que se requieren en el siglo XXI (Lassonde, 2012). En el Instituto Tecnológico de Sonora se han incorporado las plataformas SAETI y SAETI2 como apoyo al modelo educativo institucional y el sistema CIA como Centro de Información Académica de estudiantes y profesores. El presente trabajo reporta el conocimiento acerca de las plataformas institucionales SAETI, SAETI2 y CIA. Participaron 67 estudiantes de primer semestre del programa educativo de Licenciado en Psicología. Los resultados indican que los alumnos reportan mayor conocimiento de la plataforma CIA 74.6% de los estudiantes consideran que poseen amplio conocimiento y 25.4% moderado conocimiento del sistema; por otra parte el 59.7% reporta amplio conocimiento de la plataforma SAETI, 37.3% moderado y 3.0% nulo conocimiento, en relación a la plataforma SAETI2 el 59.7 indica amplio conocimiento, 34.3% moderado y 6.0 nulo conocimiento, respecto a la intención de cursar materias virtuales el 35.8% señaló que no cursaría materias virtuales, 31.3% menciona que si las tomaría y 32.8% se mostró indeciso, en relación a los semestres en los que cursaría materias en esta modalidad indican al quinto (23.9%), seguido del segundo semestre (22.4%) y por tercer (14.9%) y primer semestre (14.9%), en menor medida señalan al octavo (7.5%), cuarto (6.0%) y séptimo semestre (4.5%), por otra parte 6.0% reveló que nunca cursaría.

### *Introducción*

Las instituciones de educación superior a nivel mundial han sido de los principales factores de inducción al cambio en el uso de las TIC y de esta misma forma la adaptación a las nuevas formas de hacer y de pensar, dicho cambio dio inicio a partir de los ochenta en los distintos sectores de la sociedad. En el ámbito administrativo, los procesos de acción creados facilitan la organización de las instituciones, permitiendo manejar grandes cantidades de información y bases de datos en los distintos procesos, facilitando en el campo de la educación que estas herramientas lleguen a un gran número de estudiantes teniendo acceso a la

información, modificando significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje (De la Madrid, 2010)

Las universidades son instituciones estrechamente relacionadas con la sociedad, ésta a su vez, se encuentran en constante cambio; actualmente el uso de la tecnología ha impactado en la sociedad y por consiguiente en el trabajo y misión de las universidades, lo que hace necesario que la educación se adapte a las condiciones que conllevan las nuevas tendencias (Castillo y Marín, 2011).

El valor económico del conocimiento vinculado a las nuevas tecnologías tiene importantes implicaciones en la orientación y estructura actual de los sistemas de educación superior, así es que esta relación aparece como un conjunto de fenómenos interrelacionados; que representan un salto de calidad en la organización de la producción y el trabajo, y en el papel que juegan las instituciones de educación superior (Didriksson, 2002).

En diversos países las instituciones educativas utilizaron la accesibilidad de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) inicialmente para implementar un medio de información adicional y también de comunicación interna y externa (Lavinge, Organista, Backhoff, 2009). Vales y García (2009) señalan que gran parte de las investigaciones realizadas se concentran en formas muy concretas de utilización de los medios, fundamentalmente como elementos transmisores de información y motivacionales, sin embargo señalan que el potencial de estos recursos amplía las posibilidades, por lo que proponen confirmar las estrategias de utilización de éstos. Las posibilidades de aplicación de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo dependen tanto o más del modelo de aprendizaje en que se inspiran y cómo conciben la relación entre profesor y estudiante, que del grado de sofisticación y potencialidad técnica del que disponga la institución; entonces la formación debe centrarse fundamentalmente en dos sentidos: el desarrollo de habilidades de enseñanza-aprendizaje acordes a la modalidad educativa presencial y a distancia, y la familiarización con el ambiente de aprendizaje y uso de las TIC (González, 2010).

La rápida extensión y crecimiento de las tecnologías de e-learning en educación superior reta y faculta a las universidades para una enseñanza relevante en los contextos virtuales, debido a la amplia extensión de estas tecnologías, los miembros de las facultades las han integrado a su repertorio de enseñanza (Burgos, 2014).

Por otra parte, los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje ofrecen oportunidades indiscutibles para el desarrollo de proyectos basados en metodologías de enseñanza-aprendizaje y trabajo cooperativo (Guitert, Romeu y Pérez-Mateo, 2007); existen considerables y diversificadas aportaciones de las TIC'S que van más allá de las posibilidades de programas con ejercicios y evaluaciones de elección múltiple y del proceso automático de las pruebas de conocimiento (Zapata, 2010).

La UNESCO en su informe 2005-2010 señala que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se están imponiendo como mecanismos didácticos básicos tanto en la educación a nivel superior como en los sistemas abiertos o bien denominados a distancia, las TIC en la educación superior se utilizan para elaborar materiales que ayuden a los estudiantes en el proceso de adquisición de su aprendizaje, y que de esta manera les sea más fácil exponer y compartir lo que aprende tanto con el profesor como con el mundo exterior.

Una investigación realizada por Villavicencio, Echeverría, Muñoz, Vázquez y González (2009) se encontró que los alumnos de nuevo ingreso refieren contar con habilidades en el manejo de herramientas Tecnológicas de Información y Comunicación, no obstante, dichas herramientas, no son utilizadas con fines de desempeño académico, lo que hace suponer que no existe una cultura de una utilización de las TIC para apoyar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje; por lo que estos autores recomiendan que los alumnos antes de llevar un curso en la modalidad virtual-presencial, participen en cursos presenciales apoyados con tecnología de Internet, por lo que habrá que promover que los profesores de los primeros semestres, desarrollen habilidades para integrar las TIC en sus cursos y de esta forma desarrollar en los alumnos habilidades específicas en el uso y manejo de las TIC con fines académicos.

En un estudio realizado por Flores, Salazar, Cuevas, y García (2009) para conocer la opinión de SAETI y el uso de la tecnología de tres encuestas aplicadas a los alumnos en los semestres Agosto-Diciembre de 2003 participando 221 estudiantes, Agosto-Diciembre de 2004 con un total de 1770 alumnos y en el semestre Agosto-Diciembre de 2007 participando 841 encuestados, se encontró que con referencia a la utilidad de la plataforma 40% de los estudiantes del ciclo Agosto-Diciembre de 2003 expresaron los que el uso de la plataforma les sirve para acceder a los materiales de clase de una manera más fácil, por otra parte al siguiente año durante el semestre Agosto-Diciembre 2004 fue un 53% y un 62% para en Agosto-Diciembre 2007; (citado en Hierro Gonzalez y Velarde, 2009).

Por otra parte Gil, Velasco, Valenzuela, Vivas e Itto (2011) señalan que en el caso del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) a través de la Coordinación de Desarrollo Académico se desarrolló la modalidad virtual y virtual-presencial en 2004, dirigido a estudiantes de distintos programas educativos de Licenciatura y Profesional Asociado, de los planes de 2002 en adelante, más tarde se comenzó a registrar una disminución gradual en la permanencia y culminación en las materias impartidas en esta modalidad, en el caso de la materia de Formación Empresarial I (virtual-presencial) se ha presentado deserción y en los informes de academia se reporta que cerca del 60% de estudiantes no se dan de baja o se presentan en la primera sesión presencial, así como no consultan la plataforma SAETI 2.

Las TIC aplicadas a la educación son un recurso valioso para proveer el acceso a la educación de calidad, no obstante estas herramientas de nada sirven si los responsables de la educación tales como profesores y administradores no se interesan en su uso, por lo que se necesita establecer una cultura educativa en la que se promueva el uso de las TIC (Vales, Pizá y Aceves, 2009). Por lo que se plantea la necesidad de identificar el conocimiento acerca de las plataformas institucionales SAETI, SAETI2 y CIA por parte de los estudiantes de psicología de primer semestre.

### *Fundamentación teórica*

La incorporación de las TIC en las aulas de educación superior requiere un gran esfuerzo por parte de los maestros y los estudiantes para comprensión de las formas en las que la tecnología puede apoyar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La apropiación de las TIC implica un proceso de rediseño didáctico-pedagógico que viene acompañado por crear la motivación de los alumnos para provocar un cambio en su actitud y que se oriente en el uso adecuado de estas tecnologías en su vida diaria y además como estudiantes. Las características del modelo pedagógico que elaboran los maestros en asignaturas que se apoyan en TIC, contemplan el diseño de técnicas de enseñanza que se utilizan, propias para cada unas de las materias que está cursando dentro del plan de estudios (Gastelum, 2011).

A raíz de lo anterior el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) para complementar la modernización y la actualización de sus actividades sustantivas en el año 2003, puso en marcha SAETI que por sus siglas significa Sistema de Apoyo para la Enseñanza con Tecnología de Internet, con la finalidad de respaldar el ofrecimiento de cursos y programas educativos en la

modalidad virtual, además de brindar apoyo para uso de tecnología a los estudiantes inscritos en los cursos presenciales (Alvídrez, Bojórquez, Velazco, Leyva y Serrano, 2010); también es un sitio de interacción a distancia entre alumno y profesor de apoyo al modelo por competencias, a través de tecnologías de internet, al cual se ingresa con diferentes tipos de usuarios: alumno, profesor, coordinador de academia y otros usuarios. Los alumnos pueden realizar consultas de: programas de curso, bibliografía del curso, accesos a la biblioteca digital, políticas, plan clase, evaluaciones, avisos al grupo, avisos de la academia, ligas de interés y ver archivos que los profesores carguen a la plataforma, asimismo es la plataforma donde ingresan para realizar la evaluación de sus profesores al finalizar el semestre (SAETI, 2005).

Cuevas (2007, citado en Flores, Armenta, Cuevas y García 2009) menciona que esta herramienta también permite publicar el contenido y actividades de los cursos, programar y realimentar asignaciones, asesorar a los estudiantes a través de foros y correo electrónico, incluir mensajes de bienvenida y colocar avisos, además se pueden realizar exámenes y encuestas en línea, agrupar a los estudiantes para que trabajen en equipo y llevar un registro del rendimiento académico de los estudiantes por actividad, para el correcto uso de la plataforma se cuenta con tutoriales interactivos en línea, manuales de uso para descargar desde plataforma o consultar en línea, buzón de dudas y sugerencias, además se tiene un portal de soporte técnico atendido por personal del área, para revisar, dar seguimiento y solucionar las posibles dudas o fallas del sistema.

Flores, Armenta, Cuevas y García (2009) mencionan que la incorporación de SAETI ha hecho posible la realización de actividades que con anterioridad no se llevaban a cabo, asimismo comentan que profesores y alumnos la consideran de utilidad ya que permite el acceso a material del curso y la interacción entre alumno-docente y viceversa. Por otro lado esta plataforma se ha convertido en un elemento complementario a los cursos presenciales, debido a que representa un apoyo efectivo y eficiente para el modelo de educación asistido por tecnologías de Internet.

Por otra parte SAETI 2 es una plataforma que surgió como respuesta a la necesidad de contar con un sistema que atendiera las necesidades de la modalidad virtual-presencial, es ahí donde se desarrollan y cursan las materias en modalidad virtual-presencial, también es posible utilizarla como apoyo a cursos presenciales; generalmente consta de los módulos: avisos, syllabus, actividades, materiales, foros, asignaciones, evaluaciones, correo electrónico, mensajes,

lista, libreta de direcciones, calendario, buzón de transferencia digital, glosario, calificaciones, información personal y tareas, que se encuentran en el menú de los cursos (ITSON, s.f).

Otra de las plataformas institucionales es el CIA o Centro de Información Académica, desarrollado por Oracle Peoplesoft Campus Solutions y es un sistema ERP que recibe el nombre de Enterprise Resource Planning por sus siglas en inglés, es decir sistema de planificación de recursos empresariales, en este caso es un sistema líder en el cumplimiento de los requisitos de la educación superior para los sistemas de información de los estudiantes, debido a su funcionalidad (Oracle, 2014). En esta plataforma los alumnos pueden realizar: preinscripciones, consultar citas de inscripción, seleccionar su carga académica, imprimir horario de clases y fichas de pago, consultar saldos en colegiatura y calificaciones, así como solicitar trámites tales como exámenes especiales, constancias, entre otras; por otra parte los profesores acceden a este sistema para imprimir listas de de clase, capturar calificaciones y asistencias de los alumnos, existen otros usuarios mismos que tienen otras posibilidades en el sistema tales como los tutores de baja de materias, responsables de programa y jefes de departamento que poseen permisos propios de sus funciones.

### *Metodología*

A continuación se describe a los sujetos, instrumento y procedimiento utilizados en la presente investigación no experimental, cuantitativa de carácter descriptiva.

*Participantes.* 67 alumnos de primer semestre del programa de Licenciado en Psicología en el semestre de Agosto-Diciembre 2013, de los cuales 51 son mujeres y 16 hombres, el rango de edad de los participantes fue de 17 a 24 años de edad con una edad promedio de 18.39 años.

*Instrumento.* Se aplicó un cuestionario que constó de 20 preguntas con opciones de respuesta múltiple con la finalidad de identificar el nivel de conocimiento acerca de las plataformas institucionales (CIA, SAETI y SAETI2), el interés en capacitaciones relacionadas con el uso de las mismas y la posibilidad de cursar materias en modalidad virtual-presencial.

*Procedimiento.* El cuestionario se aplicó a los estudiantes en el marco de un curso introductorio sobre el uso de las plataformas institucionales, mismo que se impartió a los alumnos de primer semestre del programa de Licenciado en Psicología. Los datos obtenidos se capturaron en el paquete SPSS para su análisis descriptivo.

*Resultados y discusión*

Los resultados relacionados con el conocimiento y utilidad que le encuentran a la plataforma de SAETI, señalan que el 59.7% conoce ampliamente la plataforma SAETI, 37.3% reportan conocerla poco y el 3% no conocerla, por otra parte en relación al conocimiento acerca de la utilidad y funciones de la plataforma el 62.7% indica tener amplio conocimiento, 35.8% moderado conocimiento y el 1.5% no conocerlo. Al 94.0% no le gustaría continuar recibiendo capacitación en relación a la plataforma de SAETI (ver tabla 1).

Tabla 1. Conocimiento y utilidad de SAETI

Respuesta	Conocimiento		Utilidad	
	fr	%	fr	%
Nulo conocimiento	2	3.0	1	1.5
Moderado conocimiento	25	37.3	24	35.8
Amplio conocimiento	40	59.7	42	62.7

Por otra parte en relación a la plataforma SAETI2, el 59.7% de los estudiantes reportan conocer ampliamente la plataforma, 34.3% un conocimiento moderado y el 6.0% conocimiento nulo. Al preguntar si desearían más capacitación en el uso de la plataforma SAETI2 el 16.4% menciona que sí (ver tabla 2).

Tabla 2. Conocimiento y utilidad de SAETI2

Respuesta	Conocimiento		Utilidad	
	Fr	%	fr	%
Nulo conocimiento	4	6.0	2	3.0
Moderado conocimiento	23	34.3	23	34.3
Amplio conocimiento	40	59.7	42	62.7

En los reactivos acerca de cursar una clase virtual y en que semestre considerarían llevarla el 31.3% si la cursaría, 35.8% no la cursaría y un 32.8% se encuentra indeciso (ver tabla 3).

Tabla 3. Cursaría materias virtuales

Respuesta	Cursaría materia virtual	
	Fr	%
Sí	21	31.3
No	24	35.8
Indeciso	22	32.8



Asimismo se les preguntó a partir de qué semestre cursarían una materia virtual donde el 23.9% indicó quinto semestre, 22.4% de los alumnos señaló segundo, 14.9% menciona primer y tercer semestre, 7.5% en octavo semestre, 6.0% menciona que nunca llevaría materia virtual y el 9% restante indica que sería entre el cuarto y séptimo semestre cuando cursaría en una materia en modalidad virtual.

Tabla 4. En qué semestre cursaría materias virtuales

	Semestre	
Nunca	4	6.0
Primero	10	14.9
Segundo	15	22.4
Tercero	10	14.9
Cuarto	4	6.0
Quinto	16	23.9
Séptimo	3	4.5
Octavo	5	7.5
Total	67	100.0

En relación al conocimiento de la plataforma CIA el 74.6% de los estudiantes reportan un alto conocimiento de las herramientas de la plataforma de CIA, por otra parte el 25.4% menciona tener un conocimiento moderado, por otra parte entorno a recibir más capacitación en el uso del CIA el 3.0% de los estudiantes les gustaría que se ofrecieran fechas con capacitaciones y el 97.0% no les gustaría.

Al 92.5% de los estudiantes le gustaría continuar recibiendo capacitación en relación a las plataformas institucionales, y el 7.5% no debido a que no lo considera necesario.

### *Conclusiones*

La implementación de las plataformas SAETI, SAETI2 y CIA ha sido resultado del proceso de evolución y de los esfuerzos en la incorporación de las TIC en el Instituto Tecnológico de Sonora, estos esfuerzos se ven reflejados en aumento del uso y aceptación de las mismas por parte de los usuarios finales estudiantes y profesores que en estudios anteriores reconocen la utilidad de las plataformas SAETI.

Actualmente los estudiantes de primer ingreso a la institución perciben con normalidad el uso de plataformas o sistemas como apoyo a la gestión y a la calidad educativa, debido a que se encuentran familiarizados con el uso de computadoras e internet.

El presente estudio se llevó a cabo durante la tercera semana de clases del semestre Agosto-diciembre 2013 con alumnos de primer semestre de psicología quienes se inscribieron a través de CIA, sin embargo debido a que se diseñaron bloques de horarios para facilitar su selección de carga académica, existe la posibilidad que hayan sobreestimado su conocimiento acerca del sistema CIA y su utilidad, que va más allá de la selección de carga académica.

Por otra parte algunos de los alumnos que asistieron al curso estaban inscritos en materias virtuales del programa educativo y tutorías, lo que pudo haber influido positivamente en las respuestas de los estudiantes respecto al conocimiento y utilidad de la plataforma SAETI2, así como en la posibilidad de cursar materias en modalidad virtual-presencial.

Para futuras investigaciones se recomienda estudiar la percepción y/o opinión de los estudiantes de sus facilitadores de cursos virtuales, y profundizar en sus experiencias respecto a los cursos de esta modalidad, para detectar áreas de oportunidad y mejora.

### *Referencias*

- Alvídrez A., Bojórquez C., Velazco F., Leyva A. y Serrano D. (2010). Percepción de estudiantes universitarios ante el uso del foro electrónico. En Pizá R., Del Hierro E., Cuevas O. y González M. (Comp.). *Generación de Ambientes de Aprendizaje con Uso de Tecnologías de Información y Comunicación*. Recuperado a partir de: <http://www.itson.mx/publicaciones/Documents/rada/generaciondeambientesdeaprendizaje.pdf>
- Burgos R. (2014). Faculty experiences, perceptions, and the factors that influence the use of e-learning technologies in the classroom. (Ed.D.). Ann Arbor, United States. Recuperado de <http://search.proquest.com/pqdtglobal/docview/1500830175/abstract/DB971240C9F04569PQ/65?accountid=31361>
- Castillo M. y Marín, R. (2011). Identificación de competencias docentes en ambientes virtuales de aprendizaje: Una aproximación desde la perspectiva del profesor. Ponencia Entornos Virtuales de Aprendizaje. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa.
- De la Madrid C. (2010). Uso de las TIC en la Educación Superior de México. Un estudio de caso. *Apertura impresa, 0(7)*. Recuperado a partir de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura4/article/view/94>

- Del Hierro E., Gonzalez M. y Velarde M. (2009). Las nuevas modalidades de la educación hacia la virtualización. ITSON: México. Recuperado de:  
<http://www.itson.mx/publicaciones/Documents/rada/lasnuevasmodalidades.pdf>
- Didriksson A. (2002). La Universidad del futuro. Relaciones entre la educación superior, la ciencia y la tecnología. México: Plaza y Valdés
- Flores N., Armenta V., Cuevas O., García R. (2009). Evaluación de la plataforma institucional que da soporte a los cursos presenciales a seis años de su implementación. En Del Hierro E., González M. y Velarde M. (Comp.). Las Nuevas Modalidades de la Educación hacia la Virtualización. (pp. 10-19). México: ITSON.
- Gil, M., Velasco, R., Valenzuela, V., Vivas, M. e Itto, G. (2011). Detección de causas de reprobación y deserción en Formación Empresarial I, modalidad virtual presencial (VP). En Pizá R., González, M. y Orduño, B. (Comp.). *Desempeño Mediado por Herramientas Tecnológicas*. 18-26. México: ITSON. Recuperado a partir de:  
<http://www.itson.mx/publicaciones/Documents/rada/desempenomediadoporherramientas.pdf>
- González N. (2010). Las TIC y la formación por competencias en la educación a distancia de la Universidad Nacional Abierta. *Revista Universitaria Arbitrada de investigación y Diálogo Académico*, 6 (2) 89-103. Recuperado a partir de:  
<http://conhisremi.iuttol.edu.ve/pdf/ARTI000100.pdf>
- Guitert M., Romeu T. y Pérez-Mateo M. (2007). Competencias TIC y trabajo en equipo en entornos virtuales. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4 (1). Recuperado a partir de [http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/guitert\\_romeu\\_perez-mateo.pdf](http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/guitert_romeu_perez-mateo.pdf)
- ITSON (s.f.). Tutorial saeti2. Recuperado a partir de:  
<http://apps.itson.mx/soportesaeti/tutorialsaeti2/menu.htm>
- Lassonde, O. M. C. (2012). Antecedentes Internacionales y Nacionales de las Tic a Nivel Superior: Su Trayectoria en Panamá. *Revista Electrónica «Actualidades Investigativas en Educación»*, 12(3), 1-25.
- Lavinge G., Organista J. y Backhoff, E. (2009). La hibridación digital del proceso educativo. En Vales, J. (Ed.). *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. 43-59. México: Pearson Prentice Hall
- Oracle (2014). Why Oracle? Recuperado a partir de  
<http://www.oracle.com/us/products/applications/peoplesoft-enterprise/campus-solutions/overview/index.html>
- SAETI (2005). Manual ayuda SAETI para alumno. Recuperado a partir de:  
[http://saeti.itson.mx/ayuda/manual/manualayudaSAETI\\_A.doc](http://saeti.itson.mx/ayuda/manual/manualayudaSAETI_A.doc)

SAETI (2008). Manual de ayuda: Sistema de educación a distancia. Recuperado a partir de:  
<http://saeti2.itson.mx/ayuda/saeti2.doc>

UNESCO (2005-2010). La Educación y las TIC. Recuperado a partir de:  
<http://www.unesco.org/es/higher-education/higher-education-and-icts/>

Vales J. y García R. (2009). La influencia de los medios en el aprendizaje. En Vales J. (Ed.).  
*Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. 61-67. México: Pearson Prentice Hall

Vales J., Pizá, R. y Aceves J. (2009). La resistencia de los profesores universitarios al uso de las nuevas tecnologías en su práctica docente. En Vales J. (Ed.). *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. 85-89. México: Pearson Prentice Hall

Villavicencio D., Echeverría S., Muñoz R., Vázquez M. y González I. Estudio sobre algunas habilidades en Tecnologías de la Información y la Comunicación de los Alumnos de Nuevo Ingreso al Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Guaymas.  
<http://www.itson.mx/publicaciones/Documents/rada/lasnuevasmodalidades.pdf>

Zapata M. (2010). Estrategias de evaluación de competencias en entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*. Sección de Docencia Universitaria en la Sociedad del Conocimiento, (1). Recuperado a partir de  
[https://www.um.es/ead/reddusc/1/eval\\_compet.pdf](https://www.um.es/ead/reddusc/1/eval_compet.pdf)

## Capítulo II. Perfil de usuarios de redes sociales del licenciado en administración del ITSON

Raquel Ivonne Velasco Cepeda, Irma Guadalupe Esparza García, Yesenia Clark Mendívil, Karen Ivonne Luis Domínguez y Christian Ariel Armenta Mendoza

Departamento de Ciencias Administrativas

Instituto Tecnológico de Sonora

[raquel.velasco@itson.edu.mx](mailto:raquel.velasco@itson.edu.mx)

### Resumen

La educación superior no puede quedar al margen de las nuevas transformaciones que dan impulso a una educación de calidad, en donde la interconectividad es crucial. El ITSON cuenta con el SAETI como un medio de interactividad e interacción a distancia entre el alumno, contenido y profesor. Una problemática encontrada es poca participación del alumno en la plataforma institucional, incremento del uso de las redes sociales por parte del maestro para tener un acceso directo con los alumnos y apoyarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. ¿Cuáles son las características de los usuarios de redes sociales de la Licenciatura en Administración del ITSON y cómo están afectan a su desempeño académico? El objetivo es determinar el perfil de los usuarios de redes sociales de la Licenciatura en Administración del ITSON, mediante la aplicación de un instrumento que permita conocer las características que lo conforman y si estas afectan al desempeño académico. Los sujetos fueron 142 alumnos. Se aplicó un cuestionario. Se establecieron las necesidades de información, objetivo del estudio, se definió el diseño de investigación y fuentes de datos, se elaboró el instrumento, se diseñó muestra, se recolectó información, se capturó, procesó, analizó e interpretó. El perfil del usuario son mujeres y hombres, la edad de 20 a 22 años, Facebook como preferencia, tiene más de dos redes sociales, invierten de una a dos horas, les atrae chatear y hacer amigos, entre otros. Se recomienda utilizar las redes sociales y crear estrategias para lograr una mayor participación en el SAETI.

### Introducción

La transformación cultural, la tecnología informática-telemática, así como sus contribuciones al campo del aprendizaje permiten la creación de un nuevo paradigma de interacción socioeducativo virtual tal como lo menciona Torres (2005). El autor también hace referencia a que las “Instituciones de Educación Superior (IES) deben contar con sistemas organizativos de la educación virtual y a distancia adaptados al nuevo tipo de población que demanda sus servicios”. Lo anterior da la pauta para retomar lo propuesto por Pallán (2013) en donde menciona que las IES deberán adaptarse, cada vez con mayor dinamismo, a los requerimientos sociales. Para lo anterior señala que es indispensable prever procesos de reforma periódica o permanente en lo que se refiere a estructura, organización, modelo educativo y académico, procesos de gestión, entre otros.

En ese mismo contexto García Sans, 2008 citado por Espuny, González, Fortuño y Gisbert (2011) menciona que la educación se ha visto beneficiada gracias a la web 2.0 y al énfasis en las dinámicas sociales, permitiendo la creación de comunidades virtuales de aprendizaje y las redes de colaboración entre iguales.

Lo antes descrito refuerza que la Educación Superior no puede quedar al margen de las nuevas transformaciones que dan impulso a una educación de calidad, en donde la interconectividad en la sociedad del conocimiento es crucial, lo anterior se logra teniendo la tecnología requerida y personal con las competencias necesarias, las cuales fortalecerán el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno.

En un estudio realizado por Islas y Carranza (2011) sobre el uso de redes sociales como estrategias de aprendizaje en un Centro Universitario de la Universidad de Guadalajara, se encontró que del total de la muestra de 414 alumnos de las 14 carreras que se ofrecen en dicha institución, el 71 por ciento de los encuestados señalaron que las utilizan para actividades escolares; 45 por ciento para estudiar; y el 42 por ciento para jugar, demostrando con ello la importancia que las redes sociales están adquiriendo en el proceso educativo.

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) considerando la relevancia del uso de las tecnologías de información y siempre a la vanguardia en su proceso de enseñanza-aprendizaje, cuenta con el Sistema de Apoyo a la Educación con Tecnología de Internet (SAETI). Este sistema es un medio de interactividad e interacción a distancia entre el alumno, contenido y profesor, que apoya a los diferentes planes de estudio que se ofrecen en la Institución, mediante el uso de tecnologías de Internet de tal forma que alumnos y profesores puedan acceder al mismo desde cualquier lugar y en el momento que deseen. Aunado a lo anterior, en los últimos años se ha observado el uso de redes sociales por parte de los alumnos y maestros como complemento en la impartición de sus cursos.

Una problemática encontrada en la utilización del SAETI por parte de los maestros que imparten ya sea un curso virtual o presencial es la poca participación del alumno en foros, chats, entrega de asignaciones en tiempo y forma, así como la falta de una consulta permanente a la plataforma. Otra situación que impera es el uso de las redes sociales las cuales han creado en los individuos una necesidad permanente de estar conectados ya sea con sus familiares, amigos, compañeros de trabajo. Lo anterior se puede reafirmar en un estudio realizado en el 2013 por la Asociación Mexicana de Internet (2013) sobre los hábitos de los usuarios de Internet en México

en donde se encontró que el tiempo promedio de conexión diario del internauta mexicano fue de 5 horas y 1 minuto, 67 minutos más que en 2012. Relacionado con ello, la mayoría de los alumnos invierten parte de su tiempo en esa conectividad descuidando sus estudios lo que puede ocasionar calificaciones bajas o índices de reprobación.

Lo descrito en párrafos anteriores ha dado cabida a que cada vez sean más los maestros que utilicen las redes sociales como una forma de tener un acceso directo con los alumnos y poder resolver sus dudas, y a su vez proporcionar material de apoyo para facilitar su aprendizaje.

Por lo antes expuesto, surge el siguiente planteamiento: ¿Cuáles son las características de los usuarios de redes sociales de la Licenciatura en Administración del ITSON y cómo estas afectan a su desempeño académico?

El objetivo de la presente investigación es determinar el perfil de los usuarios de redes sociales de la Licenciatura en Administración del ITSON, mediante la aplicación de un instrumento que permita conocer las características que lo conforman y si estas afectan al desempeño académico.

Los beneficios que se obtendrán de un estudio de esta naturaleza es que al definir el perfil de los alumnos de la licenciatura en administración se podrán implantar estrategias que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como utilizar aquellos medios llámese plataforma tecnológica, redes sociales, SAETI, tecnología para el aprendizaje u otros que permitan al profesor estar más en contacto con el estudiante y que éste sienta su apoyo y seguimiento durante su estancia en la institución.

### *Fundamentación teórica*

El sustento teórico en el que se basa la presente investigación está relacionado con los conceptos de Internet, redes sociales, perfil de usuario, plataforma tecnológica, tecnologías para el aprendizaje y desempeño académico.

El Internet es un conjunto de redes interconectadas a escala mundial con la particularidad de que cada una de ellas es independiente y autónoma (Rodríguez, 2007).

La red social en Internet es definida por Cascales, Real y Marcos (2011) como una comunidad de usuarios registrados en un portal web que comparten información, interactúan entre ellos mediante mensajes y cuentan con otras formas de colaboración. Por otra parte, Boyd y Ellison (2007) definen una red social como un servicio que permite a los individuos construir un

perfil público o semipúblico dentro de un sistema delimitado, así como articular una lista de otros usuarios con los que comparten una conexión, y ver y recorrer su lista de las conexiones y de las realizadas por otros dentro del sistema.

Un término relacionado a las redes sociales es el perfil de usuarios. A este respecto Hernández (2008) hace mención al perfil de usuario como un elemento básico para diseñar servicios de información, y define al usuario como el personaje principal de la trama informática, siendo el principio y el fin del ciclo de la transferencia de la información: él solicita, analiza, evalúa y recrea la información. Sin embargo, Urueña, Ferrari, Blanco y Valdecasa (2011) introducen un término relacionado al perfil del usuario que es la identidad digital, la cual consiste en la representación virtual de uno mismo en el espacio de Internet construida a partir de la propia actividad de la Red. Por lo anterior, los autores consideran a las redes sociales como una interesante vía de construcción y gestión de la identidad digital de cada usuario

La plataforma tecnológica según Delgado (2005) es aquella cuyo propósito es crear espacios que sirvan no solamente para impartir algún curso, sino también que sea factible comunicarse con los docentes tutores y otros estudiantes, establecer relaciones y gestionar o tomar parte de los procesos administrativos. El autor comenta también que las plataformas reciben el nombre de entornos virtuales de aprendizaje y que uno de los principales desafíos en las instituciones es la elección de una plataforma que pueda brindar una mejor atención a los usuarios.

En lo que se refiere a tecnologías para el aprendizaje Vales (2009) las define como recursos o instrumentos digitales que son actualizadas de acuerdo con las políticas educativas; representando un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información a la vez que constituyen nuevos soportes y medios para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales.

El desempeño académico o rendimiento académico es definido por Vélez y Roa (2005) como el cumplimiento de las metas, logros u objetivos establecidos en el programa o asignatura que está cursando un alumno. En el mismo sentido, Garbanzo (2007) menciona que es un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas.

Los conceptos antes descritos están interrelacionados entre sí, son fundamentales en las instituciones de educación que manejan sistemas de apoyo tecnológicos con el fin de mejorar la calidad educativa y el desempeño académico del alumno.



### *Metodología*

La investigación realizada en el presente estudio es del tipo descriptiva y exploratoria con enfoque cuantitativo. Los sujetos de estudio fueron 142 alumnos de la Licenciatura en Administración del ITSON del Campus Obregón; inscritos en el periodo de enero-mayo de 2013, las edades que más predominaron son en el rango de 20 a 22 años; siendo un 62% del sexo femenino y un 38% del masculino. Se elaboró un cuestionario de 22 preguntas algunas de ellas dicotómicas, de opciones múltiples y abiertas. El instrumento fue validado por expertos en el área, en donde se consideraron preguntas relacionadas con el uso de las redes sociales, el desempeño académico y la utilización del SAETI. No se puede obtener índice de confiabilidad dado que es un cuestionario con opciones de respuestas múltiples y complementadas con abiertas.

El procedimiento para la realización del estudio fue el siguiente:

1. Establecer la necesidad de información. Se identificó considerando la problemática ya planteada con anterioridad.
2. Determinar el objetivo del estudio. Este paso es relevante porque orienta que se pretende lograr con el estudio que en este caso es conocer el perfil de los estudiantes como usuarios de las redes sociales.
3. Determinar el diseño de la investigación. Como ya se mencionó esta es del tipo descriptiva y exploratoria con enfoque cuantitativo ya que se especifican las características de los estudiantes de licenciado en administración como usuarios de las redes sociales.
4. Determinar la fuente de datos. La fuente de datos fue primaria debido a los requerimientos del estudio.
5. Diseñar el instrumento. Para el diseño del instrumento se consultaron como referencia diferentes cuestionarios relacionados a la temática, sin embargo, debido al objetivo de la investigación se tuvo que realizar un cuestionario que contribuyera al logro del mismo.
6. Aplicar prueba piloto. Se aplicó el cuestionario a un grupo de 26 estudiantes y se realizaron los ajustes pertinentes.
7. Diseñar la muestra. Se utilizó la fórmula para población finita, siendo de tipo probabilístico.
8. Recolectar la información. Se aplicó el cuestionario a los 142 alumnos, tomando como referencia a siete grupos de diferentes semestres.
9. Capturar y procesar la información en una base de datos (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales-SPSS), previo análisis de los cuestionarios.

10. Analizar los datos. Para el análisis de la información se elaboraron gráficos para facilitar la interpretación.

### *Resultados y discusión*

Los resultados encontrados en el estudio fueron los siguientes:

Respecto a la pregunta a si utilizan las redes sociales, se encontró que el 99 % respondió que sí, y un 1 % que no; siendo el Facebook la red más utilizada por los alumnos encuestados en un 87 %, el 4 % respondió que el Twitter, un 1% My space, un 6 % respondió que otras, y un 2% no respondieron.

En la pregunta para conocer en cuántas páginas de redes sociales estaba inscrito, se encontró que el 37 % de la muestra se encontraba en más de dos redes sociales, un 34 % en dos de ellas, y el 29% en solo una.

Con relación a los beneficios que los estudiantes obtienen de las redes sociales, se encontró que un 59% el de conocer amigos, el 19% los contactos profesionales, el 1% conseguir pareja, el 1% las citas, un 20% seleccionó la categoría de otros.

En la pregunta respecto a la frecuencia con que los usuarios ingresan a sus cuentas de redes sociales, se puede observar que un 72% se conecta mas de una vez en el día, el 24 % de los estudiantes lo hace una vez al día, un 3% una vez a la semana, y el 1% una vez al mes.

Otro de los cuestionamientos realizados en la encuesta fue el tiempo que invierten los estudiantes en navegar por sus redes sociales, encontrándose que el 51% permanece de una a dos horas en sus redes sociales, el 34% de dos a cuatro horas, y el 15% más de 4 horas diarias, tal como se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Tiempo invertido en navegar en redes sociales

<b>Categoría de respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
De una a dos horas	51 %
De dos a cuatro horas	34 %
Más de cuatro horas	15 %
Total	100 %

En lo que respecta a la pregunta relacionada a lo que más atrae a los estudiantes sobre las redes sociales, un 35% señaló chatear, ver y/o subir fotos con un 29%, ver y/o subir videos con un 3 %, conocer nuevas personas con un 10%, hacer contactos profesionales con el 9%, conocer

los nuevos chismes con un 8%, y un 6% de la muestra respondió que otros, tal como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Atracción de los estudiantes de las redes sociales

<b>Categoría de respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
Chatear	35 %
Ver y/o subir fotos	29 %
Ver o subir videos	3 %
Conocer nuevas personas	10 %
Hacer contactos profesionales	9 %
Conocer nuevos chismes	8 %
Otros	6 %
Total	100%

En la pregunta relacionada a si la seguridad que brindan las redes sociales satisfacen tu privacidad como usuario, un 63 % señaló que habitualmente, un 24% que siempre, y el 13% nunca.

Por lo que se refiere a la veracidad de los datos personales que se introducen en las redes sociales, un 55% de los alumnos respondió que todos, un 45% respondió que algunos.

En la pregunta que se realizó para conocer si a los contactos que tienen en sus redes sociales, se les conocen también en persona, el 42% respondió que entre el 75 y 100%, el 40% seleccionó el rango de más del 50% pero menos del 75%, un 16 % de los encuestados respondió que conoce al más del 10% pero menos del 50%, y solo un 2% de la muestra respondió que solo conoce al 10% aproximadamente; tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Contactos de las redes sociales que se conocen en persona

<b>Categoría de respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
Entre el 75 y 100%	42 %
Más del 50% pero menos del 75%	40 %
Más del 10% pero menos del 50%	16%
Al 10% aproximadamente	2 %
Total	100%

En la pregunta relacionada a de qué manera interactúan con sus amigos en las redes sociales, el comentando en su muro obtuvo un 24%, un 43% por el chat, un 20% compartiendo fotos y/ o videos. Se encontró también que un 12% lo hacía publicando cosas de interés, un 1% contestó en la categoría de otros.

Con lo que respecta a la pregunta realizada para conocer si las relaciones que se establecen por internet resultan más gratificantes que las que tienen personalmente con gente de tu entorno, el 14% de los alumnos respondió que con mucha frecuencia, el 3% que siempre, y un 53% de vez en cuando, y un 30% que nunca.

En la pregunta realizada para conocer si el tiempo que le dedican a estar en las redes sociales, se resta del tiempo que se debería dedicar a obligaciones como trabajo y/o escuela, el 9% mencionó que siempre, un 15% con mucha frecuencia, un 49% de vez en cuando, y un 27% que nunca.

Al cuestionar si las horas de sueño se han visto afectadas por permanecer conectado a sus redes sociales, el 62% de los encuestados respondió que no, mientras que el 38% mencionó que sí. También se encontró que un 19% duerme menos de 6 horas, y un 70% de la muestra duerme entre 6 a 8 horas, un 11% más de 8 horas.

Respecto de la pregunta relacionada a si las horas de comida y alimentación se han visto alteradas por permanecer conectado a las redes sociales, el 14% de los encuestados respondió que sí, mientras que un 86% de los estudiantes respondió que no.

La pregunta relacionada a si los estudiantes han intentado en alguna ocasión reducir el tiempo que dedican a estar conectados resultando difícil o imposible hacerlo, un 5% respondió que siempre, un 8% con mucha frecuencia, un 41% de vez en cuando, un 46% que nunca. Lo anterior se puede observar en la tabla 4.

Tabla 4. Porcentaje de intento por reducir el tiempo de estar conectados

<b>Categoría de respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	5%
Con mucha frecuencia	8%
De vez en cuando	41%
Nunca	46%
Total	100%

En lo que se refiere a la pregunta de si los alumnos consideran que su desempeño académico en la institución se ha visto afectado por el uso de redes sociales, un 82% respondió que no, mientras que un 18% respondió que sí.

Otro cuestionamiento fue el de conocer si los alumnos creen que la plataforma SAETI y SAETI 2 son usadas correctamente tanto por alumnos como por los maestros, a lo que un 45%

respondió que sí, por todos; un 42% por pocos, un 5% mencionó solo por maestros, un 4% solo por estudiantes, y el 4% restante dijo que por ninguno.

En la pregunta relacionada a si los estudiantes creen que la universidad debería abrirse al uso de las redes sociales para sí misma y facilidad de los estudiantes, el 88% de los alumnos respondieron que sí, y el 12% respondió que no.

Respecto a la pregunta que se relaciona a si él estudiante considera correcto que los maestros utilicen las redes sociales como un medio de interacción para la comunicación con los alumnos, el 87% mencionó que sí, el 13% respondió que no.

Considerando los resultados obtenidos se considera que el perfil de usuarios de las redes sociales de los estudiantes de la licenciatura en administración tiene el siguiente perfil, tal como se puede observar en la tabla 5.

Tabla 5. Perfil de usuarios de las redes sociales de la licenciatura en administración

<b>Elementos del perfil</b>	<b>Características</b>
Edad	20 a 22 años
Sexo	Femenino 62% Masculino 38%
Red social de preferencia	Facebook
Número de redes sociales a las que pertenece	Más de dos
Beneficios que obtienen	Conocer amigos
Frecuencia con la que ingresan a sus redes sociales	Más de una vez en el día
Tiempo que le dedican a sus redes sociales	De una a dos horas diarias
Atracción de las redes sociales	Chatear y ver y/o subir fotos
Veracidad de los datos que introducen en las redes sociales	55% si lo son 45% algunos
Contactos conocidos personalmente en sus redes sociales	Entre el 75 y 100%
Medio por el cual interactúan con sus contactos	Muro personal y chat
Restan tiempo de sus obligaciones para invertirlo en redes sociales	Sí
Afectación de las horas de sueño por permanecer en las redes sociales	No
Duermen en promedio	Entre 6 y 8 horas

En los resultados obtenidos respecto al desempeño académico el 82% de los estudiantes respondieron que éste no se había visto afectado por el uso de las redes sociales; sin embargo el 49% señaló que las redes sociales les quitaban tiempo de sus obligaciones ya sea del trabajo y/o escuela. Lo anterior permite señalar que el tiempo invertido en estar en las redes sociales, lo están dejando de asignar para el cumplimiento de sus obligaciones.

En una investigación realizada por la Asociación de Estudios Psicológicos y Sociales de Castilla-La Mancha ( 2012 ) se pudo determinar que el 83% de los jóvenes de ese país son usuarios de al menos una red social, mientras que en México en una investigación realizada por la Asociación Mexicana de Internet en el 2013 se dio a conocer que el 93% de las personas que utilizan Internet, son usuarios de redes sociales; en la investigación realizada en el ITSON se encontró que un 99% de los estudiantes hacen uso de las redes sociales.

En los datos obtenidos en el estudio de Castilla-La Mancha, los usuarios españoles se encuentran inscritos en su mayoría en dos redes sociales, mientras que el mexicano promedio según el estudio realizado por la Asociación Mexicana de Internet, se encuentra registrado en cuatro redes sociales; los usuarios de redes sociales de la licenciatura en administración utilizan más de dos.

En los tres estudios antes mencionados, se coincide en que la red social más popular y de preferencia es el Facebook.

Los alumnos de la licenciatura en administración respondieron que en su mayor parte, utilizan las redes sociales para conocer personas; el estudio del perfil del usuario Chino en Internet y medios sociales (Nieto y Ni, 2011) revela que en ese país las redes sociales se utilizan para pasar el rato y mantener relaciones con viejos amigos; al igual que en España, los usuarios utilizan las redes sociales para enviar mensajes y comunicarse con personas a las que ya conocen, así como también compartir sus fotos, videos y música.

Tanto en España, como en México, los usuarios ingresan a sus redes sociales diariamente, así como también lo demuestran los resultados del estudio realizado en el ITSON.

Según los registros y los estudios por parte de la Asociación Mexicana de Internet, los mexicanos invierten en promedio 5 horas y 1 minuto a la navegación de redes sociales; en ITSON, los alumnos respondieron en su mayoría que utilizaban las redes sociales de una a dos horas, seguido por la opción de dos a cuatro horas.

Como se puede observar, existen ciertas características en los que coinciden los tres estudios referenciados y la presenta investigación. Aun cuando existen diferencias culturales entre España, México y China hay ciertas similitudes entre los usuarios de redes sociales con los estudiantes de la licenciatura en administración; tales como ser usuarios activos de redes sociales, tener el Facebook como red social de preferencia, y estar registrados a dos o más redes, las cuales

se utilizan para mantener el contacto con personas que ya conocen y compartir con ellas sus fotografías y videos.

### *Conclusiones*

Los resultados de la investigación demuestran que el uso de la tecnología de información en la educación ha venido a proporcionar un medio de comunicación que permite interactuar de manera más rápida y constante entre el estudiante y el profesor. Se recomienda que se utilicen las redes sociales en la Institución como una alternativa más en el proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, es necesario continuar con el uso de la plataforma del SAETI como un medio más formal y crear estrategias que permitan el uso correcto de la plataforma por los estudiantes y los docentes. Respecto a que tanto puede influir el estar tanto tiempo conectado a las redes sociales en el desempeño académico del alumno, habría que concientizar el uso adecuado de las mismas tanto en el tiempo y la forma.

### *Referencias*

- Asociación de Estudios Psicológicos y Sociales Castilla-La Mancha (2012). Jóvenes consumidores y redes sociales en Castilla-La Mancha. Recuperado el 19 de mayo de 2014 de <http://www.portaljovencilm.com/documentos/noticias/3069/JovenesConsumidoresyRedesSocialesenCLM.pdf>
- Asociación Mexicana de Internet (2013). Hábitos de los usuarios de Internet en México 2013. Recuperado el 16 de mayo de 2014 de <http://www.ampici.org.mx/?P=esthabitos>
- Boyd, D.M., & Ellison, N.B. (2007). Social network sites: definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication, 13(1), article 11*. Recuperado el 20 de mayo de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x/pdf>
- Cascales, A. & Real, J. & Marcos, B. (2011). Las redes sociales en Internet. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, diciembre.
- Delgado, K. (2005). Las plataformas en la educación a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación, 37/1*.
- Espuny, C. & González, J. & Fortuño, M. & Gisbert (2011). Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos universitarios. *Revista de la Universidad y Sociedad del Conocimiento*, agosto, pp171-181

- Garbanzo, G.M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Educación*, pp 43-63.
- Hernández, P. (2008). El perfil de usuario de información. *ejournal UNAM*, mayo. Recuperado el 17 de mayo de 2014 de <http://www.ejournal.unam.mx/ibi/vol07-15/IBI000701502.pdf>
- Islas, C. & Carranza. (2011). Uso de las redes sociales como estrategias de aprendizaje. ¿Transformación educativa? *Apertura*, sin mes.
- Nieto, P. & Ni, A. (2011). Perfil del usuario chino en Internet y medios sociales. Recuperado el 19 de mayo de 2014 de: <http://www.igeopartners.com/images/download/5903261937302012.pdf?tbdownloadid=4&tbdownloadkindid=1>
- Pallán, C. (2013). *Hechos y quimeras: Educación superior, ciencia y tecnología*. México: ANUIES, Dirección de Medios Editoriales.
- Rodríguez, A. (2007). *Iniciación a la red de Internet. Concepto, funcionamiento, servicios y aplicaciones de Internet*. 1ªed. España: Ideas propias Editorial.
- Torres, A. (2005). Redes académicas en entornos virtuales. *Apertura*, sin mes.
- Urueóa A., Ferrari A. Blanco D. & Valdecasa, E. (2011). Las redes sociales en Internet. Recuperado el 18 de mayo de 2014 de: [http://www.osimga.org/export/sites/osimga/gl/documentos/d/20111201\\_ontsi\\_redes\\_sociais.pdf](http://www.osimga.org/export/sites/osimga/gl/documentos/d/20111201_ontsi_redes_sociais.pdf)
- Vales, J. (2009). *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. 1ª ed. México: Pearson Educación de México.
- Vélez A. & Roa C. (2005). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes de medicina. *Educación médica*, pp78-82



### **Capítulo III. Ambientes tecnológicos en el curso de Matemáticas para licenciaturas**

Ulises Bladimir García Ortiz, Miriam Rosario Coronel Acosta y Julio César Ansaldo Leyva

Departamento de Matemáticas

Instituto Tecnológico de Sonora

Ciudad Obregón, Sonora, México. [ulises.garcia@itson.edu.mx](mailto:ulises.garcia@itson.edu.mx)

#### *Resumen*

Las matemáticas a través de la historia de la educación, ha sido la base para todos los niveles, sin embargo, su estudio genera conflictos cognitivos significativos los cuales se han reportado por distintos investigadores de la matemática educativa, algunos de ellos se mencionan en este trabajo de investigación con el fin de fundamentar la identificación de la problemática en un contexto local. Basándose en dichos estudios, se diseñaron actividades en un software de geometría dinámica (GeoGebra), y una vez terminadas, se realizó una intervención didáctica utilizando dichas actividades, es preciso mencionar que el contenido matemático en este caso es la recta, el cual forma parte del currículo de matemáticas para licenciatura, considerando principalmente sus representaciones analíticas y gráficas. Algo importante es que para esta investigación se consideraron dos grupos de estudiantes que cursaban la asignatura de matemáticas, en uno se siguió el enfoque tradicional y en el otro se aplicó la actividad obteniendo resultados significativos, los cuales pudieran fundamentar la consideración del uso de tecnología y de esta forma incorporar en el currículo escolar el uso de software como herramienta generadora de conocimiento para fortalecer algunas competencias propias de la disciplina.

#### *Introducción*

El trabajo de investigación que se desarrolla tiene como propósito fundamental, determinar el impacto que pudiera generar las herramientas tecnológicas en los cursos de Matemáticas para licenciatura, principalmente en la aprehensión de distintos conocimientos sobre las representaciones analíticas y gráficas de la recta, fomentando principalmente el análisis, interpretación y resolución de problemas en distintos contextos como la demanda y oferta cuando su comportamiento se encuentra en su forma lineal. Es preciso aclarar que cuando se refiere en este documento a “licenciatura”, se habla de las distintas carreras que se ofrecen en el nivel universitario, como Licenciado en Administración (LA), Licenciado en Administración de Empresas Turísticas (LAET), Licenciado en Economía y Finanzas (LEF) y Licenciado en Contaduría Pública (LCP).

Actualmente no se encuentran trabajos afines a esta investigación, y es por ello que pudiera servir como referente a futuras investigaciones similares.

En otras palabras, el objetivo principal de este trabajo de investigación es: reportar una intervención didáctica diseñada previamente que pretende fomentar la visualización y relación de distintos parámetros presentes en la representación analítica de la recta y la representación gráfica de la misma, situando dichos parámetros en contextos propios de la carreras de licenciatura, como son la demanda y la oferta.

La inquietud de realizar tal investigación nace de la experiencia personal como docente, y al observar las dificultades que presentan los estudiantes de licenciatura, al enfrentarse con situaciones de demanda y oferta cuando su comportamiento es lineal en este caso. Por lo cual pudieran necesitar el conocimiento de las distintas representaciones de la recta, ya sea analítica o gráfica.

Este trabajo de investigación se realizó, dentro de las instalaciones del Instituto Tecnológico de Sonora, campus Náinari, donde se aplicaron las actividades a estudiantes de distintas licenciaturas que formaban parte del curso de Matemáticas del semestre Enero-Mayo 2014.

Se asume que este tipo de investigaciones son la base para el rediseño de los cursos de Matemáticas dirigidos a los estudiantes de las carreras de licenciatura con el propósito de que incidan de manera más eficaz en el desarrollo de las competencias necesarias para analizar, interpretar y resolver problemas de la profesión, por lo tanto esta investigación pudiera generar alternativas para la reestructuración curricular al curso de Matemáticas para licenciatura, acorde a la introducción de las tecnologías computacionales en los cursos y al desarrollo epistemológico de los conceptos propios de la disciplina.

Dicho lo anterior, se llega al siguiente cuestionamiento: ¿es posible que la aplicación de ambientes tecnológicos, en los cursos de Matemáticas para licenciatura, fomente la aprehensión de los contenidos y sean aplicados para resolver situaciones en distintos contextos?

### *Fundamentación teórica*

Los docentes de matemáticas con respecto al uso de la tecnología en las aulas, se encuentran entre dos posiciones extremas, una que va en contra de su uso porque el profesor considera que inhibe el aprendizaje de sus alumnos y, la otra, que la tecnología pudiera facilitar considerablemente la tarea del profesor promoviendo un mejor aprendizaje, Hitt (2008) reporta cuál es la influencia que tienen los investigadores en la promoción implícita o explícita de estas

posiciones extremas y analiza algunas investigaciones realizadas con el uso de tecnología en donde se podría encontrar indicadores que pudieran permitir tener una posición crítica y reflexiva sobre el uso de tecnología, tanto en el terreno de la investigación sobre fenómenos ligados al aprendizaje de las matemáticas como en su uso en los procesos de enseñanza. Sus reflexiones finales al respecto giran sobre poner más cuidado en el diseño de actividades en ambientes tecnológicos, y por ende, en los procesos de instrumentación. Considera como urgente la construcción de un puente entre los acercamientos de papel y lápiz con uno donde la tecnología tenga su rol específico en la promoción del aprendizaje de las matemáticas.

En otra publicación Hitt (2013), menciona que el profesor de matemáticas que desea utilizar la tecnología en el aula de matemáticas en forma razonada, debe tomar en consideración una gran cantidad de variables que le permitan llegar a tener una visión amplia de los problemas de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en ambientes tecnológicos. Según el autor “*No hay camino real para saber cómo utilizar la tecnología en el aula de matemáticas*”. La elección de qué tecnología utilizar en el aula de matemáticas y por qué, debe tomar en consideración diferentes variables para una elección razonada. Las variables en juego pueden ser de diferente tipo, cognitivas (para responder al por qué), económicas (uso de paquetes de cómputo de uso libre o comercial), sociales (promover aprendizaje individualizado y/o aprendizaje en colaboración) o institucionales (ligadas por ejemplo a los planes curriculares). La tecnología está presente en nuestra vida diaria, por tanto, es importante reflexionar lo que podríamos realizar en el aula de matemáticas en apoyo a la enseñanza y al aprendizaje de las mismas en ambientes tecnológicos.

Es importante mencionar que las tendencias en los cursos de matemáticas a nivel superior, muestran que es necesario considerar las propuestas de fomentar contextos extramatemáticos para obtener resultados significativos en los estudiantes, sin embargo, es indispensable promover el uso de ambientes tecnológicos, los cuales han tenido una evolución desde hace algunos años atrás, y son reportados por Milevicich y Lois (2010), en su trabajo de investigación, analizan la transformación de la educación superior en América Latina y el Caribe, y la ubicación de las Tecnologías de Información y Comunicación TIC, 10 años después de la Conferencia Mundial de 1998 (CMES-98) y la Conferencia Regional de la Unesco sobre políticas y estrategias para la transformación de la educación superior en América Latina y el Caribe (CRES-96), identifican los aspectos que servirán como referentes o criterios para evaluar el impacto de las TIC en la

educación superior de América Latina y el Caribe, y describe el impacto de las TIC en el contexto de cada centro de estudios y de cada país. A partir de un documento base dónde se plasman los aportes de los profesores participantes, elaboran las conclusiones así como una propuesta de perspectivas a futuro. Cuyas conclusiones se dirigen principalmente al uso de redes que permitan el intercambio de experiencias y recursos desarrollados, además sobre el uso frecuente de software libre dentro de las instituciones educativas.

Dentro de la investigación documental realizada, se observa que existen pocas propuestas de uso de tecnología en los cursos de Matemáticas para las licenciaturas, Del Castillo (2012), cuyo trabajo consiste en realizar un acervo de reactivos para evaluar de manera virtual algunos conceptos propios de la carrera de contaduría, pero no para generar el desarrollo de nuevos conocimientos en los alumnos; caso opuesto para las áreas de ingeniería ya que existen bastantes propuestas que consideran su uso con mayor frecuencia, lo anterior también es una de las razones por las cuales se realizó este trabajo de investigación.

Por lo tanto, nuestra postura en este trabajo de investigación es que los ambientes tecnológicos generan que el estudiante construya su propio conocimiento, todo esto por medio de una metodología de enseñanza. Estos ambientes deben incorporar propuestas teóricas y además actividades que faciliten y estimulen el aprendizaje de conceptos. Según Núñez y Cortés (2008), la potencialidad de motivación de estos ambientes permite que el estudiante desarrolle las habilidades necesarias para construir cualquier noción.

Nuestro fundamento teórico para el diseño de las actividades es la metodología que propone Hitt y Cortes (2009) cuyo nombre es ACODESA (aprendizaje en colaboración, debate científico y auto-reflexión).

Es importante señalar que en esta metodología, el profesor no dictamina sobre lo realizado por los alumnos en las primeras etapas, salvo al final en el proceso de institucionalización. En las 3 primeras fases el profesor es un guía y es deber de los estudiantes de argumentar y validar sus producciones, en el proceso de institucionalización es donde el profesor resalta las diferentes representaciones y presenta las representaciones institucionales:

1. Trabajo individual (producción de representaciones funcionales para comprender la situación problema),

2. Trabajo en equipo sobre una misma situación. Proceso de discusión y validación (refinamiento de las representaciones funcionales),
3. Debate (que puede convertirse en un debate científico). Proceso de discusión y validación (refinamiento de representaciones funcionales),
4. Regreso sobre la situación (trabajo individual: reconstrucción y auto-reflexión).
5. Institucionalización. Proceso de institucionalización y utilización de representaciones institucionales.

Para ACODESA la manipulación de materiales y trabajo con papel y lápiz es sumamente importante. En este caso, los estudiantes utilizan algunos manipulables virtuales realizados previamente en un software de geometría dinámica (GeoGebra), lo cual no afecta al proceso de aprendizaje, sino por el contrario, agiliza los procesos a los cuales son sometidos los estudiantes en cada una de las actividades.

### *Metodología*

Para llevar a cabo esta investigación, se realizó una investigación documental sobre los ambientes tecnológicos en las aulas de matemáticas en el nivel superior, encontrando en la mayoría de los casos propuestas sobre el uso de tecnología para los cursos de ingeniería, sin embargo, se consideró un marco de referencia que no es necesariamente para ingenierías sino como una metodología para el diseño de actividades didácticas, este marco es ACODESA.

Una vez determinado el marco de referencia, se procedió a diseñar la actividad la cual es apoyada en el uso de manipulables virtuales construidos en GeoGebra, para el estudio de la recta y sus representaciones analíticas y gráficas.

Los grupos muestra son de un mismo docente, el Grupo 1, formado por 22 estudiantes en un horario de 10:00 a.m. a 11:00 a.m. se le solicitó al docente que impartiera el tema de la recta de manera tradicional, mientras que al Grupo 2, formado por 31 estudiantes en un horario de 11:00 a 12:00 p.m. en este grupo se solicitó al docente que aplicará las actividades diseñadas para el contenido matemático de la recta. Las edades de los estudiantes oscilaban de los 18 a los 21 años, la aplicación se llevó a cabo en aula con proyector.

Se realizaron tres actividades, las cuales se aplicaron en 3 módulos de una hora cada uno, la primera actividad está diseñada para que los estudiantes realicen el trazo de gráficas en hojas de trabajo. La actividad consiste en asignarles a los estudiantes algunas representaciones

analíticas de la recta, las cuales con sus conocimientos previos, se esperaba que logran realizar la representación gráfica de la misma, este trabajo se realiza de manera individual.

La actividad 2, está acompañada por el software libre de geometría dinámica GeoGebra, en esta parte, los estudiantes a partir de ciertas tareas a asignadas, utilizaron las aplicaciones diseñadas previamente, con el objetivo de que logren identificar los parámetros que intervienen en la representación gráfica con respecto a la representación analítica. Esta actividad tiene una parte de trabajo individual y otra parte grupal, se esperaba también que con el trabajo colaborativo las nociones previas al ejercicio se reforzaran o se reestructuraran.

La actividad 3, es de nuevo un trabajo individual, donde se le proporcionó de nuevo a los estudiantes actividades en papel, donde las tareas son las de realizar graficas a partir de representaciones analíticas y viceversa.

Es importante mencionar que este tipo de investigación es del tipo cualitativa, los resultados surgen a partir de los resultados de las evaluaciones aplicadas parcialmente dentro del curso, los cuales se observan en el desarrollo de este reporte de la investigación.

### *Resultados y discusión*

En este apartado, es importante mencionar que actualmente no se han encontrado otros trabajos similares a esta investigación, por lo tanto no se tienen los elementos para contrastar con otras investigaciones, ya que, como se ha mencionado anteriormente los trabajos relacionados sobre el desarrollo de ciertas competencias matemáticas en el nivel superior, utilizando como recurso los ambientes tecnológicos, se concentran en los cursos de ingeniería.

Los resultados obtenidos de la puesta en escena, se muestran a continuación de manera resumida, para la primera actividad, se asignaron a los estudiantes hojas de trabajo con actividades como la que se muestra en la Figura 1.

3. Si tienes la siguiente función $y = 4x - 5$ ¿Qué tipo de gráfica la representaría?
4. Realiza la gráfica de la función: $y = 4x - 5$

Figura 1.

Además, se presentan distintos casos de funciones lineales cuya representación analítica son de la forma pendiente ordenada al origen y general. Tal como se muestra en la Figura 2.

6. Grafica las siguientes funciones:	
a) $2x + y - 5 = 0$	b) $y = 4x - 2$

Figura 2.

Para llegar a las representaciones graficas la minoría realizó una representación tabular previa, es decir, asignó valores a la variable independiente  $x$  y los sustituyó en la función, de esta manera obtener una serie de puntos que posteriormente ubicaron en el plano cartesiano y al unirlos obtuvieron una recta, la cual representa gráficamente la expresión analítica. Los demás no lograron realizar la actividad.

En la Actividad 2, los estudiantes utilizaron el archivo realizado previamente en GeoGebra, para manipular y observar el comportamiento de distintos parámetros, este archivo está acompañado de tareas que permiten al estudiante enfocarse en el objetivo de la actividad, la pantalla de la actividad se muestra en la Figura 3.

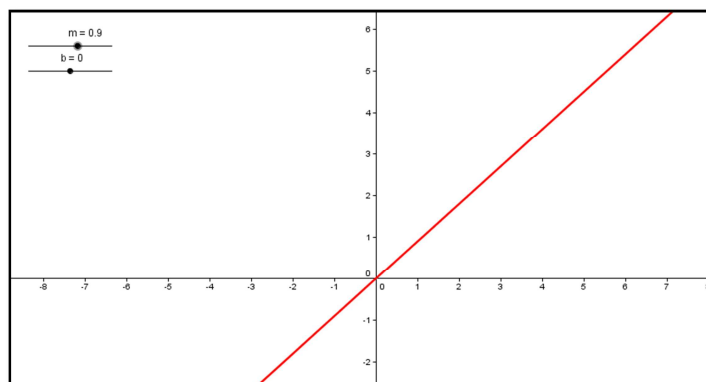


Figura 3

Algunos estudiantes lograron observar la relación entre los parámetros  $m$  y  $b$  en la representación analítica con respecto a la grafica, sin embargo al realizar el trabajo colaborativo en equipos y grupal, la mayoría de los estudiantes lograron identificar la relación de los parámetros. Es importante mencionar, que se presentaron dificultades técnicas con el uso del

software, pero una vez resueltos la actividad se realizó de manera completa. Por mencionar algunas de las tareas asignadas en esta actividad, se muestran en la Figura 4.

2. En la parte de debajo de la pantalla se encuentra la barra de entrada, en ella escribe  $y = x$  ¿Qué fue lo que pasó en el plano? Describe tus observaciones \_\_\_\_\_

3. ¿Qué crees que pudiera pasar si a la función anterior se le suma una unidad? Describe tu respuesta \_\_\_\_\_

4. Escribe en la barra de entrada  $y = x + 1$  ¿Es la gráfica lo que esperabas? Describe ampliamente tu respuesta \_\_\_\_\_

5. Antes de introducir en la barra de entrada, ¿Qué pasará con la gráfica si la función está representada por  $y = x - 2$ ? \_\_\_\_\_

Figura 4.

En esta actividad, los estudiantes representaron una generalización al expresar la función incluyendo los parámetros que se encuentran en los deslizadores, proporcionando una visualización del comportamiento gráfico, su expresión analítica es  $y = mx + b$  que corresponde a la forma pendiente ordenada al origen, donde  $m$  representa la pendiente y  $b$  la ordenada al origen, es decir, el punto por donde cruza la recta con el eje  $y$ . Se puede observar en la Figura 6, algunas de las construcciones que realizó un estudiante en particular.

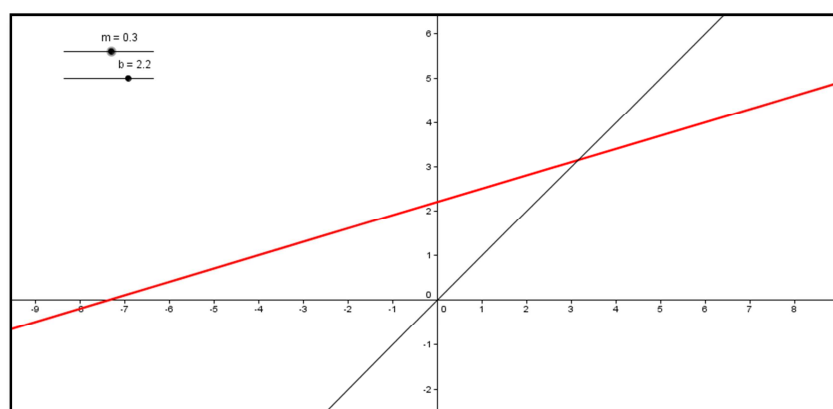


Figura 5.



En esta parte de la actividad, se realizaron cuestionamientos de carácter inverso, es decir, que a partir de la representación gráfica, los estudiantes construyeran su representación analítica, lo cual pudiera ser complicado si no se cuenta con el conocimiento de los parámetros que constituyen las funciones lineales.

Además, la mayoría de los estudiantes identificaron el comportamiento de la gráfica cuando el valor del coeficiente de la  $x$  (pendiente) tiene signo negativo, y aprehendieron su relación, ya que en un momento surgió la confusión de utilizar el valor negativo para “acercar” la recta al eje de las  $x$ , pero una vez observado en el manipulable virtual, esta noción errónea fue reconstruida como el cambio de orientación de la gráfica.

Para la Actividad 3, se regresa a utilizar las hojas de trabajo de manera individual, pero esta vez se solicita a los estudiantes que realicen la representación gráfica sin recurrir a la representación tabular, obteniendo resultados satisfactorios en la mayoría de los estudiantes. Sin embargo, en su mayoría solo lograron realizar la representación cuando la representación analítica se encontraba en su forma pendiente ordenada al origen.

Se puede observar que es importante enfatizar en identificar los parámetros y su relación con la gráfica, cuando se encuentra en su forma general, de esta forma que el estudiante logre construir una generalización, tal como se hizo en la Actividad 2 y llegar a la institucionalización como lo menciona Hitt y Cortes (2009).

Para evaluar si esta actividad logró con el objetivo, se aplicó una evaluación correspondiente al tercer parcial, del semestre, mostrando los promedios de ambos grupos siguientes resultados que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultado por parcial de cada uno de los grupos.

	1er. Parcial	2do. Parcial	3er. Parcial	4to. Parcial	5to. Parcial
Grupo 1	6	4.14	5.42	4.67	3.31
Grupo 2	6.89	5.77	7.00	6.92	6.36

La Tabla 1, muestra los promedios por grupo de cada uno de ellos, se observa una diferencia considerable en los promedios del tercer parcial, que es donde se aplicó la actividad, la evaluación consistió en graficar rectas a partir de la representación analítica y además de resolver problemas dentro de un contexto propio de las licenciaturas el cual es la determinación de ecuaciones de Oferta, Demanda y el valor del punto de equilibrio de las mismas.

### *Conclusiones*

Como conclusión a lo anterior, se puede decir que es posible hacer cambios significativos en la enseñanza de matemáticas en niveles universitarios, generando propuestas de acercamientos contextualizados y con apoyo del uso de la tecnología, a pesar que las principales aportaciones en esta área son en el currículo de matemáticas en niveles universitarios en el área del cálculo y, en menor medida, el álgebra lineal, los cuales pertenecen a la ingeniería, sin embargo, como se mencionó, este trabajo se hace en las matemáticas escolares para licenciados, y es en este caso donde poco importa la cantidad de matemáticas que el estudiante pudo haber estudiado en la escuela media.

El efecto de las computadoras en un plan de estudios es principalmente en la metodología, no el contenido. Es decir, el uso de computadoras puede permitir presentaciones más interesantes y eficaces de un tema clásico, pero, en sí mismos, los equipos tienen poco efecto sobre qué materia es importante para el estudiante universitario que comienza e incluso algunas veces, puede ser un obstáculo para el aprendizaje. Sin embargo, es importante mencionar que en esta investigación se considera el uso de la tecnología como agente de cambio en las actividades escolares, fomentando el desarrollo del pensamiento variacional dentro de contextos propios de las licenciaturas antes mencionadas.

Se considera que la diferencia entre los promedios de ambos grupos en el tercer parcial y los siguientes no necesariamente es por la intervención didáctica realizada con uso de tecnología, sino que pudiera ser que el docente se enfrente a situaciones que pudiera desconocer en el primer grupo y que para la siguiente clase ya las domine o conozca las posibles respuestas a las dudas que pudieran surgir, pero eso se pudiera obtener con otro tipo de investigación.

Pudiéramos afirmar que el impacto del uso de la tecnología dentro del aula, en este caso, se realiza principalmente en la obtención de nuevas estrategias de visualización de parámetros que juegan un papel importante en sus distintas representaciones, y además de generar la motivación necesaria para que los estudiantes se introduzcan en los contenidos matemáticos que las instituciones educativas les ofrecen.

## Referencias

- Del Castillo, A. (2012). Matemáticas aplicadas al derecho: problemas Dinámicos con maple T.A. Universidad de Sonora, México. Memoria del Seminario Nacional de Tecnología Computacional para la Enseñanza de las Matemáticas 2012. 14-15
- Hitt, F., & Cortés, J.C. (2009). *Planificación de actividades en un curso sobre la adquisición de competencias en la modelización matemática y uso de calculadora con posibilidades gráficas*. Revista digital Matemática, Educación e Internet ([www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/](http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/)). Vol. 10, No 1. 2009
- Hitt, F. (2013). *¿Qué tecnología utilizar en el aula de matemáticas y por qué?*. Université du Québec à Montréal. Asociación mexicana de investigadores del uso de la tecnología en educación matemática AMIUTEM, A.C. Recuperado de <http://revista.amiutem.edu.mx/ojs/index.php/relecamiutem/issue/current>
- Hitt, F. (2008). *Investigaciones en ambientes tecnológicos, marcos teóricos y metodológicos: un punto de vista pragmático*. Département de Mathématiques, Université du Québec à Montréal. Québec, Canadá. Recuperado de <http://www.amiutem.edu.mx/pdfs/IPUTEM2008.pdf#page=8>
- Milevicich, L. Lois, A. (2010). *Perspectiva de las tic's en la educación superior en América latina*. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional General Pacheco, Argentina. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa No. 23, 1331-1340. Recuperado de: <http://www.clame.org.mx/acta.htm>.
- Núñez P. & Cortés C. (2008). *Propuesta de una metodología de enseñanza usando ambientes tecnológicos interactivos*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Michoacán, México. 121-131. Recuperado de: <http://www.amiutem.edu.mx/pdfs/IPUTEM2008.pdf>

#### **Capítulo IV. Estrategias de impartición del curso de Química Básica para ingenierías modalidad virtual-presencial para reducir el índice de reprobación**

Rosario Alicia Gálvez Chan, Ana Karina Blanco Rios y Patricia Alejandra Paredes Gálvez.

Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias

Instituto Tecnológico de Sonora

Ciudad Obregón, Sonora, México. [rosario.galvez@iton.edu.mx](mailto:rosario.galvez@iton.edu.mx)

##### *Resumen*

El uso de plataformas de enseñanza virtual se está abriendo camino en el ámbito de la docencia universitaria. La enseñanza virtual es una alternativa efectiva a la utilización de procedimientos y métodos tradicionales. En el Instituto Tecnológico de Sonora se ofrece el curso de Química básica para ingenierías en modalidad virtual-presencial, el cual presenta un alto índice de reprobación, por tanto el objetivo del presente trabajo fue: Desarrollar estrategias de impartición del curso de Química básica modalidad virtual-presencial basadas en las necesidades de los alumnos que han cursado la materia con la finalidad de disminuir el índice de reprobación en cursos posteriores. Para el cumplimiento del objetivo planteado se diseñó un instrumento que se aplicó a 39 estudiantes que cursaron la materia de Química básica modalidad virtual-presencial de los semestres Agosto-Diciembre 2013 y Enero – Mayo, 2014, del cual se generaron estrategias para impartir el curso y así disminuir el índice de reprobación en cursos posteriores. Dentro de los resultados obtenidos en la presente investigación se encontró a los motivos laborales como la principal causa de elección de la modalidad de la materia, a las actividades interactivas como estrategia principal de aprendizaje además de la resolución de casos prácticos ingenieriles, la modalidad virtual para exámenes y la necesidad de contar con algunas sesiones presenciales. Los alumnos coincidieron en la iniciativa propia como la actitud principal para aprobar el curso.

##### *Introducción*

Actualmente, en gran parte de la sociedad se percibe el deseo de aprender constantemente cosas nuevas, tales que permitan tener mejores oportunidades, comunicación con el entorno, sentirse realizado y aprender más en tiempos y espacios adecuados para cada quien. Lo anterior, sería difícil de cumplir con la utilización de procedimientos y métodos tradicionales (Peralta, 2006).

La educación a distancia ha mostrado ser una alternativa efectiva, que rompe barreras de tiempo y espacio y ofrece métodos y recursos que hacen más efectivo y flexible el proceso de enseñanza y aprendizaje; esto mediante el uso de tecnologías y herramientas como el internet y los software interactivos (Peralta, 2006).

La explotación didáctica de la web permite ampliar la oferta educativa, la calidad de la enseñanza y el acceso a la educación. Las plataformas virtuales ofrecen una variedad de recursos que se pueden categorizar de la siguiente forma: herramientas para facilitar el aprendizaje, la comunicación y la colaboración (Román-Mendoza, S.A).

El uso de plataformas de enseñanza virtual se está abriendo camino en el ámbito de la docencia universitaria. Gran número de universidades mexicanas cuentan con materias virtuales a disposición de la comunidad universitaria (Díaz-González, 2010).

En el Instituto Tecnológico de Sonora se ofrece el curso de Química básica para ingenierías en modalidad virtual-presencial. Uno de los problemas enfrentados es el alto índice de reprobación. Considerando que esta problemática, hoy más que nunca se presenta a nivel universitario y que se convierte en grandes pérdidas económicas y sobre todo en pérdida de talentos que son indispensables para la sociedad (Román-Mendoza, S.A), el objetivo propuesto en este trabajo fue: Desarrollar estrategias de impartición del curso de Química básica para ingenierías modalidad virtual-presencial basadas en las necesidades de los alumnos que han cursado la materia con la finalidad de disminuir el índice de reprobación en cursos posteriores.

### *Fundamentación teórica*

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, señala que cada institución debe “diseñar estrategias e instrumentar acciones que tengan como propósito incrementar la calidad del proceso formativo integral de los estudiantes, aumentar su rendimiento académico, reducir la reprobación y la deserción escolar, lograr índices de aprovechamiento y eficiencia terminal satisfactorios”(Romo y Hernández, 2005).

El fenómeno de reprobación tiene un carácter complejo en donde además del desempeño de maestros y alumnos, influyen también factores como la organización académica, sociales o características psicológicas del alumno como incapacidad para demorar las recompensas o superar obstáculos, la elección inadecuada de estudios, hasta dificultades en las estrategias de aprendizaje o características familiares o circunstancias de vida (Álvarez y col., 2006). Desafortunadamente algunos de ellos, están fuera del alcance del maestro. La deserción escolar, al igual que el rezago estudiantil, la eficiencia terminal, así como la reprobación son un problema que caracteriza a la mayoría de las instituciones de educación superior del país (Romo y Hernández, 2005). Lamas y col., (2010), establecen como factores limitantes del rendimiento

académico de estudiantes de la materia de química agrícola el no tener conocimientos previos suficientes sobre química (28,5%), la falta de tiempo (14 %), dificultades para reconocer las ideas principales de un texto (13,5%) y falta de hábitos de estudio (12 %).

La educación superior exige cambios importantes en su funcionamiento y estructura internos, así como en su proyección hacia la sociedad. Uno de los cambios está relacionado con nuevos requerimientos de una sociedad que se orienta cada vez más a la gestión del conocimiento como fuente principal de producción y de riqueza, que comprende la generación, intercambio y transferencia de conocimiento y una transformación permanente de datos en información y de ésta en conocimientos (ANUIES, 2004).

Uno de los cambios que la educación ha requerido es la transición de la educación presencial a la educación a distancia. La evolución de plataformas para el desarrollo de cursos en la Web ha tenido un efecto de bola de nieve, en el cual la proliferación de cursos en línea ha originado la rápida aparición de plataformas, y esto a su vez está induciendo la elaboración de más cursos (Fredrickson, 1999).

Se considera que en el aprendizaje en línea, la actividad forma el núcleo del diseño formativo. Al diseñar un curso es importante preguntarse sobre el tipo de actividades que los estudiantes deben realizar para alcanzar los conocimientos y competencias previstos. Por ello, se considera que en el modelo educativo, la actividad ocupa un lugar primordial (Gros, 2011).

Una vez que se establece la actividad, es oportuno diseñar espacios y recursos que favorezcan su ejecución. No solo hay que seleccionar los contenidos sino también la forma en la que el estudiante interactuará con estos. Considerando lo anterior, el diseño de las actividades de aprendizaje y el de las de evaluación van de la mano (Gros, 2011).

Partir de la actividad de aprendizaje de los estudiantes, dentro de un entorno virtual, implica tener en cuenta una serie de elementos específicos que afectan de forma transversal al diseño de las posibles situaciones de aprendizaje. El campus virtual tiene que proporcionar un entorno amigable al estudiante y ser un espacio referente en su proceso, las actividades de aprendizaje no solo tienen que desarrollarse en ese espacio virtual sino que pueden combinarse con otro tipo de recursos (Gros, 2011).

### *Metodología*

Se realizó una investigación descriptiva con 36 alumnos de diferentes ingenierías, del Instituto Tecnológico de Sonora, que cursaron la materia de Química básica para ingenierías en los semestres Agosto-Diciembre y Enero – Mayo, 2014. El grupo de estudio estuvo formado por 25 hombres y 11 mujeres.

Para el cumplimiento del objetivo planteado algunos de los maestros de la academia de química básica elaboraron un instrumento, tipo encuesta. El instrumento contenía preguntas que permitieron conocer algunos datos generales de los alumnos, su edad, sexo, semestre que cursaban y su promedio total; además, preguntas que permitieron determinar la causa por la cual los alumnos decidieron cursar la materia en esta modalidad. También se incluyeron cuestionamientos sobre el tipo de actividades que ellos querían realizar en el curso, las sesiones presenciales que deseaban tener, la forma de evaluación y los motivos por los cuales no cumplían con sus actividades semanales. Se incluyó una pequeña actividad en la cual los alumnos enumeraban en orden de importancia las actitudes y valores que ellos consideraban importantes para aprobar un curso virtual-presencial, en este caso el curso de química básica.

La encuesta fue enviada vía correo electrónico a los alumnos que cursaron la materia en modalidad virtual-presencial. Los datos recabados se analizaron mediante histogramas de frecuencia.

### *Resultados y discusión*

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de dicho instrumento, los cuales permitieron desarrollar estrategias para disminuir el índice de reprobación en la materia de Química básica para ingenierías modalidad virtual-presencial. De los 36 alumnos a los cuales se envió la encuesta, 21 alumnos respondieron. Los alumnos tuvieron una edad promedio de 20.6 años. Su promedio académico estuvo contemplado en el rango de 8 – 8.9.

En la Figura 1 se muestran las razones por las cuales los alumnos eligieron cursar la materia en modalidad virtual-presencial. El 76.2% afirmó haber cursado dicha modalidad por cuestiones laborales, mientras que el 19 % hizo referencia al horario escolar. El resto afirmó que la comodidad fue la razón de su elección. Young y Norgard, (2006) realizaron una investigación en estudiantes universitarios en la que evaluaron su preferencia por los cursos virtuales, de manera similar a nuestro estudio, ellos reportan que la razón más común por la cual los

estudiantes toman cursos en línea es la conveniencia. Tanto la familia como las obligaciones laborales además de la distancia al campus constituyen razones convenientes para tomar cursos virtuales.

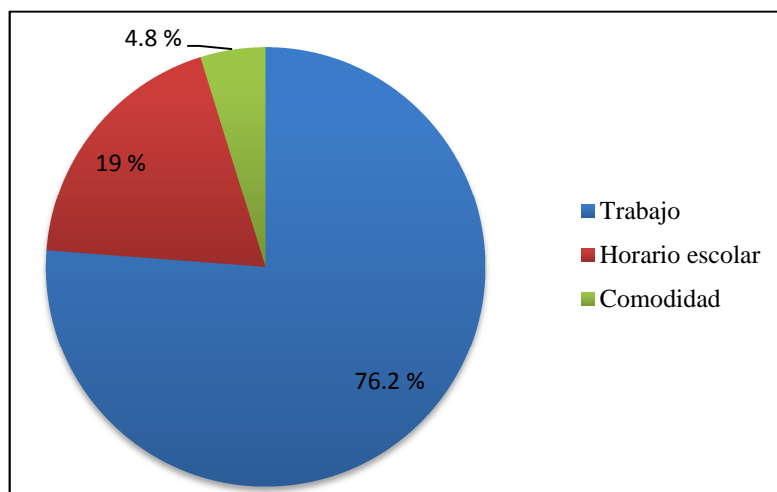


Figura 1. Motivos de elección de la modalidad VP del curso.

Al cuestionar a los alumnos sobre el tipo de estrategias que les gustaría que se aplicaran en el curso, los alumnos respondieron que deseaban realizar actividades interactivas (61.2%), seguido de la resolución de casos prácticos ingenieriles (Figura 2).

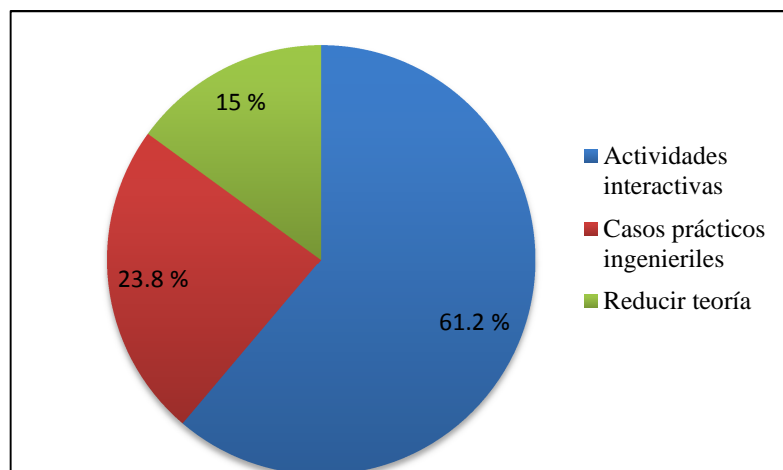


Figura 2. Estrategias de aprendizaje elegidas por los alumnos.

Algunas de las actividades propuestas por la academia como estrategias de aprendizaje incluyeron:



1) Ejercicios interactivos de nomenclatura química:

2) Información y conocimiento de la tabla periódica:

3) Configuraciones electrónicas y diagramas de Pauli:

4) Tutoriales sobre modelos atómicos y uniones químicas:

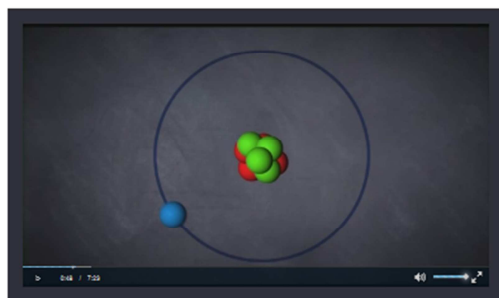


COMPARTIR  

## Modelo Mecano-Cuántico

Aulavisual te invita a conocer el Modelo Mecano-Cuántico.

Serie audiovisual creada por Duoc UC y educarchile. En este segundo capítulo conocerás el comportamiento de los electrones dentro del átomo, a través de la teoría de Modelo Mecano-Cuántico.



- 5) Resolución de casos prácticos sobre la aplicación de química en la ingeniería.
- 6) Los foros también puede utilizarse para debatir diferentes temas y analizar cuestiones de una manera participativa.

La tecnología permite cada vez más la entrega de información y recursos a la medida de cada usuario en particular. La personalización ha dejado de ser solamente una posibilidad estética para lograr mayor identificación con el usuario, actualmente puede hablarse de personalización funcional en la cual los entornos de aprendizaje tienden, cada vez más, a proporcionar a los usuarios un grupo de opciones de personalización a partir de la información de los mismos sobre

estos, por ejemplo, su estatus profesional, patrones de conexión, sus preferencias, etc. Personalizar el acceso a determinados contenidos o funcionalidades requiere de tres procedimientos básicos: la identificación del usuario, el análisis de sus preferencias y la descripción del contenido mediante la indexación de información a través de etiquetas descriptivas que permitan localizar un recurso de forma rápida y eficaz (Gros, 2011). Los procedimientos anteriores han sido considerados por la academia de química básica para la impartición del curso virtual-presencial.

Considerando que la modalidad del curso es virtual- presencial, se cuestionó a los alumnos sobre la necesidad de realizar sesiones presenciales durante el semestre, el 50% de los alumnos coincidió en la necesidad de realizar de 3 a 4 sesiones presenciales para resolver dudas o recibir asesorías sobre los diferentes temas del programa de curso. El resto de los alumnos afirmó no tener tiempo para sesiones presenciales.

Se cuestionó a los alumnos sobre el número de evaluaciones a realizar durante el semestre, el 80% de los estudiantes prefirió realizar 5 exámenes virtuales en lugar de exámenes presenciales. Las opciones propuestas y resultados obtenidos se detallan en la Figura 3.

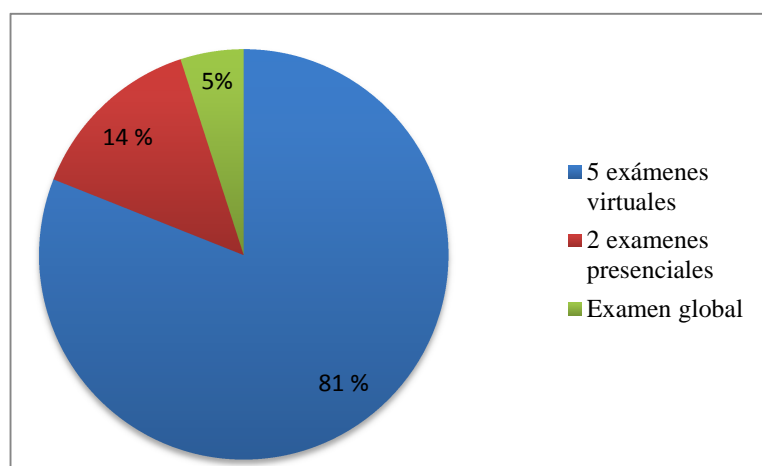


Figura 3. Número de evaluaciones solicitadas por los alumnos.

Uno de los problemas enfrentados con el alumnado es el incumplimiento en la entrega de asignaciones. Dicha situación condujo a incluir una pregunta para que los muchachos expusieran el origen de tal actitud. El 95% de los alumnos respondió que los motivos laborales eran los causantes su incumplimiento en la entrega de actividades, mientras que el resto afirmó presentar falta de interés.

Adicionalmente, se cuestionó a los alumnos sobre aquellas actitudes y valores que ellos consideraban necesarias para aprobar un curso virtual-presencial. La Figura 4 esquematiza las respuestas de los alumnos, en donde la responsabilidad, iniciativa propia y compromiso, figuraron como los principales. De la misma forma, Kim, (2011), reporta a la responsabilidad como una actitud necesaria para el éxito en los cursos en línea. Por otro lado, Schrum y Hong, 2002 afirman que también incluyen factores como la motivación y autodisciplina.

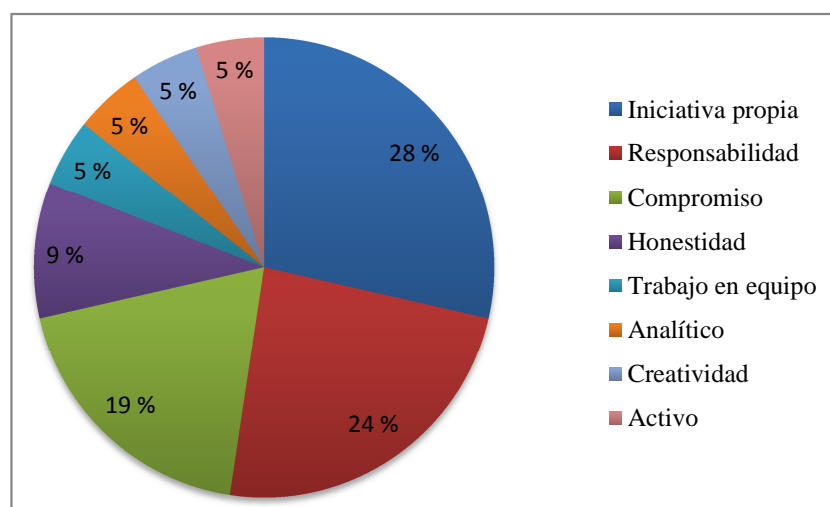


Figura 4. Actitudes y valores que los alumnos consideran importantes para cursar una materia virtual-presencial.

### Conclusiones

Considerando la importancia que a través del tiempo han adquirido los cursos virtuales es importante realizar investigaciones que beneficien el proceso de enseñanza aprendizaje en ese ámbito. Además, teniendo en cuenta que una problemática educativa común en las universidades del país es el elevado índice de reprobación se hace pertinente desarrollar estrategias e implementar acciones para reducirlo. Las estrategias deben desarrollarse tomando en cuenta las necesidades que el alumno tiene, lo que él necesita para alcanzar los conocimientos y competencias previstos.

A manera de conclusión del presente trabajo de investigación puede decirse que las cuestiones laborales son la principal razón por las que los alumnos del Instituto Tecnológico de Sonora deciden cursar Química básica para ingenierías modalidad virtual-presencial. Debido a que el alumnado que cursó la materia en los semestres Agosto-Diciembre 2013 y Enero-Mayo

2014 afirmó requerir de un mayor número de actividades interactivas, se consideró pertinente la inclusión de un mayor número de ellas en el curso, las cuales podrían reafirmarse con la realización de sesiones presenciales durante el semestre. A pesar de la naturaleza del curso y la carencia de tiempo de los estudiantes, éstos son conscientes de esa necesidad de interacción física con el maestro.

Las principales actitudes y valores que son requeridos para que un alumno apruebe el curso de Química básica para ingenierías modalidad virtual-presencial son la responsabilidad, el compromiso y la iniciativa propia.

### Referencias

- Álvarez, P., Cabrera, L., González, M. & Bethencourt, J. (2006). *Causas del abandono y prolongación de los estudios universitarios*. Revista Paradigma. Vol. 27. Núm. 1. Recuperado el 15 de junio del 2012 desde:  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S101122512006000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S101122512006000100002&script=sci_arttext)
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2004). *La educación superior virtual en América Latina y el Caribe*. México, D.F: Dirección de servicios editoriales.
- Díaz González, J.M.A. (2010). El uso de las plataformas de enseñanza virtual para impartir asignaturas jurídicas. *Revista jurídica de innovación e investigación educativa*, 1, 49-60. Recuperado el 9 de Mayo de 2014, de:  
<http://www.eumed.net/rev/rejie>
- Fredrickson, S. (1999). Untagling a Tangled Web: An Overview of Web-based Instruction Programs. *T.H.E. Journal*, 26(11), 67-77.
- Gros, B. (2011). El modelo educativo basado en la actividad de aprendizaje. En: *Evolución y retos de la educación virtual*. Barcelona: editorial UOC.
- Kim, E. B. (2011). *Student personality and learning outcomes in e-learning: An introduction to empirical research*. Student satisfaction and learning outcomes in e-learning: An introduction to empirical research. USA: IGI Global.
- Lamas, M.L., Massié, A.I., y Quero, E.D. (2010). Implementación de un aula virtual bajo la modalidad mixta: El Caso de Química Agrícola en la Universidad Nacional de Salta. *Formación Universitaria*, 3(4), 3-12.
- Peralta, C. H. (2006). *Educación a distancia y EIB*. La Paz, Bolivia: Plural editores.

- Román-Mendoza, E. S.a. El desarrollo de cursos a distancia en la *World Wide Web* mediante plataformas virtuales: «WebCT» en el mundo universitario norteamericano. Recuperado el 10 de Mayo de 2014, de:  
[http://cvc.cervantes.es/ensenanza/formacion\\_virtual/metodologia/roman.htm](http://cvc.cervantes.es/ensenanza/formacion_virtual/metodologia/roman.htm)
- Romo, A., y Hernández, P. (2005). Deserción y repitencia en la educación superior en México. Chile: IESALC/UNESCO.
- Schrump, L., y Hong, S. (2002). Dimensions and strategies for online success: Voices from experienced educators. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 6(1), 57–67.
- Young, A., y Norgard, C. (2006). Assessing the quality of online courses from the students' perspective. *Internet and Higher Education*. 9:107–115.

Anexos

Anexo 1. Instrumento de evaluación.

**ENCUESTA PARA ALUMNOS DE QUÍMICA BÁSICA MODALIDAD VIRTUAL - PRESENCIAL**

**Datos generales:**

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Semestre actual: \_\_\_\_\_ Promedio total: \_\_\_\_\_

**Encuesta**

**Responda las siguientes preguntas según crea conveniente:**

1. ¿Por qué elegiste la modalidad virtual-presencial para cursar la materia de Química Básica?

- a) Trabajo                      b) Horario escolar                      c) Comodidad

2. ¿Qué estrategias propones para facilitar el aprendizaje en el curso de Química Básica VP?

- a) Reducir teoría                      b) Casos prácticos ingenieriles                      c) Actividades interactivas

3. ¿Consideras conveniente incluir sesiones presenciales durante el semestre?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

¿Cuántas?    a) 1-2                      b) 3-4                      c) 5-7

4. ¿Cómo te gustaría que se evaluara esta materia?

- a) Dos exámenes presenciales                      b) Examen global                      c) 5 exámenes virtuales

5. ¿Qué motivos tienes para no cumplir con la entrega de las actividades semanales?

- a) Falta de tiempo                      b) Falta de interés                      c) Motivos laborales

6. Enumera en orden de importancia (del 1 al 8) las actitudes y valores que consideras necesarias para aprobar un curso virtual-presencial.

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| a) Responsabilidad _____ | e) Iniciativa propia _____ |
| b) Honestidad _____      | f) Trabajo en equipo _____ |
| c) Compromiso _____      | g) Analítico _____         |
| d) Creatividad _____     | h) Activo _____            |

## Capítulo V. Conocimientos tecnológicos en adultos y el desempeño instruccional en el taller de alfabetización tecnológica de ITSON Guaymas

Isolina González Castro, Martha Alejandrina Zavala Guirado, Luz Imelda Velazco Cabanillas y  
Mario Alberto Vázquez García  
Unidad Guaymas  
Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [martha.zavala@itson.edu.mx](mailto:martha.zavala@itson.edu.mx)

### *Resumen*

El presente estudio se elaboró durante el semestre enero-mayo 2014 con 40 adultos inscritos al Taller de Alfabetización Tecnológica que ofrece el ITSON Guaymas, con el fin de reducir la brecha generacional de adultos mayores al uso de las tecnologías. El objetivo fue conocer el desempeño y destrezas necesarias de los instructores mediante la aplicación de una escala valorativa que permitan identificar las competencias que desarrollan para impartir estos cursos, así como identificar el nivel de conocimiento de los adultos que asistieron al taller, por medio de la aplicación de una prueba objetiva y así proponer alternativas de mejora para que las próximas generaciones desarrollen conocimientos y habilidades de manera óptima. La metodología empleada fue a través de una prueba de conocimiento que mide los ocho niveles impartidos en el taller y para evaluar el desempeño se utilizó una escala valorativa con indicadores que un instructor debe mostrar para este tipo de cursos, los instrumentos se aplicaron al final del taller y se obtuvo un nivel de conocimiento bueno de 7.9 como media y el desempeño de los instructores fue muy bueno al cumplir con todos los indicadores dentro de las categorías de siempre y casi siempre. Esto demuestra que con los TAT se puede lograr la incorporación e inclusión de los adultos a las tecnologías y que los estudiantes que fungen como instructores son capaces de desarrollar competencias de instrucción acordes a las necesidades de la población adulta.

### *Introducción*

A través de los años el uso de las Tecnologías se ha convertido en una parte esencial del ser humano para la vida diaria, Van (2004) define a la tecnología como el medio por el cual se traslada el conocimiento científico a la solución de problemas concretos de una manera efectiva. De ahí la tendencia de valorar a las ciencias en términos de lo que aportan a la sociedad. Tecnología es crear competencias y se expresa en entidades tecnológicas que consisten en aparatos, procedimientos y habilidades.

Estas tecnologías han impactado la vida de las personas sobre todo en los jóvenes observándose que se destina un tiempo considerable, que en ocasiones parece excesivo, para su uso a lo largo del día afectando las relaciones presenciales, sobre todo las referidas entre padres e hijos o maestros y alumnos (Silva, 2002).



Esta ruptura que existe entre las generaciones pasadas con las actuales tiene su relación en lo que se describe como brecha digital la cual trata de la diferencia que existe entre las personas que cuentan con la más alta tecnología, tanto en computadora, servicio telefónico y rápido servicio de Internet y aquellas personas que no cuentan con el acceso a las mejores y más modernas computadoras, al más confiable servicio telefónico o al más rápido o más conveniente servicio de Internet (Norris, 2001).

La brecha digital, por tanto, dimensiona y ayuda a entender las diferencias que se producen en los grupos, personas y territorios en el acceso a la tecnología y su uso así como la capacidad para disfrutar de los beneficios que aporta. De acuerdo con los tipos de brechas que se han encontrado, la brecha generacional (según el Informe del estado de la Sociedad de la Información en España 2007), los que más usan la tecnología son las edades más jóvenes, de 15 a 34 años, disminuyendo conforme sube la edad. De acuerdo con éstos datos los jóvenes son más receptivos al uso de las TIC que las personas de edad más avanzada y son capaces de adquirir vía formación las habilidades necesarias para su uso (Fundación Orange, 2007 citado por Maya, 2008).

De acuerdo a los criterios sobre la brecha digital es necesario desarrollar las habilidades para el uso de la tecnología, pero no solamente para los jóvenes, Ortiz (2007) menciona que una de las razones por las que los adultos mayores aprenden el uso de la computadora son diversas, como adquirir nuevos conocimientos y elevar la autoestima; otras responden a necesidades más concretas, como prepararse para ayudar a sus hijos o nietos en sus estudios, conseguir un nuevo empleo o mantenerse en el actual.

De acuerdo con Serrano y Martínez (2003) la brecha digital ha pasado por tres grandes momentos, el primero tuvo que ver con el grado de penetración del internet en la población, el segundo momento fue el desarrollo de aspectos de capacitación y formación para el beneficio de las comunidades; el tercer momento que es el que actualmente se está viviendo es que ya se cuenta con buenas prácticas y experiencias de desarrollo tecnológico, pero lo más importante es que se está favoreciendo la participación comunitaria a través de la innovación en servicios y aplicaciones en centros para el desarrollo comunitario.

En México, el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) Campus Obregón, a través del Parque de Articulación y Transferencia y Tecnología Educativa (PATTE), ha creado el programa denominado “Alfabetización Tecnológica (TAT)”, que se describe como un conjunto de

iniciativas tendientes a desarrollar en el ciudadano las competencias tecnológicas necesarias para utilizarlas como un estilo de vida; con el cual se ofrece a los ciudadanos y ciudadanas, la oportunidad de bastarse a sí mismos en el uso de herramientas básicas de la era digital como son la computadora y el internet (Cuenca, 2011). En ITSON, campus Guaymas se inició con la implementación de este proyecto en el año 2009, impartido por estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, quienes desarrollan sus prácticas profesionales como instructores en el TAT a la población adulta de la comunidad. El TAT consta de ocho niveles de cuatro horas por sesión (ver tabla 1).

Este proyecto tiene 5 generaciones las cuales se han logrado culminar satisfactoriamente, donde el total de egresados es de 300 alumnos, los cuales están alfabetizados tecnológicamente, pero desde la implementación del taller no se tiene un registro de los conocimientos adquiridos por los adultos que acreditan los ocho niveles antes mencionados y es necesario conocer el impacto en el aprendizaje de los contenidos revisados en cada uno de los niveles para determinar si se están logrando los objetivos del TAT. Tampoco se han evaluado a los practicantes que fungen como instructores de tal forma que se desconoce si las actividades de planeación y desarrollo de sesiones son aceptados de manera satisfactoria por los adultos. Los beneficios del estudio son que al conocer el nivel de conocimientos adquiridos por el taller se podrá evaluar la eficiencia de la instrucción de los cursos, se podrán realizar mejoras y adaptaciones en los niveles, asimismo se tendrá una base que demuestre la capacidad del taller para el cumplimiento de los objetivos que es la reducción de la brecha generacional en tecnología. Se considera necesaria la implementación de ésta investigación para determinar cuál es el nivel de conocimiento que las personas mayores tienen acerca de las tecnologías, información que permitirá determinar si realmente los contenidos que se ofrecen en la capacitación son útiles en la vida de sus participantes, otros beneficiarios son los instructores del taller ya que éstos son alumnos de la licenciatura, quienes a través de la impartición de los cursos están desarrollando habilidades y conocimientos.

#### Objetivos

- Conocer el desempeño y destrezas de los instructores para identificar sus competencias como docentes.

- Identificar el nivel de conocimiento de los adultos que asistieron al taller, con la finalidad de proponer alternativas de mejora para que las próximas generaciones desarrollen sus conocimientos y habilidades de manera óptima.

### *Fundamentación teórica*

#### **Inclusión social**

De acuerdo con Cabero (2000), el término de inclusión social significa tomar en cuenta dentro de la sociedad a todas las personas, sin importar su edad, para participar activamente a través del empleo, el voluntariado o cualquier tipo de actividad. Es quizás a través de la Declaración Universal de los Derechos del Adulto Mayor donde se operacionaliza el concepto de inclusión social de este grupo etéreo. En ella se abarcan todos los ámbitos que deben considerarse para que las naciones del mundo orienten sus esfuerzos a fin de que las personas de edad puedan disfrutar en el futuro de los derechos de bienestar y del reconocimiento social que les corresponde.

Es por lo anterior muy importante considerar las oportunidades que tienen los adultos mayores de acceder a cursos de capacitación, talleres, integrarse a clubes de adultos mayores, a casas de encuentro, a consultorios de salud pública, a relacionarse con personas de otras edades, a la cultura, la lectura, al arte en general, a la diversión y esparcimiento, a ingresos dignos. En definitiva, la inclusión social para el adulto mayor es la opción que debe dar la sociedad para que no pierda la calidad de persona visible, de una persona con todos los derechos que tiene todo ser humano sin distinción (Lara, 2002).

#### **La alfabetización tecnológica**

Millán (2003), menciona que existen múltiples tipos de alfabetizaciones, una se refiere al hecho de saber leer y escribir, pero la alfabetización tecnológica es saber leer y escribir pero con la computadora, además de entender y utilizar la información para apoyar el aprendizaje, la productividad personal, la toma de decisiones y la vida diaria. Dicho de otra manera, es el desarrollo de conocimientos y habilidades. En otras palabras, es desarrollar los conocimientos y habilidades tanto instrumentales como cognitivas referidas a la información obtenida por medio de las nuevas tecnologías (manejar el software, buscar información, enviar y recibir correos

electrónicos, etc.), además plantear y desarrollar valores y actitudes de naturaleza social y política con relación a las tecnologías (Área, 2002).

Para ser parte de la sociedad de la información (y poder avanzar hacia la sociedad del conocimiento), se requiere una serie de competencias que no se basan en la memoria, como solía suceder anteriormente, sino que se debe aprender a manejar grandes cantidades de información que sobrepasa las capacidades físicas y por lo tanto es imprescindible apoyarse en máquinas, que además de contener la información, realiza procesos a velocidades enormes (Esteve, 2003).

También consiste en adoptar una conducta adecuada ante los problemas de la información, con el fin de identificar, a través de cualquier canal o medio, una información bien ajustada a las necesidades de información, que desemboque en el uso sabio y ético de la información en la sociedad” (Johnson, 2004).

#### Alfabetización Tecnológica ITSON Campus Guaymas

El proyecto original de TAT nace en el ITSON Unidad Obregón en agosto de 2007, como uno de los proyectos ancla del Parque de Articulación y Transferencia de Tecnología Educativa (PATTE), cuyo objetivo radicó en establecer un puente entre la sociedad y el uso de la tecnología a través de la capacitación y entrenamiento de personas que se encontraran en desventaja frente al uso de los recursos tecnológicos (Angulo, Ochoa, Mortis, Valdivia, Pizá y López, 2009).

Este proyecto es adoptado en el 2009 en ITSON Campus Guaymas por el Centro Multimedia de Transferencia Extrema del Conocimiento (CEMUTEC ) realizando cursos para personas mayores impartidos por profesores del área de educación y con la participación de estudiantes como instructores bajo el esquema inicial por módulos (ver tabla 1).

Tabla1. Niveles de alfabetización tecnológica

Nivel	Nombre	Objetivo	Contenidos
Nivel 1	Elementos básicos de la computadora	Que el participante adquiera los conocimientos básicos de la computadora, para lograr su dominio y aplicación en la vida diaria	Utilidad de la computadora, partes que la componen, realizar y dar formato a un archivo, guardar la información, impresión de documentos y cuidados preventivos que se deben tener con la computadora.
Nivel 2	Navegando por Internet	Que el participante navegue en la red de manera autosuficiente empleando Internet Explorer	Qué es Internet, servicios que ofrece, ventajas y desventajas, consejos prácticos para ser un buen navegante, componentes para conectarse a Internet, cómo navegar en una página Web y cómo buscar información en Internet
Nivel 3	Medios electrónicos: Chat y correo	Que el participante utilice correctamente los medios electrónicos de comunicación como lo son el chat y el correo	Cómo obtener una cuenta de correo electrónico, enviar y recibir mensajes, cómo adjuntar archivos, instalación de Messenger, cómo iniciar sesión en Messenger, cómo iniciar una conversación, agregar contactos y enviar archivos.
Nivel 4	Procesador de textos Word	Que el participante adquiera los conocimientos básicos del procesador de textos Word.	Qué es Word, para qué sirve, cómo empezar a trabajar en Word, formato de documentos y secciones, selección de textos, cómo crear un dibujo, cómo crear un título en Word Art, cómo crear auto formas, encabezado y pie de página, inserción de imágenes, inserción de tablas y cómo guardar e imprimir el documento.
Nivel 5	Confección de recuerdos digitales	Que el participante cuente con opciones para el respaldo y manejo de fotografías digitales.	Confección de manualidades digitales: tarjetas, postales y otros, espacios para almacenar fotografías digitales, manejo básico de edición de imagen.
Nivel 6	Internet + procesador de textos = mejores tareas escolares	Que el participante desarrolle las habilidades para la realización de trabajos de calidad.	Principales buscadores de información, fuentes confiables de información, captura de información e imágenes de Internet, formato del texto, formato de imágenes, creación de columnas, tablas, gráficos y diagramas, inserción de marcadores e hipervínculos.
Nivel 7	Transacciones en línea	Que el participante adquiera los conocimientos y habilidades para poder realizar transacciones desde cualquier computadora conectada a la red.	Qué se puede hacer en Internet, páginas donde se pueden realizar trámites, cómo hacer transacciones seguras, formas de pago a través de Internet, consejos para realizar comprar por Internet y negocios por Internet, e-gobierno.
Nivel 8	Elementos Básicos de PowerPoint	Que el participante adquiera los conocimientos básicos de Microsoft Office PowerPoint.	Qué es PowerPoint, para qué sirve, cómo empezar a trabajar en PowerPoint, elementos de la ventana de PowerPoint, formato de diapositivas (diseño, estilo y color), transición, animación e inserción de textos e imágenes.
Nivel 9	Hojas de cálculo (enfoque laboral)	Que el participante adquiera los conocimientos básicos de las hojas de cálculo.	Qué es una hoja de cálculo, para qué sirve, cómo empezar a trabajar en una hoja de cálculo, ingreso de datos a la planilla elementos de la ventana de Excel, cómo crear una gráfica, simbología y cómo guardar e imprimir el documento.

Fuente: Angulo, Ochoa, Mortis, Valdivia, Pizá y López (2009). En Ochoa, J., Mortis, S., Márquez, L., Valdés, A. (2009). Apuntes y aportaciones de proyectos e investigaciones en educación. Ciudad Obregón, Sonora: Instituto Tecnológico de Sonora.

## Evaluación del desempeño

Por otro lado en el aspecto de la evaluación, evaluar el desempeño de una persona significa evaluar el cumplimiento de sus funciones y responsabilidades, así como el rendimiento de los logros obtenidos, de acuerdo con el cargo que se ejerce durante un tiempo determinado, donde el objetivo de la evaluación del desempeño del docente es el de dar a conocer a la persona evaluada cuáles son sus fortalezas y cuáles son los aspectos que requieren un plan de mejoramiento, para determinar en sus procesos pedagógicos y profesionales, resultados positivos (Jaime, Romero y Rincón, 2008). Asimismo Flores (1999) enuncia las competencias básicas cuales debe de desempeñar un instructor tales como: dominio de la materia que imparte, cualidades pedagógicas, habilidades instrumentales, conocimiento de nuevos lenguajes y características personales.

## Metodología

Se realizó una investigación cuantitativa de alcance descriptivo con los adultos que asistieron y culminaron el taller de alfabetización tecnológica, y con los estudiantes practicantes de LCE quienes fungieron como instructores.

*Sujetos.* Participaron dos grupos con un total de 40 adultos 32 mujeres y 8 hombres de edades entre los 25 a los 80 años, donde el 50 por ciento se encontraban en un rango de edad entre los 46 y 60 años, 32 por ciento eran casados, el 5 por ciento solteros y el resto divorciados y viudos (as). En cuanto a los estudiantes instructores colaboraron 15 estudiantes, donde 3 eran hombres y 12 mujeres, dos correspondían a la carrera de ingeniería en software y el resto de la licenciatura de educación, los semestres que cursaban variaban entre el cuarto y sexto semestre.

*Instrumentos.* El primer instrumento fue una prueba objetiva de conocimiento, basada en los ocho manuales, del nivel 1 se crearon las primeras cuatro preguntas, 1). Coloca el nombre sobre la línea de cada una de las partes de la computadora (pregunta abierta), 29. Proceso a seguir para encender correctamente una computadora, (opción múltiple), 3). Enumera del 1 al 4 los pasos a seguir para apagar correctamente la computadora, 4). Enumera del 1 al 4 los pasos a seguir para la elaboración de una carpeta, la organización de las preguntas tres y cuatro son de ordenamiento, 5). Del nivel 2 se elaboró la pregunta sobre el proceso a seguir para realizar un archivo en Microsoft Office Word, (opcion múltiple). Del nivel 3 una sola pregunta: subraya la respuesta correcta (opcion múltiple). Del nivel 4 se creó una pregunta: subraya las funciones que son de Excel, (opción múltiple). Nivel 5 fueron creadas dos preguntas, 1) Subraya el programa que permite el acceso a internet, (opción múltiple), 2). Ordena del 1 al 6 los pasos correctos para buscar información en internet, perteneciente a la organización de ordenamiento. Del nivel 6 se estableció una pregunta: Es el proceso a seguir para enviar un correo en outlook, (opcion multiple) y nivel 8 se implemento una sola pregunta: Coloca la letra correctamente según corresponda, la cual tiene una organización de pareo. El siguiente instrumento fue una escala de valoración para evaluar el desempeño y destrezas de los instructores del Taller de Alfabetización Tecnológica (TAT). Las variables que se consideraron fueron: actitud, puntualidad y asistencia, destrezas, imagen personal, técnica, ejercicios, motivación, tono y volumen de voz y materiales. La escala es de frecuencias siempre, casi siempre, casi nunca y nunca, con sumando un total de 12 afirmaciones a responder. También se empleó un instrumento de satisfacción donde se consideraron además, los tiempos de sesiones, los recursos didácticos empleados, la explicación de los temas, las técnicas y dinámicas empleadas y el aprendizaje en tecnología

*Procedimiento.* El TAT inició el 15 de febrero del presente año con el nivel 1, al impartirse cada nivel se fueron elaborando los reactivos para la prueba objetiva, hasta concluir el 5 de abril con el último nivel, ese día se aplicó la prueba de conocimientos a cada uno de los

grupos, la cual fue respondida de manera manual, con una duración de 20 minutos, después de la aplicación de la prueba se entregó la escala de valoración para evaluar el desempeño de los instructores, esta se diseñó dos semanas antes de concluir el taller, la duración fue de 10 minutos y no se presentaron dudas para contestarla. Al finalizar las aplicaciones se revisaron las respuestas de la prueba con una escala de calificación del 0 al 10, se vaciaron las puntuaciones en el paquete estadístico SPSS para su análisis, del mismo modo se elaboraron tablas de frecuencia y gráficas para los resultados de la evaluación del desempeño de los practicantes.

### Resultados y discusión

Los resultados se prestan en dos partes; primero los derivados de la prueba de conocimientos donde se muestran las calificaciones obtenidas por los adultos y la segunda parte se describen los resultados del desempeño de los instructores.

En la figura 1 se muestra el porcentaje de calificaciones de los participantes del TAT, en donde se puede observar que un 82.5 por ciento obtuvo una nota aprobatoria en la prueba de conocimientos y solo un 17.5 por ciento obtuvo entre 4 y 6 de calificación. En cuanto a las medidas de tendencia central tienden a inclinarse los valores a las cantidades entre 7 y 9 de calificaciones, representando una meda de 7.9 como aceptable.

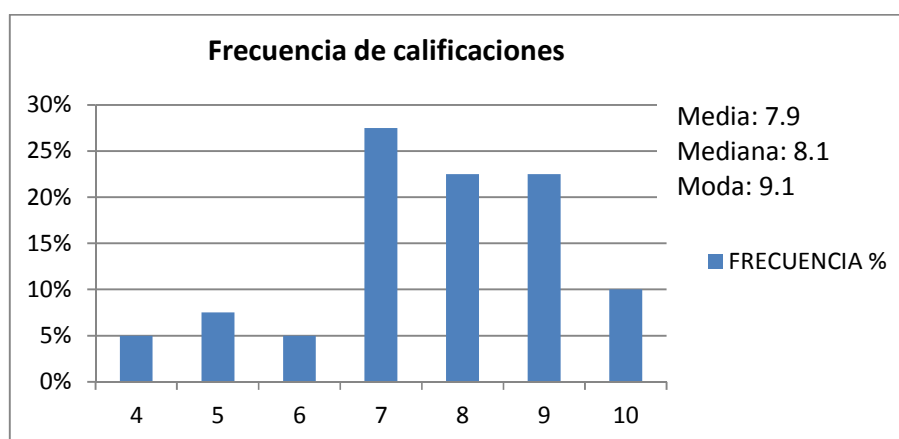


Figura 1. Calificaciones obtenidas de la prueba objetiva.

Por otro lado los resultados sobre el desempeño de los instructores fueron los siguientes (tabla 2) que los dominios que siempre se presentaron en las sesiones, según los adultos fueron la imagen personal, los materiales utilizados, la actitud de los instructores y las técnicas y dinámicas empleadas con una frecuencia del 42 por ciento, con el 39 por ciento manifestaron que siempre

había un dominio del tema, que los ejercicios eran claros y que se cumplían con los horarios del taller. El tono y volumen de voz son dominios que casi siempre se presentaban, por lo que será un área de oportunidad para los instructores.

Tabla 2. Resultados de la escala de valoración de desempeño de los instructores.

Dominios	Siempre	Casi siempre	Casi nunca	Nunca
Puntualidad	41	1	0	0
Actitud	42	0	0	0
Atención	34	8	0	0
Dominio del tema	39	3	0	0
Tono y volumen de voz	33	9	0	0
Imagen personal	42	0	0	0
Materiales	42	0	0	0
Técnicas y dinámicas	42	0	0	0
Ejercicios claros	39	3	0	0
Motivación	41	1	0	0
Aclaración de dudas	41	1	0	0
Tiempos programados	39	3	0	0

La figura 2 muestra que 31 personas que representa el 74 por ciento están muy de acuerdo en los tiempos destinados para las actividades planteadas, 24 por ciento está de acuerdo y 2 por ciento está en desacuerdo.

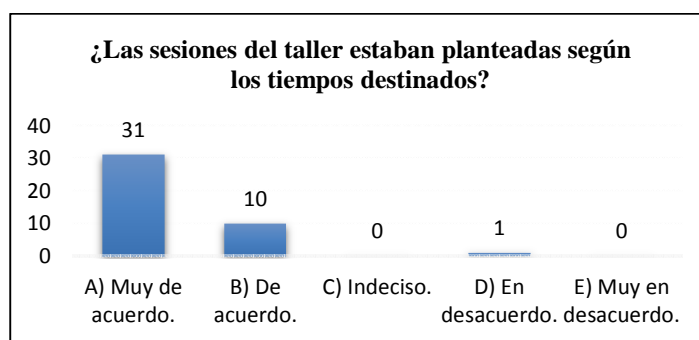


Figura 2. Tiempo estimado de las sesiones.

La figura 3, señala que 35 personas que representa el 83 por ciento están muy de acuerdo en que los manuales les fueron útiles en sus prácticas y el 17% está de acuerdo.



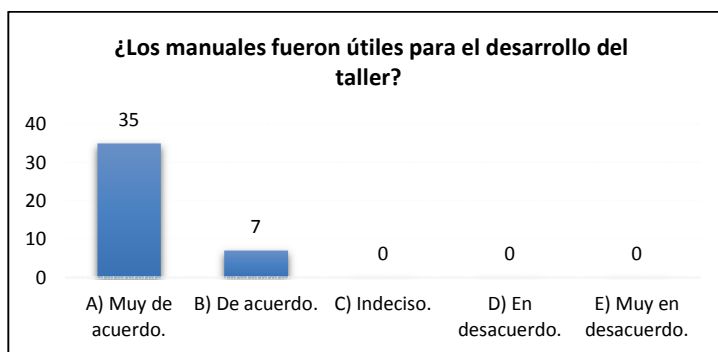


Figura 3. Recursos didácticos empelados.

El 83% de los participantes del TAT están muy de acuerdo en que las explicaciones de los instructores fueron sencillas y comprensibles, el 14 por ciento está de acuerdo (figura 4).

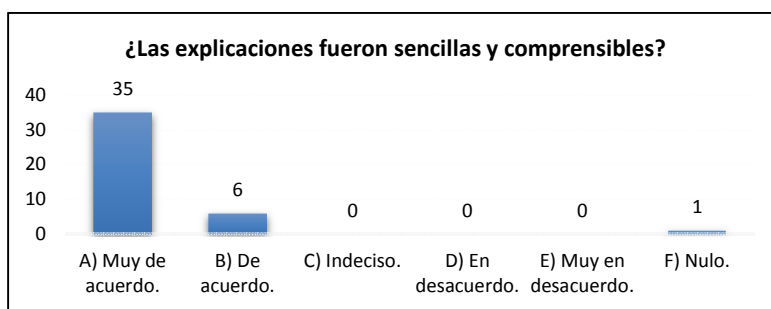


Figura 4. Explicación de los temas.

En la figura 4 se observan 25 personas que representa el 60 por ciento señalaron estar muy de acuerdo en cuanto al criterio del aprendizaje en el TAT y un 40 por ciento está de acuerdo.



Figura 5. Aprendizaje en la utilización de la tecnología.

El 79 por ciento considera estar muy de acuerdo en que las sesiones fueron dinámicas y prácticas y el 21% por ciento considera estar de acuerdo. También se les preguntó por la

calificación que le otorgarían al TAT y el 79 por ciento califica al taller en la escala con un 10, el 14 por ciento lo califica con un 9, un 5 por ciento lo califica con un 8 y una persona que representa el 2 por ciento lo califica con un 0 (figura 6).

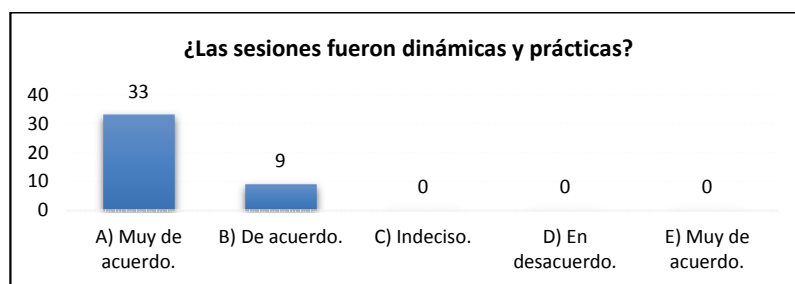


Figura 6. Sesiones dinámica y práctica.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación en la prueba de conocimiento los adultos obtuvieron una nota aprobatoria del 8.1 comprobándose lo que se puede Ortiz (2007) sostiene referido a que los adultos mayores usan la computadora para adquirir nuevos conocimientos y elevar su nivel de autoestima.

Jaime, Romero, Rincón (2008), y Flores (1999) enuncian las competencias básicas que deben tener los instructores coincidiendo con las resultantes en esta investigación entre las que se encuentra el dominio del tema, cualidades pedagógicas, características personales. Se encontró una diferencia en cuanto ítem de conocimiento de nuevos lenguajes, indicador que no se registró en la evaluación practicada a los instructores de los cursos de esta investigación.

### Conclusiones

Los objetivos planteados en este estudio que fue identificar el nivel de conocimientos de los alumnos del TAT, se puede concluir que los resultados obtenidos fueron satisfactorios, sin embargo habrá que considerar realizar mejoras al proceso de instrucción ya que hubo adultos que obtuvieron calificaciones por debajo de 7, tomando como referencia lo anterior se pretende lograr que las nuevas generaciones en su totalidad adquieran conocimientos tecnológicos en teoría y práctica y se vea reflejado en las evaluaciones que los instructores realicen.

Retomando parte de la literatura Jaime, Romero y Rincón (2008) considera que evaluar el desempeño de una persona es darle a conocer sus fortalezas los aspectos a mejorar para la realización de sus funciones y responsabilidades, considerando lo anterior otro de los objetivos planteados en el estudio fue evaluar el desempeño de los instructores con la finalidad de conocer

las destrezas y proponer mejoras llevado un seguimiento. De manera general, los resultados obtenidos de esta evaluación fue favorable, la mayoría de los participantes del TAT considera estar satisfecho con la participación de los estudiantes como instructores, así como las actividades que se realizaron y los materiales y recursos que utilizaron, sin embargo si es importante contar con una planeación acorde a las necesidades de los adultos, contar con una buena distribución de los tiempos y sobre todo actividades en donde vean la utilidad de la tecnología en su vida cotidiana.

### Referencias

- Angulo, J., Ochoa, J., Mortis, V., Valdivia, E., Pizá, R., y López, G., (2009). En Ochoa, J., Mortis, S., Márquez, L., Valdés, A. (2009). *Apuntes y aportaciones de proyectos e investigaciones en educación*. Ciudad Obregón, Sonora: Instituto Tecnológico de Sonora.
- Area, M. (2002). Igualdad de oportunidades y nuevas tecnologías. Un modelo educativo para la alfabetización tecnológica. *Educación*. Vol 29, pp. 55-65. Recuperado de: <http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn29p55.pdf>
- Cabero, J. (2000). Las nuevas tecnologías de la información y comunicación: aportaciones a la enseñanza. En Cabero, J., Salinas, J., Duarte, A. y Domingo, J. (Eds.), *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación* pp. 15-37. Madrid: Síntesis Educación.
- Cuenca, E., (2011). Motivación hacia el aprendizaje en las personas mayores más allá de los resultados y el rendimiento académico. *Revista de Psicología y Educación*. Pp. 6. Recuperado de [http://www.uned.es/intervencion\\_socioeducativa/Elena\\_Cuenca/Elena\\_Motivacion.pdf](http://www.uned.es/intervencion_socioeducativa/Elena_Cuenca/Elena_Motivacion.pdf)
- Esteve, J., (2003). La tercera revolución educativa: la educación en la sociedad del conocimiento. Madrid, España: Paidós
- Flores, R. C (1999). Estándares y función docente. Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación. Valparaíso, Chile.
- Jaime, G., Romero, L. y Rincón, E. (2008). Evaluación del desempeño docente. *Revista competencias docentes*, N° 11, p. 167 – 178.
- Johnson, R. (2004). Cooperation and the use of technology. En Jonassen, D. (Ed.), *Handbook of research on educational communications and Technology*.
- Lara, J., (2002). *Proyecto de declaración de los derechos del adulto mayor*. Segunda Asamblea Mundial sobre Envejecimiento. Madrid, España: Parlamento Latinoamericano.

- Maya, P., (2008). La brecha digital, brecha social. Los recursos humanos en el desarrollo y la capacitación a través del aprendizaje digital (elearning). *Gazeta de Antropología*, Vol. 24 (2). Recuperado de [http://www.ugr.es/~pwlac/G24\\_45Pedro\\_Maya\\_Alvarez.pdf](http://www.ugr.es/~pwlac/G24_45Pedro_Maya_Alvarez.pdf)
- Millan, P., (2003). X Congreso Nacional de Investigación Educativa | área 7: entornos virtuales de aprendizaje. Recuperado de: [http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v10/pdf/area\\_tematica\\_07/ponencias/1783-F.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v10/pdf/area_tematica_07/ponencias/1783-F.pdf)
- Norris, P., (2001). *Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty, and Internet Worldwide*. Cambridge, Massachussets: Cambridge University Press.
- Ortiz, M., (2007) La informática y el adulto mayor. *La ciencia y el hombre. Revista de divulgación científica de la universidad veracruzana*. Vol. XX, Número 3. Recuperado de <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/informatica/index.html>
- Serrano, A., y Martínez, E., (2003). *Mitos y realidades*. México: UABC. Recuperado de: [http://www.labrechadigital.org/labrecha/LaBrechaDigital\\_MitosyRealidades.pdf](http://www.labrechadigital.org/labrecha/LaBrechaDigital_MitosyRealidades.pdf)
- Silva, E., (2012) Impacto de nuevas tecnologías en la sociedad. *Revista de Educación y Cultura*. Recuperado de <http://www.educacionyculturaaz.com/educacion/uanl-impacto-de-nuevas-tecnologias-en-la-sociedad/>
- Van, W., (2004) Conceptos de ciencia, tecnología e innovación, Recuperado de <http://practicas.comunidadesfomin.org/sites/practicas.comunidadesfomin.org/files/documents/1.pdf>.

## **Capítulo VI. Estudio del impacto de las Tecnologías de Información en las PYMES de la Ciudad de Navojoa, Sonora**

Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez, Ramón Rene Palacio Cinco, Alberto Galván Corral, Erica Cecilia Ruiz Ibarra y Karla Guadalupe Perea Cota  
Unidad Navojoa  
Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [carlos.hinojosa@itson.edu.mx](mailto:carlos.hinojosa@itson.edu.mx)

### *Resumen*

El presente artículo describe un estudio para conocer el impacto de las Tecnologías de Información en las Pequeñas y Medianas Empresas de la ciudad de Navojoa, Sonora, que permita identificar áreas de oportunidad para mejorar su productividad. Se percibe que hay un desconocimiento sobre el impacto que éstas generan, en la productividad de sus empresas derivado del uso de las mismas, ya que no se cuenta con información o estudios que lo señalen. Para el desarrollo de la investigación, se llevó a cabo el siguiente procedimiento: Diseño del Instrumento, Recolección de los Datos y Análisis de los Datos. Como resultado se puede mencionar que la situación actual del impacto de las Tecnologías de Información en las Pequeñas y Medianas Empresas es Medio - Alto, las cuales están convencidas de que las TI son indispensables para el buen funcionamiento de las mismas para ser más competitivas, disminuyendo costos y generando nuevos esquemas de negocios. A manera de conclusión es importante destacar que las empresas cuentan con Tecnología de Información que satisface sus necesidades, pero además están dispuestos a invertir en ellas, lo que significa que la tendencia es hacia la apertura de los cambios tecnológicos, además es necesario puntualizar que una de las principales áreas de oportunidad, es la utilización de Internet como estrategia de negocio para incursionar en los mercados globales.

### *Introducción*

Según el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), se han generado cambios de enfoques: de manufactura a diseño, de eficiencia a valor agregado, de inversión a innovación y de local a global. La globalización demanda competitividad, ya que el aumento en el intercambio comercial y las inversiones exigen competitividad para asegurar prosperidad y crecimiento económico.

Actualmente los impactos por procesos globales, son de una magnitud sin precedentes. Como aspecto positivo, el mundo se caracteriza (y cada vez más) por un incremento vertiginoso de los intercambios, tanto de capitales, bienes y servicios, como de información, ideas, tecnologías y pautas culturales (Arnoletto, 2007).

Las tres características importantes de la economía global son:

- El uso de las Tecnologías de información, es una herramienta básica para propiciar el desarrollo a nivel global.
- Una comunicación a nivel mundial en sus funciones económicas, a través de flujos de información y comunicación.
- La economía de la información conecta a todo el mundo de una manera selectiva.

Para Vega (2005), el cambio tecnológico ha sido el impulsor de la situación que hoy en día, guarda el sistema socio-económico y político mundial, así como de los impactos que se perciben en las organizaciones e individuos. Además, afirma que el desarrollo de las distintas tecnologías enfocado hacia las mejoras de comunicación, ha permitido establecer comunicaciones instantáneas entre dos sitios en zonas geográficas distintas, derrumbando las barreras comerciales.

Según Arnoletto (2007), la revolución de las tecnologías de información, es un hecho histórico importante como la revolución industrial del siglo XVIII, como un incitador de un cambio fundamental, de una discontinuidad, en la base material de la economía, la sociedad y la cultura.

Por otro lado, Giner (2004), menciona que las TI son protagonistas del cambio acelerado que se ha venido presentando en los diferentes sectores, y una forma de evaluar ese cambio, es medir el tiempo promedio que tarda una innovación en convertirse en uso común. En la era industrial ha habido innovaciones pero éstas han tomado su tiempo para extenderse y usarse por la mayoría. En la era de la información y conocimiento, el uso generalizado de las innovaciones es casi inmediato. La incursión en las TI ha sido más rápida que las innovaciones generadas en la era industrial.

Funes (2009), señala que hoy más que nunca, toda empresa u organización, ya sea pública o privada, se enfrenta al desafío de entender los riesgos y beneficios del uso de las TI. En la actualidad se ha consolidado en las pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), la necesidad por alcanzar mejores niveles de desempeño y eficiencia no solo en el área productiva sino también operativa y funcional, por lo que las empresas, requieren acciones estratégicas que les permitan optimizar el uso, la operación en el área de TI en México, esto busca maximizar el rendimiento en TI, operando al más bajo costo, pero en un ambiente de alta disponibilidad, eficiencia y seguridad.

Por tal motivo, en colaboración con los cuerpos académicos de Gestión Organizacional y Desarrollo Sustentable y Redes y Telecomunicaciones, se han preocupado por generar sinergia con diferentes actores de la sociedad, generando vinculación para desarrollar proyectos en conjunto con los diferentes sectores, esto con el fin de propiciar un impacto en la competitividad y productividad, para mejorar la calidad de vida y el desarrollo económico de la región.

El caso bajo estudio del presente trabajo, son las PYMES de la ciudad de Navojoa, donde en su mayoría se caracterizan por buscar la mejora en sus procesos y ofrecer la mejor atención a sus clientes con apoyo de la TI, pero se percibe que hay un desconocimiento sobre el impacto que estas generan, en la productividad de sus empresas derivado del uso de las mismas, ya que no se cuenta con información o estudios que lo señalen.

Funes (2009), indica que según un estudio realizado, las pequeñas y medianas empresas que no utilizan TI, su productividad no es alta a comparación de quienes si la utilizan, los resultados muestran que las empresas que no invierten en TI y en mejorar sus procesos de negocios y operación mejoran 0% su productividad; quienes solo mejoran los procesos optimizan 8%, y cuando solo mejoran TI, obtienen 2%, sin embargo, cuando se integra la mejora de procesos y una inversión correcta en TI se obtiene un 20% de mejora en productividad.

Dados estos antecedentes, se llega a la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida, las Tecnologías de Información impactan en la productividad de las PYMES de la ciudad de Navojoa, Sonora?

Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación, es conocer el impacto de las Tecnologías de Información en las PYMES de la Ciudad de Navojoa, Sonora, que permita identificar áreas de oportunidad para mejorar su productividad.

### *Fundamentación teórica*

Koizumi y Goss (2005), mencionan que las Tecnologías de la Información (TI) están redefiniendo parte de los patrones conductuales que regulan la interacción social: para ciertos propósitos, el tiempo y el espacio han dejado de ser dimensiones restrictivas en el accionar de las personas, las empresas y los gobiernos. Las TI apuntan hacia la optimización del uso de los recursos, induciendo aumentos de eficiencia en los servicios.

Vélez (2011), comenta que las siguientes próximas tendencias en TI serán: la evolución de las Redes Sociales en Internet, donde se iniciara a usarse mucho más videos con testimonios y mensajes voz en línea en lugar de textos como lo hacemos hoy, los teléfonos celulares que evolucionaran en dispositivos multipropósito; es decir en pequeñas computadoras móviles y la comunicación es solamente un servicio más que ofrecen; servirán como localizadores, como identificadores oficiales, consolas de entretenimiento y almacenamiento de información vital de sus dueños, los negocios, las casas, las escuelas y las oficinas de gobierno serán conectadas en su totalidad a internet como hoy sucede con la electricidad.

Además, el autor comenta que las telecomunicaciones tendrán una rol importante, ya que hoy existen empresas que producen contenido para televisión, internet y radio y otras que dan el servicio de conexión telefónico celular y datos; esto se integrara en una sola entidad y lo que hoy se conoce como telecomunicaciones abarcara: cómputo móvil, videoconferencia, entretenimiento, acceso a datos, aplicaciones para el estudio y laborales, canales con producciones en múltiples idiomas que se ofrecerán de acuerdo a tu perfil. Tu casa, el automóvil, el despacho, la empresa, la escuela serán conectados a este tipo de servicios, no será necesario asistir a un salón de clases salvo para hacer práctica.

Para Funes (2009), unos de los principales retos en este mundo es, lograr la mayor cantidad de los beneficios definidos y expuestos al demostrar la implementación de TI, a costos balanceados, buscando que la empresa se apoye en este importante recurso para el logro de sus objetivos de negocio.

Pero los principales retos básicos del valor de las TI son: entregar a tiempo el producto, dentro del presupuesto y con los beneficios prometidos, lo cual en termino de negocio, se traduce como ventaja competitiva, tiempo transcurrido para cumplir con el pedido o servicio, la satisfacción del cliente, el tiempo de espera del cliente, la utilidad y productividad del empleado.

Con el desarrollo de las TI, surge a inicios del siglo XXI la era de la información y conocimiento, donde el principal motor es el conocimiento, las cuales convergen en (Giner, 2004):

- Poner en alcance de las personas, grandes cantidades de información, prácticamente en el momento que se produce.
- La información se convierte en una fuente amplia y abierta de conocimiento.
- El conocimiento se convierte en el motor de la innovación y creatividad.



Giner (2004), comenta que al ser el conocimiento el motor y el estar radicado en las personas, da la posibilidad de que se genere un mejor crecimiento personal, lo que lleva a que cada individuo cuide su perfeccionamiento de saber hacer, el cual va orientado a competir y construir desarrollo en base al conocimiento aplicado y con esto apoyar al desarrollo de la sociedad.

El autor menciona que las organizaciones y la economía progresa a lo largo de los dos tercios del siglo XX, esto debido a la necesidad de organizar la empresa con un gran número de trabajadores en procesos industriales y administrativos. En los años 80 se observa que este esquema deja de ser productivo y en especial competitivo. El entorno económico empieza a ser global, las economías llegan a un gran perfeccionamiento de sus productos, y se da una elevada oferta para cada uno de ellos por el desarrollo de las TI. Las organizaciones empiezan a considerar que el pensar en la innovación de sus procesos y el enfoque al cliente puedan contribuir a generar ventajas competitivas.

Por otro lado, Robles, Molina y Fuentes (2005), mencionan que el concepto de economía basada en el conocimiento, ha sido el resultado del fuerte reconocimiento que se le ha dado al rol que ha jugado la tecnología y el conocimiento en la economía. Además comentan que durante la década de los noventa comenzaron a circular diferentes publicaciones de carácter gubernamental, académico y de negocios que definían el término de economía de conocimiento y que reconocían que las actividades económicas estaban siendo transformadas por los avances de las tecnologías de información y comunicación.

De acuerdo a Pedraja, E. Rodríguez y J. Rodríguez (2006), la economía del conocimiento ha generado un cambio donde se sustituye la producción de bienes por la producción de ideas, además menciona que la influencia de las nuevas tecnologías de información y comunicación, son la base del desarrollo de la sociedad de la información.

En el mismo tenor, Higuera (2008), menciona que se alcanza así el concepto de la Sociedad de la Información, en el que la apropiación o uso de las TI tiene un carácter universal, es decir, que la provisión de servicios debe ser accesible para toda la sociedad, sin importar el nivel adquisitivo del particular ni el tamaño de la empresa o entidad.

### Metodología

Se desarrolló un estudio cuantitativo, transversal descriptivo, donde el sujeto de estudio fueron las PYMES de la ciudad de Navojoa, Sonora, el cual se llevó a cabo durante el semestre Enero - Mayo de 2014. Los datos fueron obtenidos mediante la selección de una población delimitada, donde el muestreo fue de tipo probabilístico, aleatorio y se tomó una muestra representativa, considerando una población de 196 PYMES de Navojoa, tomando como referencia una base de datos proporcionada por el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM).

Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{D^2 pqN}{e^2(N-1) + D^2 pq}$$

Donde:

N= Población Empresarial

D= Desviación estándar (Nivel de confianza)

e= Error esperado

p= Proporción a favor

q= Proporción en contra

n= Tamaño de la muestra

El valor utilizado para D es de 2 con un nivel de confianza de 95.50% siendo este uno de los más utilizados, con un error muestral del 0.05 y considerando que el 50% estaría satisfecho. En total se obtuvo una muestra de 132 empresas.

Además, se elaboró un instrumento para medir el uso de las Tecnologías de Información en las PYMES de la ciudad de Navojoa, Sonora, el cual está conformado por 15 reactivos para cualquier tipo de empresa ya sea mediana o pequeña y mide las siguientes variables: impacto con ocho reactivos y uso de las TI con siete reactivos. En este instrumento, la escala Likert es considerada como ordinal, las respuestas más positivas obtienen la puntuación mayor (valor a 10) y las más negativas son codificadas con un valor de 1 para realizar análisis estadísticos.

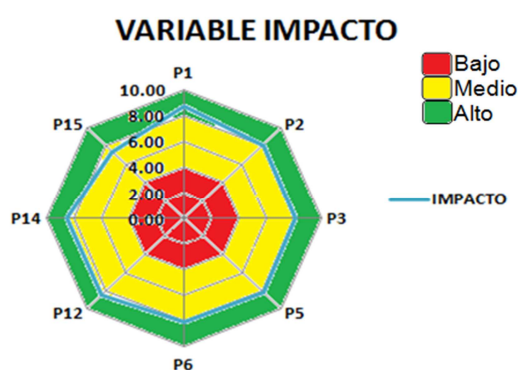
El procedimiento utilizado para el desarrollo de la investigación fue el siguiente:

1. Diseño del Instrumento: Para realizar la presente investigación fue necesario diseñar un instrumento (Ver anexo 1) que permitiera medir el impacto de las Tecnologías de Información en las PYMES de la ciudad de Navojoa.
2. Recolección de los Datos: Después de haber diseñado el instrumento, se aplicó a la muestra antes mencionada, para obtener la información referente al impacto de utilizar TI en las mismas. Una vez obtenido los datos se tabularon para empezar su procesamiento.
3. Análisis de los Datos: Una vez capturada la información de los resultados del instrumento, se hizo el análisis de los datos considerando las diferentes variables que mide el instrumento para determinar cuál es el impacto que está generando el uso de las TI.

### Resultados y discusión

Como se mencionó en el apartado anterior, se diseñó un instrumento para medir el impacto de las TI en las PYMES de la Ciudad de Navojoa, Sonora, donde para determinar si los datos que arrojaría el instrumento podrían ser confiables, se aplicó una prueba de fiabilidad, en la cual se utilizó el Alfa de Cronbach dando como resultado 0.913, quedando por encima del valor de referencia de 0.8, por lo que se determina que el instrumento presenta confiabilidad aceptable.

En la etapa del análisis de datos, los resultados obtenidos indican que la situación actual del impacto de la TI en las PYMES es Medio - Alto, como se muestra en la gráfica 1, donde para efectos de la investigación se consideró como nivel alto entre 8.1 y 10, nivel medio entre 4.1 y 8, así como nivel bajo entre 0 y 4.

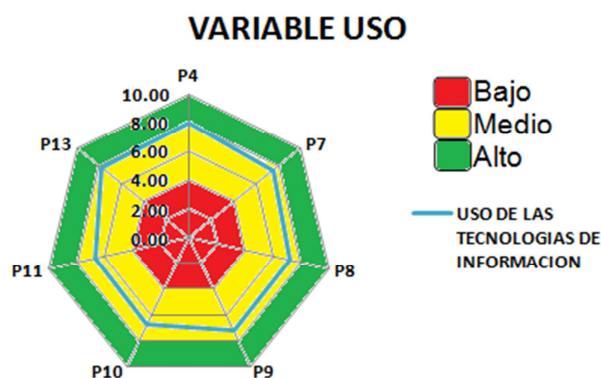


Gráfica 1. Impacto de las TI en las PYMES de la Ciudad de Navojoa.  
Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que las PYMES de la ciudad de Navojoa, están convencidas de que las TI son indispensables para el buen funcionamiento de las mismas, para ser más

competitivas, disminuyendo costos y generando nuevos esquemas de negocios. Además, mencionan que las TI con las que cuentan satisfacen sus necesidades y lo más importante es que están dispuestas a invertir en TI.

Por otro lado, en la Gráfica 2 se aprecia que el uso de las TI en las PYMES de la ciudad de Navojoa, se encuentra en un nivel medio, pero a pesar de que comentan que utilizan con frecuencia las TI, falta más difusión en el uso de la misma y personal capacitado para su soporte, también se observa que el uso del Internet no lo consideran tan importante para su empresa.

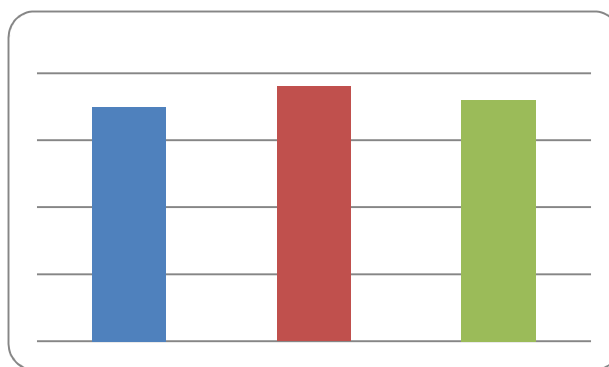


Grafica 2. Uso de las TI en las PYMES de la Ciudad de Navojoa.  
Fuente: Elaboración propia.

De los resultados anteriores se puede resaltar que el uso de la TI en las PYMES, se encuentra en un nivel medio, pero el impacto que en ellas se percibe se encuentra en nivel Medio-Alto, lo que denota que se aprovecha positivamente la TI con la que cuentan, destacando la disminución de costos, servicio al cliente y nuevos esquemas de negocios, como bien comenta Koizumi y Goss (2005), donde las TI apuntan hacia la optimización del uso de los recursos, induciendo aumentos de eficiencia en los servicios. Coincidiendo también con lo que menciona Funes (2009), que las PYMES que no utilizan TI, su productividad no es alta a comparación de quienes si la utilizan.

En el mismo tenor, Giner (2004), hace referencia en que las TI son protagonistas del cambio acelerado y actualmente las empresas están inmersas en un mundo globalizado, donde los cambios se presentan cada vez más frecuentes, y esto lleva a señalar que como área de oportunidad de las PYMES en estudio, no han aprovechado el uso del internet como una estrategia de negocio que les permita anticiparse a los cambios del futuro para ser más competitivos y productivos.

En adición, la Gráfica 3 muestra como la diferencia de impacto de la TI en las PYMES entre los tipos de empresa Comercio, Industria y Servicios es mínima destacando un poco más la Industria, por lo que se puede apreciar que la cultura de uso de TI en las PYMES de la ciudad de Navojoa es aceptable.



Grafica 3. Impacto de las TI en las PYMES de la ciudad de Navojoa por tipo de empresa  
Fuente: Elaboración propia.

### Conclusiones

El aumento de los flujos comerciales y de capitales, así como el uso intensivo de tecnología e información, exige a las sociedades y a las economías transformarse para competir. De tal manera, que es importante que las empresas además de preocuparse por invertir en TI, se valide el uso de la misma y sus efectos en la mejora de sus procesos para conocer si realmente impacta en su productividad, y si les permita ser más competitivos.

A manera de conclusión, se puede mencionar que con la elaboración de la presente investigación, se logró el objetivo que era, conocer el impacto de las Tecnologías de Información en las PYMES de la Ciudad de Navojoa, Sonora, la cual se encuentra en un nivel Medio-Alto, lo que indica que la cultura del buen uso de la TI es aceptable.

El principal impacto según los resultados del estudio, es la disminución de costos, el servicio al cliente y la mejora de sus procesos de negocio. Otro de los aspectos que se destaca, es la buena cultura de uso de la TI en los empleados de las PYMES, así como también, el utilizarla para fines de la empresa en su mayor parte del tiempo. También, es importante destacar que las PYMES cuentan con TI que satisface sus necesidades, pero además están dispuestos en invertir en TI, lo que significa que la tendencia es, hacia la apertura de los cambios tecnológicos.

Para finalizar, es necesario puntualizar que una de las principales áreas de oportunidad para las PYMES, es la utilización de Internet como estrategia de negocio para incursionar en los mercados globales y el involucramiento de personal para soporte y mantenimiento de la TI.

Los resultados de la presente investigación dan la pauta para reflexionar y accionar con proyectos que impulsen hacia el incremento del nivel de impacto del uso de la TI, aprovechando la disposición de las PYMES en invertir en TI y en la cultura del personal hacia los cambios tecnológicos.

### Referencias

- Arnoletto, E. (2007). *Administración de la producción como ventaja competitiva*, Edición electrónica gratuita. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2007b/299/](http://www.eumed.net/libros/2007b/299/)
- Funes, R. (2009). *TI y la Entrega del Valor en la Empresa*. Recuperado de <http://www.auditool.org/blog/auditoria-de-ti/603-ti-y-la-entrega-de-valor-en-la-empresa>
- Giner, F. (2004). *Los Sistemas de Información en la Sociedad del Conocimiento*. Madrid: ESIC.
- Higuita, A. (2008). *Ciudades Digitales*. 17 de Febrero de 2008. Disponible en: [http://www.colombiadigital.net/informacion/docs/35\\_1nfx.pdf](http://www.colombiadigital.net/informacion/docs/35_1nfx.pdf)
- Koizumi, K. y Goss, L. (2005). Crecimiento, Productividad y Brecha Digital. *Política Digital*. Vol. 22, pp. 45-47.
- Pedraja, L., Rodríguez, E. y Rodríguez, J. (2006). *Sociedad del Conocimiento y Dirección Estratégica: Una Propuesta Integradora*. Interciencia, Vol. 31,008, pp. 570-576.
- Robles, H., Molina, A., y Fuentes, R. (2005). *La Economía Basada en el Conocimiento*. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Vega, L. (2005). Hacia la Convergencia Total de las Tecnologías de Información. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*. Vol. 6, pp. 103-118.
- Vélez, J. (2011). Tendencias en las Tecnologías de la Información. <http://blog.udlap.mx/blog/2011/05/tendenciasenlastecnologiasdelainformacion/>

## Anexos

## Anexo 1. Instrumento para medir el impacto de las Tecnologías de Información en las PYMES de la ciudad de Navojoa.

*Instrucciones:* marque con una “x” la opción de respuesta que considere adecuada a las características de su empresa. Deberá asignar un valor del 1 al 10, representando el valor 10 como máximo nivel y el valor 1 como mínimo nivel.

Sexo: H\_\_\_ M\_\_\_

Tipo de Empresa: Servicios\_\_\_ Industria\_\_\_ Comercio\_\_\_

Número de empleados con los que cuenta: \_\_\_\_\_

PREGUNTAS	ESCALA DE VALORACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ¿En qué grado las Tecnologías de Información con las que cuenta su empresa satisface las necesidades de sus áreas?										
2. ¿Cuál es el grado de importancia que le da su empresa en invertir en Tecnologías de Información?										
3. ¿Qué tan indispensable es para su empresa las Tecnologías de Información?										
4. ¿Con que frecuencia utilizan las Tecnologías de Información en su empresa?										
5. ¿En qué medida el uso de las Tecnologías de Información en su empresa ha generado un impacto positivo en su competitividad y productividad?										
6. ¿En qué medida considera que las Tecnologías de Información pueden ser un recurso para la mejora de la empresa?										
7. ¿Cómo considera la cultura en cuanto al uso de las Tecnologías de Información de los empleados en su empresa?										
8. ¿Cómo considera el nivel de difusión y uso de las Tecnologías de Información en su empresa?										
9. ¿En qué medida los empleados utilizan la computadora en su rutina normal de trabajo?										
10. ¿En qué medida han ido involucrado personal capacitado para dar soporte y mantenimiento de las Tecnologías de Información con las que cuentan en la empresa?										
11. ¿En qué medida crees que es importante la utilización del Internet en su empresa?										
12. En qué medida las Tecnologías de Información en su empresa han mejorado el servicio hacia los clientes y o proveedores?										
13. ¿En qué medida crees que será útil para los empleados saber manejar las Tecnologías de Información?										
14. ¿En qué medida con las Tecnologías que cuenta su empresa ayuda a disminuir costos?										
15. ¿En qué medida crees que las Tecnologías de Información son capaces de originar nuevos negocios?										

## **Capítulo VII. Guía Turística Virtual versión 2.0 para promocionar y difundir el sitio Turístico: Malecón Turístico, Guaymas, Sonora**

Marco Antonio Tellechea Rodríguez, Roberto Limón Ulloa, Juan José Roque Cano, Consuelo Salazar Vizcarra y Mariela Guadalupe Navarro Bernal  
Unidad Guaymas  
Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [marco.tellechea@itson.edu.mx](mailto:marco.tellechea@itson.edu.mx)

### *Resumen*

Uno de los principales sitios que destacan en el puerto de Guaymas es el Malecón Turístico y se está invirtiendo en su infraestructura para convertirlo en una estancia agradable para que las familias puedan disfrutar del lugar. Sin embargo tanto el malecón como otros puntos turísticos importantes no son aprovechados al máximo, esto se debe a la falta de difusión hacia los turistas sobre los atractivos turísticos con los que cuenta el puerto. La solución a éste problema es la realización de la aplicación de las guías turísticas virtuales que tiene como objetivo familiarizar y difundir a los turistas tanto el Malecón Turístico como a todos los demás destinos. La Guía Turística Virtual versión 2.0 es una aplicación web que actualiza las galerías fotográficas, trípticos, mapas, videos y algo de historia para que los usuarios cuenten con información nueva del destino turístico. El punto principal de éste proyecto de Tecnologías de información y comunicaciones es incrementar el número de turistas que desean visitar lugares diferentes cada año, por esta razón se les brinda una aplicación de gran impacto, la cual pueda llamar la atención de los turistas y consigan visitar el puerto, con la finalidad de incrementar los ingresos para el municipio. La implementación de las Tecnologías de información y comunicación son un medio indispensable para cualquier tipo de negocio, es por eso que se llevó a cabo la implementación y actualización de la guía turística virtual versión 2.0 para promocionar y difundir el sitio: Malecón Turístico Guaymas, Sonora.

### *Introducción*

Hoy en día el Malecón Turístico es uno de los principales lugares que destacan en el puerto el cual se ubica en la parte céntrica de la ciudad y es un sitio que ha ido desarrollando su infraestructura con el paso del tiempo. Uno de los motivos del por qué realizar una Guía Turística Virtual es el no contar con el o los medios digitales para promover esta zona turística. Esto es una desventaja para el sitio, ya que los turistas desconocen sobre las zonas con los que cuenta el puerto, por ende, es importante resolver este problema, pues hoy en día la tecnología se desarrolla, y para Guaymas es de gran oportunidad aprovecharla de esta manera, ya que el uso de internet es un medio casi indispensable en la actualidad para posicionarse en el mercado consumidor. Desafortunadamente, el puerto no cuenta con medios que fomenten el turismo en la



ciudad, para esto, se considera importante buscar una forma de ¿cómo mejorar la promoción y difusión del sitio: Malecón Turístico?

Desarrollar una Guía Turística Virtual para promocionar y difundir dicho sitio con la finalidad de captar la atención de los turistas sobre esta pequeña área del puerto.

Implementar este tipo de tecnología genera beneficios en la economía de la región, en el turismo conlleva a que el mercado consumidor aumente y genere fuentes de ingresos a la región y finalmente atraer beneficios tecnológicos expresados en la optimización de los recursos. De lo contrario si no hubiese este tipo de estrategias, no se podría difundir este sitio turístico de una forma más óptima en la aplicación de los recursos así como el impacto en mayor mercado consumidor. Internet, considerado como uno de los elementos más relevantes de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC's), está revolucionando la forma de operar del sector turístico y está introduciendo importantes modificaciones en el ámbito de la comercialización, especialmente en el caso de la distribución y venta de ciertos bienes y servicios, permitiendo el logro de importantes ventajas en la forma tradicional de operar de algunas empresas, así como en las relaciones que mantienen con otras empresas y sus clientes.

#### *Fundamentación teórica*

Las guías turísticas virtuales tienen la finalidad de promocionar al turista información necesaria acerca del sitio turístico, basándose en herramientas de diseño y desarrollo para poder brindar al turista imágenes e información de calidad. Según Curcio (2007), el mundo cambia, y particularmente la tecnología informática lo hace permanentemente. La tecnología de la información está cambiando la forma tradicional de hacer las cosas, en cualquier campo utilizan las TIC's cotidianamente mediante el uso de Internet, las tarjetas de crédito, el pago electrónico de la nómina, entre otras funciones. Utilizando eficientemente la tecnología de la información se pueden obtener ventajas competitivas, pero es preciso encontrar procedimientos acertados para mantener tales ventajas como una constante. La tecnología ha sido un componente clave en las industrias de servicios, especialmente, en las últimas décadas las tecnologías de comunicación e información han afectado el modo en que las empresas de servicio compiten y desempeñan su tarea. Atendiendo a Loebbecke y Wareham (2003), apuntan algunos cambios importantes en el tejido socioeconómico de esta era histórica. Específicamente, el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación y consecuente evolución. El sector turístico no ha sido ajeno a estos

cambios. Siendo parte del sector servicios, el turismo ha estado inevitablemente asociado con desarrollos en nuevas tecnologías e innovaciones estructurales y organizativas (Stamboulis y Skayannis, 2003). Internet fue conceptualizado en 1974 como una red de redes, las bases de su crecimiento exponencial no se produjeron hasta 1995 (Loebbecke y Wareham, 2003). Desde entonces las transformaciones han sido crecientes. El Internet provee la oportunidad de comunicar y sirve como plataforma para nuevos canales de distribución (Wober, 2003) y además ayuda a la apertura de las redes de distribución mediante la creación de mercados electrónicos, facilita comunicaciones, extiende capacidades de comunicación y presenta nuevos canales virtuales que además fortalecen las interacciones intensivas y estrechas de empresas para la producción e innovación (Eng, 2004). Sin duda las TI han logrado grandes beneficios dentro del sector del turismo, una de las herramientas más utilizadas hoy en día al momento de planear un viaje es acceder por medio de internet a una guía de Viajes Virtual, la cual se puede definir como un Portal Turístico de gran impacto y utilidad, donde el usuario tiene acceso a información acerca de los lugares de interés turísticos a lo largo y ancho del país, guiando al viajero a través de rutas turísticas diseñadas para tal fin, mostrando una descripción detallada de los lugares de interés, con fotos y mapas interactivos que muestran sus características más relevantes, su ubicación, los servicios que en ellos se ofrecen, así como todas las indicaciones de vialidad necesarias para facilitar al usuario la información de cómo llegar al destino turístico que ofrezca cada estado. Para la implementación de un proyecto es necesario desarrollar una estrategia para lograr un objetivo que afectan aspectos como la arquitectura del proyecto, el orden en que se llevarán a cabo las actividades del proceso y las metodologías a utilizarse. En el caso de la Guía Turística Virtual se tomó el Modelo Cascada, que es el más básico de todos los modelos, y sirve como bloque de construcción para los demás modelos de ciclo de vida. La visión del modelo cascada del desarrollo de software es muy simple; explica que el desarrollo de software puede ser a través de una secuencia simple de fases. El modelo de ciclo de vida cascada, captura algunos principios básicos: Planear un proyecto, análisis del comportamiento externo deseado antes de diseñar su arquitectura interna, documentar los resultados de cada actividad, desarrollo y pruebas del producto final (Flores, 2013).

### Metodología

El tipo de investigación es aplicada, teniendo como sujetos a los maestros de la academia de Ingeniero en Software, el responsable del programa educativo, los responsables de bloques y de academia de materia, los alumnos y las personas relacionados con el turismo en la región. Los instrumentos utilizados para lograr el desarrollo y adopción de las herramientas tecnológicas son equipo de cómputo, impresoras, software y acceso a internet.

El procedimiento aplicado en la Guía Turística Virtual: El Malecón Turístico, se realizó mediante el modelo de ciclo de vida cascada tomando en cuenta las siguientes fases para su desarrollo (Figura 1).

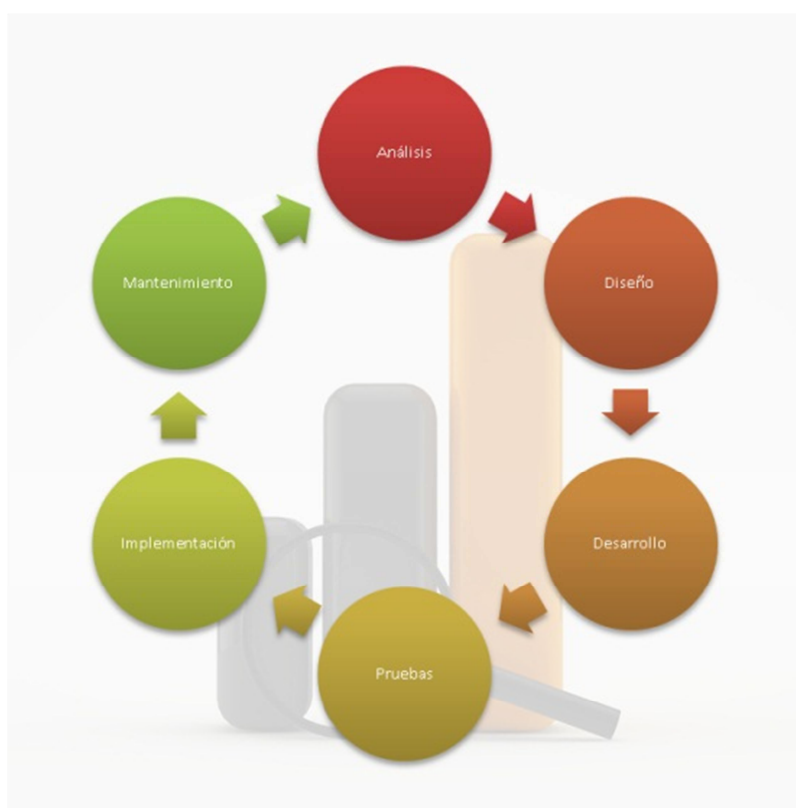


Figura 1. Ciclo de vida de desarrollo de sistemas de información.

#### Fase I. Planeación

Al inicio del proyecto se analizaron los problemas y se estableció el objetivo y el plan a seguir para conseguir la meta deseada. Se llevó a cabo la programación de cada proceso que constituye: Planeación, análisis, diseño, desarrollo y fase de pruebas.

La programación de las actividades mencionadas es la siguiente:

- 1.1 Formación del equipo de trabajo.
- 1.2 Análisis del punto turístico a desarrollar.
- 1.3 Análisis de cómo se conformará la guía turística.
- 1.4 Elaboración del diseño planteado y desarrollo del punto turístico implementado fotografías y videos.
- 1.5 Revisión semanal de avances del desarrollo y diseño del punto turístico.

#### Fase II. Análisis

En esta fase el equipo de trabajo analizó a detalle los puntos con los que se trabajaría y los roles que desempeñaría cada uno, para ello se realizaron las siguientes actividades:

- 2.1 Definición detallada del problema.
- 2.2 Definición de los requerimientos del proyecto.
- 2.3 Definición de los puntos que conformará la guía turística.
- 2.4 Herramientas que se utilizarán para la elaboración.
- 2.5 Análisis de los puntos a realizar.

#### Fase III. Diseño

En esta etapa se detalló la solución al problema, de tal manera que se cumplan los requerimientos acordados del proyecto. En esta fase se desarrolla la estructura de la Guía Turística Virtual: El Malecón y el diseño de acomodo de la información junto con las fotografías tomadas. Para ello se realizaron las siguientes actividades:

1. Se hace un estudio de cómo será la interfaz y si resulta de más fácil uso la guía para el usuario.
2. Se trabajó en la arquitectura de la aplicación de las guías turísticas.

#### Fase IV. Desarrollo

Una vez acordadas y cumplidas las fases anteriores se procede a desarrollar el punto turístico sin descuidar la parte de los requerimientos del proyecto llevando un control de la información que se utilizó. Para esto se realizó las siguientes actividades:

- 4.1 Elección de los principales requerimientos acordados en el proyecto.

4.2 Aplicación de los requerimientos y desarrollo de la interfaz.

4.3 Desarrollo de la Guía Turística Virtual.

4.4 Desarrollo Manual de Usuario Guía Turística Virtual.

### *Resultados y discusión*

Una vez analizadas las fases de la metodología aplicada se desarrolló cada punto mencionado cuya finalidad fue implementar el proyecto previsto al que se denominó Guía Turística Virtual y anexando un manual de usuario para facilitar el uso de la aplicación web siguiendo los lineamientos del método elegido.

#### Fase I. Planeación

Para obtener un proyecto bien estructurado fue necesario establecer una buena planeación siguiendo una serie de puntos y formando los roles de cada proceso:

1.1 El equipo de trabajo se constituyó por 4 personas las cuales llevaron los roles de planeación, análisis, diseño y desarrollo de la Guía Turística Virtual.

1.2 Se determinó el sitio de interés: El Malecón Turístico, siendo así unos de los sitios más importantes de Guaymas.

1.3 Se llevó a cabo una capacitación a las personas involucradas en el proyecto mediante un curso de diseño gráfico utilizando Adobe Photoshop y Sony Vegas.

1.4 Se capturaron video e imágenes en puntos estratégicos para su implementación.

1.5 Se estableció un lugar de reunión con apoyo de minutas para el desarrollo.

#### Fase II. Análisis

En esta fase el equipo llevó a cabo una investigación sobre la información recopilada de cada sitio para establecer posibles mejoras y comprobar la funcionalidad efectiva de la Guía Turística Virtual.

2.1 Con el análisis detallado de cada sitio turístico se logró definir detalladamente los puntos específicos de cada lugar para darle mejor interfaz gráfica a la Guía Turística Virtual.

2.2 Una vez analizada la información, cada integrante determinó cuáles eran los puntos más importantes a profundizar dentro de la investigación.

- 2.3 Se determinó la estructura de los elementos analizados e investigados así como el tipo de información a plasmar en la Guía Turística Virtual.
- 2.4 Se propuso el desarrollo de imágenes y videos mediante Adobe Photoshop y Sony Vegas y para la aplicación web el uso de Adobe Indesign y Dreamweaver.
- 2.5 Se escogieron puntos estratégicos en el sitio del Malecón Turístico para su desarrollo con la finalidad obtener fotografías y videos de calidad.

### Fase III. Diseño

En esta etapa se plasmaron las ideas establecidas en la fase anterior. Se desarrolló la estructura de la guía turística virtual: el Malecón. Aquí se acomoda la información por lo cual se desarrollaron las siguientes actividades:

- 3.1 Los colores que se establecieron para la estructura resultaron de una serie de estudios para saber cuáles eran los más amigables y mejor visibles hacia el usuario tales como naranja, azul, blanco entre otros.
- 3.2 Los elementos se adecuaron de una manera estratégica colocando cinco secciones que indican la ubicación en un mapa, seguido de la galería del sitio, un tríptico, una monografía y finalmente un video ilustrativo, así mismo se implementó una breve descripción tanto en idioma español como en inglés.

### Fase IV. Desarrollo

Una vez cumplidas las fases anteriores, se desarrollaron las diferentes actividades propuestas para cumplir con los requerimientos establecidos.

- 4.1 Se determinó que el puerto de Guaymas esta escaso de difusión y se necesita promocionar sus atracciones turísticas, por esa razón fue necesario desarrollar una aplicación web.
- 4.2 Se establecieron los sitios y festividades importantes para su difusión y promoción entre las cuales se propuso el Malecón.
- 4.3 Se seleccionó minuciosamente las mejores imágenes y videos en las revisiones implementándolas en el desarrollo de la Guía Turística Virtual.
- 4.4 Finalmente se elaboró el manual de usuario en donde se explica de forma detallada, como interactuar con los elementos que integran la Guía Turística Virtual: El Malecón.

## Manual de Usuario

El propósito del manual de usuario es guiar a través de imágenes y descripciones detalladas del funcionamiento de la Guía Turística Virtual. En la Figura 2 se muestra la página principal en donde el usuario puede ver los principales sitios turísticos del Puerto de Guaymas, Sonora y en la parte inferior de la izquierda se aprecia una tabla donde se agrupan en categorías los enlaces de re-direccionamiento a estos sitios.



Figura 2. Ventana Principal de las Guías Turísticas Virtuales de Guaymas Sonora.

## Guía Turística Virtual: El Malecón Turístico.

En la Figura 3 se muestra la página principal de la Guía Turística Virtual: El Malecón Turístico, en donde se puede observar todos los elementos que la integran como son el nombre del sitio, un mapa de cómo llegar al sitio, galerías fotográficas, un video ilustrativo, un texto introductorio, un enlace a los sitios turísticos de San Carlos Nuevo Guaymas, una opción para ver en inglés el sitio para los turistas, controles de enlaces a otros sitios, un tríptico imprimible, y una monografía que muestra una descripción detallada del sitio así como sus antecedentes y actividades que se realizan en la zona.



Figura 3. Página principal del sitio Guía Turística Virtual: El Malecón Turístico.

### Texto Introductorio.

En la Figura 4 se hace énfasis al breve texto introductorio que brinda el sitio sobre el malecón turístico y su historia.

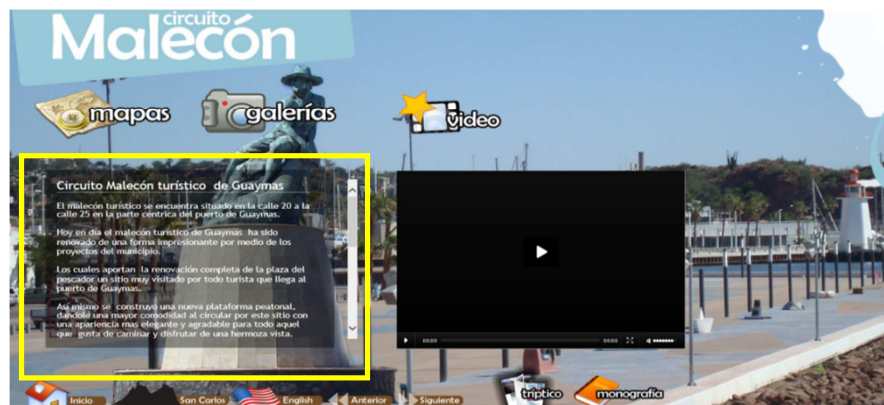


Figura 4. Texto Introductorio.

### Video Introductorio.

La Figura 5 hace énfasis al video introductorio en donde el usuario puede observar un video acerca del Malecón Turístico.

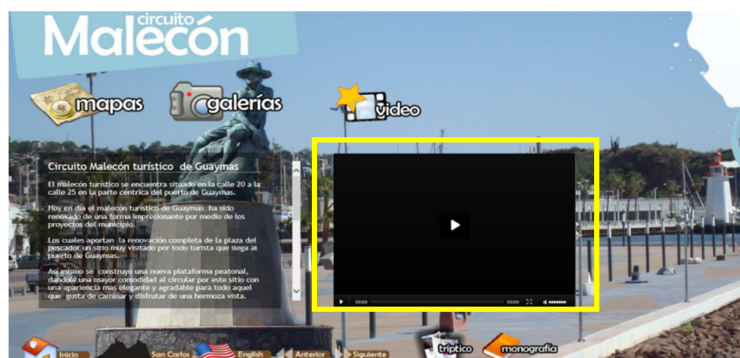


Figura 5. Video introductorio.

### Galería

La Figura 6 indica al usuario que al momento de dar “clic” con el mouse sobre el icono de la palabra “galerías” podrá observar todas las fotos referentes al Malecón Turístico.





Figura 6. Galerías Malecón Turístico.

La Figura 7 indica que con las flechas blancas (señaladas con una flecha verde a continuación) ubicadas de lado izquierdo, derecho e inferior, al posicionar el puntero del mouse el usuario podrá navegar entre cada fotografía, teniendo la opción de desplazarse hacia adelante o hacia atrás.



Figura 7. Navegación entre fotografías.

### Mapa

La Figura 8 indica que al posicionar el puntero del mouse en el icono de la palabra mapa en el que se hace énfasis al darle “clic”, se visualizará un mapa de cómo llegar al Malecón Turístico.

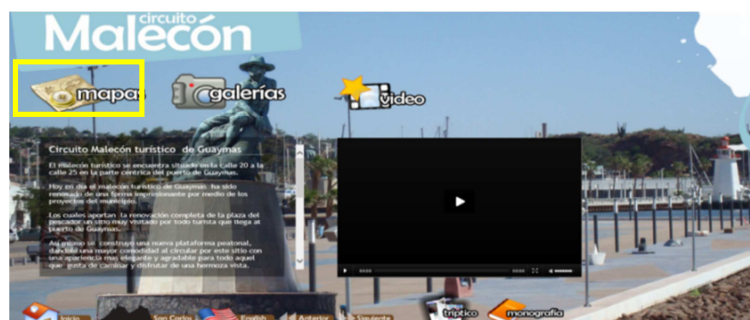


Figura 8. Mapa.

La Figura 9 indica que para salir de la aplicación se necesita posicionar el puntero del mouse en la “x” ubicada en la esquina derecha de la parte inferior (señalada con una flecha verde a continuación).

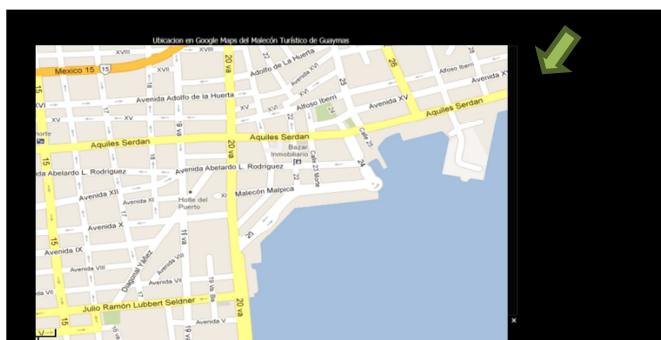


Figura 9. Salir del mapa.

### Tríptico

La Figura 10 indica que al posicionar el puntero del mouse en el icono de la palabra “tríptico” en el que se hace énfasis, el usuario puede ver un folleto con una breve información del Malecón Turístico.

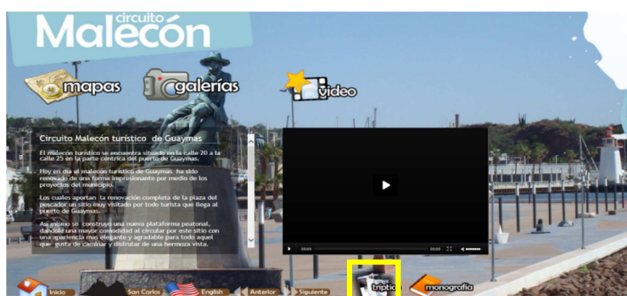


Figura 10. Tríptico Malecón Turístico.

En la Figura 11 se muestra los controles de navegación en los cuales el usuario puede desplazarse de una hoja a otra y también donde el usuario puede descargar el tríptico dando “clic” derecho y en la opción “Guardar” como para posteriormente poder imprimirla. Se puede cerrar la aplicación haciendo clic en el icono “x”.

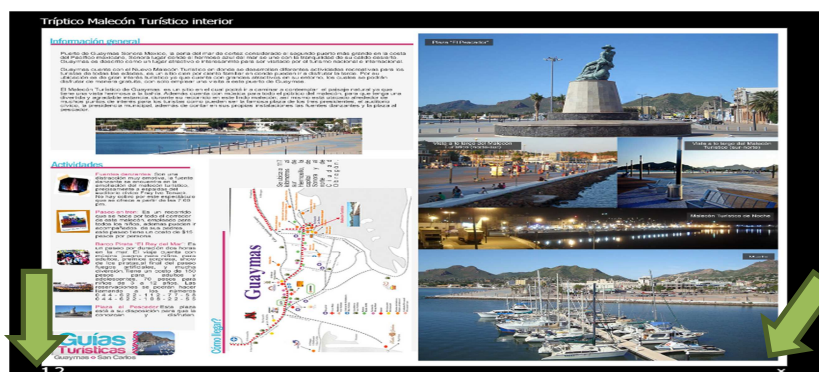


Figura 11: Controles de navegación.

Al cumplir con las cuatro fases del ciclo de vida de cascada se logró el desarrollo de la aplicación Guía Turística Virtual para promocionar y difundir el sitio: Malecón Turístico, Guaymas Sonora a nivel nacional e internacional para que los turistas puedan conocer un poco más de las celebraciones y fiestas tradicionales que se hacen en este bello sitio. La idea principal fue incrementar el número de turistas que desean visitar lugares diferentes cada año, por esta razón se les brindó una aplicación de gran impacto, el cual puede llamar la atención de los turistas y así puedan visitar el puerto, con la finalidad de generar ingresos para Guaymas y brindar nuestros servicios a los turistas.

### Conclusiones

Hoy en día el turismo es un punto fundamental en cualquier parte del mundo cuya finalidad es atraer gente a los diferentes sitios turísticos con el propósito de generar ingresos y al mismo tiempo dar satisfacción al turista. Guaymas, Sonora es un puerto que ha estado creciendo a través de los años con la intención de ser una ciudad bella donde se aprecie el interés turístico, el problema es que hace falta difusión en la zona. El puerto tiene varios destinos turísticos atractivos, uno de ellos es el Malecón Turístico, un sitio que es considerado el corazón de Guaymas que está situado en la parte céntrica del puerto y en donde se celebran gran cantidad de tradiciones a lo largo del año, por este motivo se tomó la decisión de implementar tecnología para promocionar y difundir dicho sitio, para ello se elaboró una Guía Turística Virtual la cual llevará de la mano al turista a conocer por medio de esta aplicación éste destino turístico, dándole soporte con galerías, trípticos, videos y algo de historia.

*Referencias*

- Curcio C. (2007). *Administración exitosa de cambios en Tecnologías Informática*.  
Fecha de consulta Febrero 23, 2013, de  
[http://www.degerencia.com/articulo/administracion\\_exitosa\\_de\\_cambios\\_en\\_tecnologia\\_informatica](http://www.degerencia.com/articulo/administracion_exitosa_de_cambios_en_tecnologia_informatica)
- Flores C. (2006). *Los sistemas de información en las Organizaciones, Internet Y Tecnología*.  
Recuperado el día 12 de Febrero de 2013, de:  
<http://www.gestiopolis.com/canales7/ger/sistemas-de-informacion-en-las-organizaciones.htm>
- Loebbecke, Stamboulis, Skayannis, Wareham & Wober. (2003) Eng (2004). *Capacidades directivas y nuevas tecnologías en el sector turístico*. (3era. Edición). España, p.29-34. Castellón de la Plana. Universitat Jaume I.

## Capítulo VIII. Diseño editorial para la revista digital el Buzón de Pacioli

Oswaldo Alberto Madrid Moreno, María Elvira López Parra, Carlos Ubaldo Mendivil Gastelum, Crystal Esther Camacho Bobadilla, Claudia Erika Martínez Espinoza y Ebba Isabela Escareño Álvarez  
Departamento de Computación y Diseño  
Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [oswaldo.madrid@itson.edu.mx](mailto:oswaldo.madrid@itson.edu.mx)

### Resumen

“El Buzón de Pacioli”, revista digital publicada por el Departamento de Contaduría y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora, carecía de una estructura editorial, causando al lector una lectura cansada y poco fluida, es por eso que el objetivo de este proyecto fue desarrollar una propuesta de diseño editorial para la revista digital mencionada, basada en los principios de diseño gráfico y editorial. Para la realización del proyecto fue basado en la metodología de diseño editorial “Guía metodológica para el desarrollo de proyectos gráficos de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez”; que de acuerdo a sus fases se realizó un análisis de contenido y un análisis FODA. Es importante la correcta aplicación de diseño gráfico y editorial para lograr una correcta comunicación con el lector, ya que es una forma de atraerlo visualmente; además de hacer uso y sacar el máximo beneficio de las tecnologías para hacer una revista con la cual se pueda interactuar. El resultado fue una propuesta editorial moderna, estructurada, con elementos que facilitan la legibilidad, además de una imagen que mejorada que llama la atención del lector.

### Introducción

El diseño gráfico se define como un proceso de creación visual con un objetivo. Su función principal es comunicar ideas a través de imágenes. Lo componen diversas ramas como lo son el Diseño publicitario, Diseño de envase, Diseño tipográfico, Señalética, Diseño de identidad corporativa, Diseño web, Multimedia y Diseño editorial.

Esta última, es un tipo de comunicación masiva expuesta por medio de un mensaje impreso o digital. Consiste en la maquetación y composición de publicaciones por medio de retículas tales como libros, revistas y periódicos, con la cual se busca la armonía entre texto e imagen.

A partir del siglo XX, el diseño editorial tuvo un cambio debido a los buenos aportes sobre el uso asimétrico de la retícula de la Escuela Alemana de diseño Bauhaus. Hoy en día debido a la masificación de Internet como uno de los medios masivos de comunicación, otros medios que se vieron favorecidos son los diarios, revistas y libros; al ser publicados de manera digital. Incluso hay revistas que son exclusivamente electrónicas.

El Departamento de Contaduría y Finanzas; es el encargado de la publicación de la revista digital “El Buzón de Pacioli”. La revista inicia sus publicaciones en el año 2000, presentada mensualmente de manera impresa, apoyada por la imprenta del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) hasta el año 2008, posterior a esta fecha y hasta la actualidad, la publicación se hace en formato electrónico disminuyendo así los costos de impresión y logrando mayor cobertura de lectores.

Fue en el 2005 que se obtuvo el International Standard Serial Number (ISSN), en el año 2009 se acordó que la revista sería publicada cada tres meses, con temas exclusivos de las áreas de finanzas, contabilidad, economía y administración.

### Planteamiento del problema

Actualmente “El Buzón de Pacioli” basa su publicación en un sistema reticular de una columna en toda su publicación, sin variantes, ni descansos visuales, lo que provoca que la lectura de la revista se dificulte, De Buen (2003) menciona que una línea de 45 a 60 caracteres es fácil de leer.

El lector recibe un estímulo cada vez que termina un renglón. Cuando las líneas son demasiado anchas, esta estimulación sucede escasamente y la lectura resulta ardua. Si, por el contrario, los renglones terminan demasiado pronto, el lector debe hacer un esfuerzo excesivo para mover el ojo de un lado a otro.

Para desarrollar el diseño adecuado es necesario realizar un análisis de diseño y contenido a las publicaciones anteriores. (P. 156) Se detectó la necesidad de un diseño editorial actual, que permita la mejora de su legibilidad, así como la mejora de imagen, para así obtener mayor aceptación del público objetivo.

El objetivo del presente proyecto es desarrollar una propuesta de diseño editorial, basado en los principios básicos del diseño gráfico y editorial, con el fin de cambiar la estructura de la revista para mejorar su imagen y legibilidad.

### Justificación

Se entiende que el diseño editorial consiste en el equilibrio de texto e imagen en publicaciones tales como revistas, libros o periódicos. Es importante que una revista cuente con un eficiente diseño editorial, en donde todos los elementos que la componen estén diseñados de

manera que logren una unidad armónica entre el texto, imagen y diagramación, que permita expresar el mensaje del contenido, que tenga valor estético y que impulse la imagen de la publicación. Una mejor imagen puede lograr que sea fácilmente aceptada por nuevos lectores y permitir una lectura más agradable, usando una diagramación que permita la fluidez de la lectura y su fácil recorrido visual se puede lograr que el valor estético sea un factor importante para la lectura.

### *Fundamentación teórica*

#### Diseño

De acuerdo con Wong (2005), “el diseño es un proceso de creación visual con un propósito... Una unidad de diseño gráfico debe ser colocada frente a los ojos del público y transportar un mensaje prefijado” (p. 141). Por su parte, Frascara (2008) plantea que “el diseño es una disciplina dedicada a la producción de comunicaciones visuales dirigidas a afectar el conocimiento, las actitudes y el comportamiento de la gente.” (p.19). De manera general y de acuerdo a la definición de varios autores, se puede decir que el diseño se refiere al proceso de la creación de objetos visuales, con un fin determinado, que es persuadir a un público meta con mensajes específicos.

El diseño es un tema muy amplio, que abarca diversas disciplinas, como lo son: el diseño industrial, diseño arquitectónico, diseño gráfico y diseño de moda, entre otros. Todo diseño en su composición debe contar con ciertos elementos visuales tales como: forma, textura, peso, contraste, balance, ritmo, armonía, movimiento y simetría; éstos aportan un énfasis a lo que se busca transmitir.

Para la realización de este proyecto fue preciso definir que es diseño gráfico, ya que de esta disciplina parte el diseño editorial. En palabras de Frascara (año), nos dice que el diseño gráfico “es la acción de concebir, programar, proyectar y realizar comunicaciones visuales producidas por lo general por medios industriales y destinados a transmitir mensajes específicos a grupos determinados” (Frascara, 2000, p. 19).

“El diseño gráfico es la acción de comunicar contenidos de manera visual y auditiva a través de los diferentes medios: televisión, prensa, redes sociales, entre otros. Tiene diversas especializaciones como lo son: web, multimedia, publicidad, editorial, solo por mencionar algunas.” (Tena, 2004, p. 5)

De manera personal, defino el diseño gráfico como una disciplina que se encarga de transmitir información, con mensajes claros para el espectador, ya sea visual o auditiva o una combinación de ambas, haciendo uso de los diversos medios de comunicación masiva

### Diseño Editorial

Anteriormente, se mencionaba que el diseño gráfico cuenta con distintas ramas o especializaciones, una de ellas es el diseño editorial, que se “ocupa de organizar visualmente aquellos contenidos que son eminentemente textuales” según señala Balius (2003).

“Se denomina ‘Diseño Editorial’ a la maquetación y composición de publicaciones tales como revistas, periódicos o libros.” (Blog Artes Visuales, 2008, ¶ 1)

Martín Venezky, Director artístico de Speak argumenta que “el diseño editorial es el marco en el que una historia dada es leída e interpretada. Abarca tanto la arquitectura general de la publicación (y la lógica estructural que ésta implica) como el tratamiento específico de la historia (en la medida en que puede modificar o incluso desafinar esa misma lógica)” (Zappaterra, 2008, p. 7)

El diseño editorial se especializa en la composición y diagramación de textos e imágenes, es decir la organización de los espacios y contenidos de las publicaciones tales como revistas, libros, periódicos y folletos. De acuerdo con Zappaterra (2008) una publicación editorial puede entretener, informar, instruir, comunicar, educar o desarrollar una combinación de todas estas acciones; siendo el objetivo del diseño editorial el comunicar o transmitir una idea o narración mediante la organización y presentación de imágenes y de palabras. El diseño desempeña diversas funciones, tales como dotar de expresión y personalidad al contenido, atraer y retener la atención de los lectores o estructurar el material de una manera nítida. Todos estos objetivos han de existir y desarrollarse de manera cohesionada para lograr un producto final agradable, útil o informativo.

El Manual de Estilo de Chicago, conocido por sus siglas en inglés CMS o CMOS (Chicago Manual of Style), es una recopilación de normas tipográficas en vigor en la University of Chicago Press, publicada por primera vez en 1906 convirtiéndose desde su primera edición en una guía de referencia de estilo editorial; incluye capítulos que corresponden a los editores de libros y revistas, ofreciendo una selección de distintos formatos. Es utilizada en publicaciones de ciencias sociales, artes y literatura.

### Elementos del diseño editorial



Para lograr una buena composición de diseño editorial es necesario conocer los elementos que lo conforman dichas piezas como son: área de texto, espacios en blanco, retícula y gráficos, estos pueden ser imágenes, infografías, fotografías, diagramas e ilustraciones, entre otros.

En el diseño editorial existen diversos tipos de publicaciones, tales como son los libros, revistas, periódicos, carteles, folletos e incluso las etiquetas, todo hace uso de la diagramación de texto e imagen. En los puntos siguientes se definirán de manera breve el libro, periódico y revista.

Libro: Tejeda (2006) define el libro como: Una forma portátil que permite con facilidad el almacenamiento de una gran cantidad de información en poco espacio, de modo ordenado, en un volumen que se puede almacenar junto a otros... El despliegue de signos interiores, trátese de letras, pictogramas, imágenes o elementos gráficos auxiliares, abre el vasto campo del diseño editorial y sus combinaciones son infinitas.

De acuerdo con Zappaterra (2008), define al libro como un “término con el que tradicionalmente se designa una publicación encuadernada de 48 o más páginas con tapa de cartulina o cartón. Se emplea con menos frecuencia para referirse a una revista”.

Periódico: “Un periódico es un vehículo para la transmisión de noticias e ideas” Mostrando la información de forma organizada y comprensible, haciendo uso de la tipografía, ilustraciones, entradillas y espacios en blanco (Zappaterra, 2008).

El periódico es un medio directo de comunicación que pertenece a la prensa escrita, es de carácter informativo y entretenido, notifica al lector de sucesos diarios de forma veraz, clara, objetiva y gráfica. Actualmente, debido al auge de las tecnologías diversos periódicos han decidido tener una versión digital. El primer periódico digital fue el estadounidense ‘Daily Oklahoma’ en 1963, seguido el ‘New York Times’ y después el ‘Daily News’.

La expresión *publicación digital* nace con el intento de distinguir la información publicada en papel y la que es visualizada en una computadora, teléfono inteligente, tableta, entre otros aparatos electrónicos. Todas las publicaciones digitales tienen un soporte y un formato, es decir, el soporte es el medio físico donde está publicada o archivada la información como una memoria usb, un CD o un servidor. El formato es la forma de representación de la información, como un documento en word, pdf o una página html.

Díaz (2001) plantea que la revista electrónica es un tipo de publicación periódica con la función de hacer una revisión del acontecer informacional en un determinado período de tiempo a través de la red de telecomunicaciones que es Internet, con las características de proporcionar información multimedia, por lo que organiza y presenta la información de manera hipertextual y

sistemática, empleando índices de contenidos, barras de navegación y una estructura no lineal de la información que la organiza en diferentes niveles de profundidad y desarrollo. La participación interactiva del usuario con la información, llegando, incluso, a ser colaborador de la revista, es la característica más innovadora.

Como se menciona anteriormente, en el diseño editorial existen diferentes publicaciones cada una con un propósito; cada publicación ya sea de libro, periódico o revista cuenta con ciertos elementos; algunos similares entre cada publicación. Los elementos principales que componen una página de acuerdo con Zapatero (2008) son: Titulares y encabezados, entradillas, pies de autor, cuerpo de texto, letras capitulares, subtítulos y ladillos, citas, entresacados y destacados, cabecera de sección y los cintillos o titulillos, iconos, pies de ilustración, folios, créditos de las ilustraciones, cajas, paneles y recuadros e imágenes.

### *Metodología*

*Participantes.* Las personas implicadas para la realización del proyecto, es decir cliente-prestador de servicios, como cliente el Departamento de Contaduría y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora encargado de la publicación de la revista digital “El buzón de Pacioli”, y su comité editorial, y como prestador de servicios un alumno de la carrera de diseño gráfico del ITSON, quien desarrolló una propuesta de retícula para la revista digital anteriormente mencionada.

*Materiales e instrumentos.* Para la realización de este proyecto fue necesario la utilización herramientas de investigación; primeramente se realizó una entrevista con el cliente, para saber lo que se quería proyectar con la propuesta editorial, de ahí se partió a realizar un análisis de contenido a las publicaciones anteriores para investigar en que estaba fallando la revista y que estaba bien, Se proporcionó una presentación por parte del cliente en PowerPoint con una breve historia de la revista: como inició, el por qué, a quien va dirigida, quien contribuyen en su redacción, entre otros datos relevantes. Con los datos recolectados se realizó una matriz FODA para saber cómo disminuir los puntos débiles y maximizar los puntos fuertes.

Teniendo la información necesaria se comenzó a trabajar con bocetos de retículas en papel bond, donde se utilizaron además lápiz, estilógrafos, borrador, reglas, plumones, y demás materiales que sirvieran de apoyo para un bocetaje rápido. Al tener definida la retícula se dio el siguiente paso; desarrollar el boceto en digital, para esto fue necesario el uso de una computadora

con el software Adobe InDesign, que es un programa especializado en la maquetación y diagramación, ideal para diseño editorial.

*Procedimiento.* La metodología es un conjunto de procedimientos que llevan un orden y que determinan una investigación. Con el fin de desarrollar el estudio en cuestión fue necesario estudiar y analizar diversas metodologías, en este punto se describirán de manera breve algunas. Se eligió una metodología que mejor se adapte al proyecto y se describirá paso a paso lo que se realizó en cada fase.

Munari (1995), nos plantea el Método Proyectual, definiéndolo como “una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo” Dicha metodología consta de diez fases: definición del problema, definición del tipo de solución, elementos del problema, recopilación de datos, análisis de los datos recopilados, creatividad, materiales y tecnologías, modelos, verificación y dibujo constructivo.

González (1994) define a su método como “un esquema racional trazado por líneas de acción que deben seguirse para la construcción de las ideas”. Él desarrolla la Metodología Proyectual, la cual consiste en la fusión de diversos métodos de varios autores, contando ésta con siete fases: identificación del problema, recopilación de datos, síntesis, gestación, iluminación, elaboración y verificación.

La Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) propone la Guía Metodológica para el Desarrollo de Proyectos Gráficos, esta investigación pertenece al Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte (IADA) del programa de diseño gráfico. Esta metodología se basa en seis fases: análisis del proyecto, investigación, desarrollo gráfico, producción, implementación y evaluación.

Analizadas las metodologías se determinó que la más adecuada, según las necesidades y objeto del proyecto, es la Guía Metodológica para el Desarrollo de Proyectos Gráficos de la UACJ ya que esta metodología es la más completa, pues cuenta con diversos puntos específicos en cada fase a desarrollar. Esta metodología fue adaptada al proyecto, de las seis fases con las que contaba solo se pusieron en práctica cinco, ya que la fase dos de *Investigación*, no se ajustó al proyecto. A continuación se desarrollará y explicará la metodología, el proceso que se tuvo a detalle y su aplicación en el proyecto.

## 1) Análisis del proyecto

Es la recopilación y análisis de los datos referidos al proyecto, basados en la información proporcionada por el cliente y la que se obtiene de la empresa. Se realizó una entrevista con el cliente, nos planteó su necesidad la cual era desarrollar una retícula para la revista digital “El buzón de Pacioli”, con un estilo moderno, sin que saliera de los márgenes de una revista de investigación y divulgación; esta revista va dirigida a personas enfocadas en la administración, economía, contaduría y finanzas.

Seguido de la entrevista, se realizó un análisis de contenido al diseño de las publicaciones anteriores, mostrando un sistema reticular basado en una columna, sin descansos visuales, provocando que la lectura sea cansada y monótona. Se proporcionó una presentación en PowerPoint con la historia de la revista y otros datos relevantes. Recabada la información aportada e investigada se realizó una matriz FODA, la cual sirve de ayuda para conocer las debilidades y fortalezas siendo estas variables internas, es decir, los pro y contra de la revista, y como variables externas las oportunidades y amenazas, siendo éstas factores inamovibles como la competencia, la situación económica, lo tecnológico, político, entre otros, esto con el fin de saber cómo sacar provecho a cada una de ellas (Tabla 1).

Tabla 1. *Matriz FODA.*

<b>VARIABLES INTERNAS</b>	<b>FORTALEZAS (MAXIMIZAR-AUMENTAR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Es gratuita</li> <li>▸ Puede ser leída o descargada de la página institucional.</li> <li>▸ Puede ser descargada desde la aplicación iBooks.</li> <li>▸ Mediante la aplicación de iBooks puede medirse de donde es descargada la revista.</li> <li>▸ Tiene árbitros externos, como profesores de diversas universidades de Tabasco, Baja California, Bogotá y Colombia.</li> </ul>	<b>DEBILIDADES (MINIMIZAR-DISMINUIR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Mejorar la diagramación de textos y gráficos.</li> <li>▸ Evitar utilizar imágenes descargadas de internet.</li> <li>▸ No cuenta con una promoción</li> </ul>	<b>VARIABLES INTERNAS</b>
	<b>OPORTUNIDADES (MAXIMIZAR-APROVECHAR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ La economía del país no es favorable.</li> <li>▸ El incremento del uso del internet ha aumentado.</li> <li>▸ La mayoría de las personas tiene al menos uno de estos aparatos: tablets, celulares inteligentes o computadoras.</li> </ul>	<b>AMENAZAS (MINIMIZAR-NEUTRALIZAR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ El incremento de la competencia.</li> <li>▸ Que el mercado meta no tenga acceso a ella por el desconocimiento de las tecnologías.</li> <li>▸ Desinterés por los temas a tratar en la revista.</li> <li>▸ Cambio de gustos en el mercado meta.</li> </ul>	

## 2) Desarrollo gráfico de la propuesta

Inicia el trabajo creativo, se toman en cuenta las propuestas de ideas a través de bocetos y en los que se reflejará la propuesta conceptual, la propuesta compositiva, jerárquica de elementos, funcional, la coherencia gráfica, la legibilidad, a través del desarrollo de bocetos y dummies, además de una verificación previa a la producción (ver Figuras 1 y 2).

De acuerdo con la información recolectada y los conocimientos que se tienen sobre diseño gráfico y editorial, se realizaron propuestas de ideas, a través de diversos bocetos de retícula, basados en una columna con márgenes amplios, dos columnas, retículas para el acomodo de imagen y texto y retículas para la portada. Se tenía un diseño un poco limitado, ya que se quería mantener un estilo formal, pero sin llegar a lo aburrido; se le quería agregar un estilo moderno manteniendo firme el concepto de una revista de investigación y divulgación.

### Bocetos

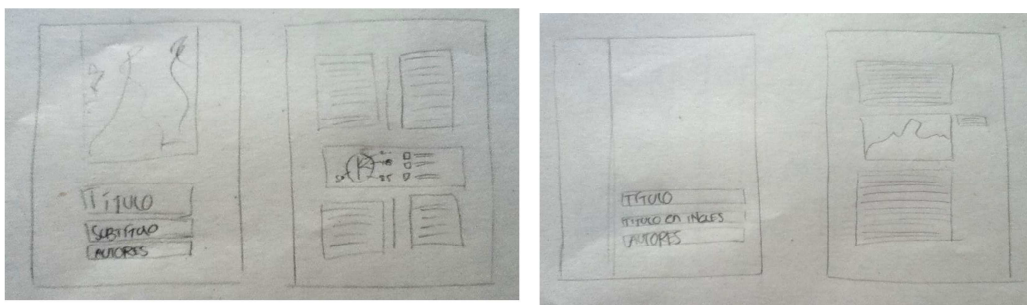


Figura 1. Bocetos con dos y una columna de texto.

### Dummies

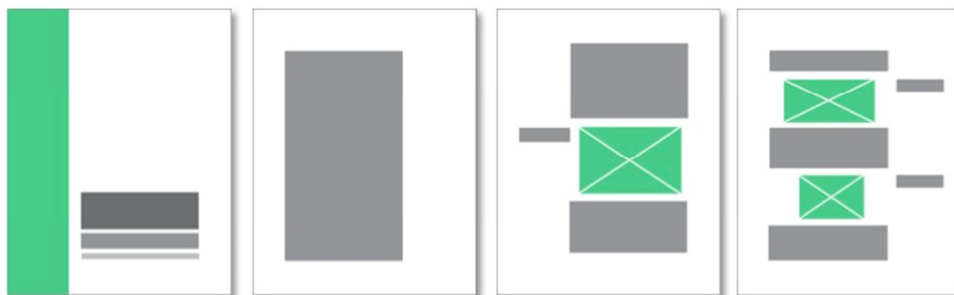


Figura 2. Portada, texto corrido, texto e imagen de hoja izquierda y texto e imagen de hoja derecha.

### 3) Producción

Es el desarrollo de los originales digitales de producción, las revisiones necesarias y la supervisión de reproducción. Una vez desarrollada la retícula en papel que cumpliera con las expectativas y necesidades del cliente y de la revista, se pasó a desarrollar la propuesta digital, haciendo uso de una computadora con el software de Adobe InDesign. Se trabajaron los estilos de párrafo para títulos en español e inglés, tablas a utilizar, resumen el texto en general.

### 4) Implementación del proyecto

Es la puesta en marcha del proyecto, ya sea la colocación, distribución, entre otros. Bajo supervisión para que la aplicación sea como se planeó y así garantizar la funcionalidad del proyecto. Así como también será la evaluación de la utilidad, y si se lograron los objetivos establecidos. La implementación de la propuesta editorial desarrollada será en el Número 81 correspondiente al trimestre abril, mayo y junio del presente año; debido a esta situación este estudio no presenta resultados, ya que apenas se llevará a cabo el proyecto.

### 5) Evaluación del impacto social

Tomando en cuenta si mejora la calidad de vida, el desempeño social, laboral o psicológico del usuario; promoción de valores culturales, buenas costumbres, entre otros. Así como el impacto con el entorno y el medio ambiente, la manera en que este proyecto afecta o beneficia.

Se espera que el mayor beneficiado con la implementación de la propuesta editorial desarrollada en este proyecto fuera el usuario/lector, la revista al contar con una retícula basada en los principios de diseño gráfico y editorial, mejora la manera que es leída y entendida, además de renovar el aspecto visual. Se pretende que al optimizar los espacios en blanco, elegir una correcta tipografía así mismo con el espaciado e interlineando adecuado de los textos, y un acomodo apropiado para los gráficos a utilizar; al tener todo eso en conjunto mejoren la legibilidad de la revista y sea agradable visualmente.

### *Resultados y discusión*

El resultado gráfico obtenido del proyecto fue la correcta composición de los elementos editoriales definiendo estructura reticular, espacio para imágenes, tablas y gráficos, además de la

selección de las fuentes tipográficas adecuadas para lograr un equilibrio estético entre forma y función, la definición de las paletas de colores adecuadas a la formalidad del contenido, así como el diseño de las plantillas editoriales electrónicas que incluye márgenes, columnaje, definición de separación silábica, diccionarios, estilos de párrafo, estilos de carácter, estilos de tablas y gráficos, de manera que el flujo de trabajo de la producción trimestral de la publicación cuente con una estructura bien definida y sea lo más eficiente posible.

### *Conclusiones*

En la realización del proyecto se revisaron las temáticas del diseño gráfico y editorial, las cuales fueron aplicadas a la propuesta desarrollada y presentada en este estudio, alineando de manera específica estos conocimientos teóricos al objetivo del proyecto.

Al finalizar el estudio se concluye que el diseño editorial es importante para la correcta comunicación con el lector, ya que es una manera de atraerlo visualmente y marcar tendencia. De acuerdo a los conocimientos acerca del diseño editorial se logró desarrollar una retícula que mostraba de manera ordenada la información, haciendo la revista fácil de interactuar y legible, logrando cumplir el objetivo planteado. Debido a que el proyecto era únicamente desarrollar la propuesta de retícula para la revista digital “El Buzón de Pacioli”, la evaluación no se llevará a cabo en este estudio.

No se debe pasar por alto el diseño editorial en las publicaciones digitales ya que actualmente el mundo en el que vivimos se desenvuelve en la tecnología y lo digital. Se le señalaron unas recomendaciones al cliente las cuales pueden ser de ayuda para el crecimiento, mayor credibilidad y organización de la revista digital El buzón de Pacioli.

Contratar a un diseñador que tenga gusto y habilidad por la fotografía y/o al dibujo e ilustraciones; con el fin de que todo el material publicado en la revista sea exclusivo del ITSON.

En cuanto al material de contenido es necesario sacar los artículos semanas antes de la publicación para dar tiempo al equipo editorial y creativo de trabajar en la portada de la revista y en las diversas imágenes que podría utilizar, y así se tenga el tiempo para la revisión por el comité editorial y lograr que la revista salga a tiempo.

Es necesaria la realización de una campaña publicitaria de promoción, para darla a conocer a más personal y alumnado de la institución y demás personas afines a las carreras de administración, contaduría, economía y finanzas.

Resultó una grata satisfacción y una gran experiencia; fue un reto para mí, ya que en la escuela sólo nos enseñan lo básico me di a la tarea de investigar más a fondo sobre el diseño editorial. Aprendí a manipular un poco más el software de InDesign. Tuve la oportunidad de trabajar con un cliente real, es decir, trabajar para alguien que si aplique el proyecto desarrollado y no sólo sea un proyecto escolar.

### *Referencias*

*Blog Artes Visuales*. (17 de abril de 2008). Obtenido de [#comment-5232](http://www.blogartesvisuales.net/diseño-gráfico/editorial/diseño-editorial-y-diseño-publicitario)

Balius, A. (2003). *Type at work: uso de la tipografía en el diseño editorial*. Barcelona: Index book.

De Buen, U. J. (2003). *Manual de diseño editorial*. México: Santillana.

Frascara, J. (2008). *Diseño gráfico y comunicación*. Argentina: Infinito.

González, R. G. (1994). *Estudio de diseño: sobre la construcción de ideas y su aplicación a la realidad*. Argentina: Emecé.

Munari, B. (1995). *Diseño y comunicación visual*. Barcelona: Gustavo Gili.

Tejeda, J. (2006). *Diccionario crítico del diseño*. Barcelona: Paidós Diseño.

Tena, P. D. (2004). *Diseño gráfico y comunicación*. Madrid: Pearson-Prentice Hall.

Wong, W. (2005). *Fundamentos del diseño*. Barcelona: Gustavo Gili.

Zappaterra, Y. (2008). *Diseño editorial: periódicos y revistas*. Barcelona: Gustavo Gili.



## **Capítulo IX. Estudio económico comparativo de dos métodos de diseño de una red de atarjeas de alcantarillado sanitario, utilizando el software CivilCAD**

Humberto Aceves Gutiérrez, Lorenzo Pinzón Compeán, Jesús Antonio Ponce Zavala, Luis Alonso Islas Escalante y César Esteban Ayala Castro  
Departamento de Ingeniería Civil  
Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [haceves\\_itson@hotmail.com](mailto:haceves_itson@hotmail.com)

### *Resumen*

En el presente estudio fue realizado como parte de la academia del bloque de Hidráulica y de la academia del curso de Agua Potable y Alcantarillado, consistió en comparar dos métodos de diseño de redes de atarjeas de alcantarillado sanitario apoyándose en el software CivilCAD (2008); se trazaron dos redes de atarjeas de drenaje sanitario: el primero para el método de Doble Peine y el segundo para el de Bayoneta, ambos sobre un fraccionamiento diseñado para Ciudad Obregón Sonora, con el fin de obtener datos de excavación y relleno, diámetros requeridos de tuberías y velocidades de flujo; de este modo aplicar los costos de obra y obtener un presupuesto total para cada método en la vida útil del sistema, para determinar cuál de ellos resulta ser más viable de utilizar en relación a los costos de construcción con el propósito de otorgar al lector una comparación cuantitativa en porcentaje de economía entre ambos sistemas, debido a que en el manual de alcantarillado sanitario de CONAGUA (2009), únicamente se hace una comparación cualitativa de los mismos. Se llegó a la conclusión de que el método de Doble Peine, resulta ser más económico en comparación con los costos que genera el método de Bayoneta.

### *Introducción*

Los asentamientos humanos se remontan hasta las épocas en que los grupos de nómadas dieron inicio a la sedentarización. Al momento de que un grupo de personas se reúnen en un mismo lugar, en convivencia, dan inicio a la civilización o nacimiento de las ciudades (UNAM, 2009).

La relación del hombre con el agua en las diferentes sociedades, con variados procesos de desarrollo socioeconómico, ha dictado las formas de percibir el agua como don de la naturaleza, como un recurso natural casi no renovable, (Almirón, 2012) además de que el desarrollo de los pueblos ha estado estrechamente vinculado con el agua, ya que éste es un factor importante en la selección de sitios para ubicar plantas industriales de todo tipo y en el desarrollo de los centros urbanos y agropecuarios.

Además de agua para beber, los seres humanos utilizan el agua en casi todas sus actividades, la requieren para riego de cultivos, cría de animales y en la industria en la

fabricación de productos y energía eléctrica, pero sobretodo preparar alimentos, para el aseo personal, etc. de allí nace la necesidad de dotar a las comunidades de agua potable (EPA, 2013).

El satisfacer dichas necesidades genera la necesidad de la eliminación de las llamadas aguas residuales de uso doméstico, a través de un Sistema denominado Alcantarillado Sanitario Este Sistema e dependerá de las características de tamaño de la población, distribución de la red según el área a satisfacer, topografía del lugar y las condiciones económicas del proyecto (GOSB, 2006), información que se utiliza para analizar y determinar cuál de los modelos del alcantarillado existentes es la mejor alternativa .

En la actualidad el que las comunidades dentro de sus servicios públicos tengan alcantarillado sanitario, representan desarrollo social, salud, mejores condiciones de vida para toda la población .Sin embargo de acuerdo (CONAGUA, 2011) la cobertura a nivel nacional en la República Mexicana es del 89.% y en el estado de Sonora el 10.5% de la población no cuenta con este importante servicio, por lo que se vuelve importante realizar estudios que contribuyan a que con los recursos existentes se alcancen mayores coberturas que permitan generar mejores condiciones de vida para todos los que habitan en este país.

El elemento principal de un sistema de alcantarillado sanitario convencional es la red de atarjeas, su objetivo según (CONAGUA, 2009), es recolectar y transportar las aportaciones de las descargas de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales, hacia los colectores e interceptores los cuales se encargan de llevarla hasta el emisor, que este descarga hacia el lugar de vertido requerido para dicho sistema. Así mismo, estipula que el diseño de la red de atarjeas puede realizarse de tres maneras: trazo en bayoneta, trazo en doble peine y trazo combinado. Resulta complicado conocer cuál de los tres sistemas es el más óptimo para el proyecto que se desee realizar. Se deben evaluar las condiciones del lugar donde se requiere colocar el sistema de alcantarillado sanitario, pero una vez realizadas se debe optar por el modelo que resulte más económico sin dejar de lado el satisfacer las necesidades por las que fue realizado.

Los costos generados por el diseño de un alcantarillado, pueden llegar a ser excesivos y afectar en el presupuesto general de un proyecto, en caso de tener un mal diseño de la red; (CONAGUA, 2009) establece las ventajas de la utilización de cada uno de los métodos, en cuanto a las cualidades del mismo según las condiciones del lugar donde se desee diseñar el sistema, sin embargo no se especifica qué método es más factible de utilizar en relación con su economía.

## Planteamiento del problema

La falta de cobertura total de los servicios públicos a nivel nacional y estatal en comunidades rurales y suburbanas es derivado de lo reducido de los presupuestos asignados para cubrir estas necesidades, lo que hace necesario que todos los proyectos y presupuestos de obra actualmente sean los óptimos, esto permitirá que los recursos ahorrados puedan aplicarse para incrementar la cobertura de los servicios públicos en más comunidades.

Otro de los actores en la dotación de los servicios públicos son los desarrolladores de viviendas que el conjunto de ellas se convierten en los denominados fraccionamientos habitacionales, los cuales requieren para su aprobación de los proyectos de alcantarillado sanitario, solo que en muchas de las ocasiones no son los que representan para la empresa los que funcionan de manera más adecuada y mucho menos los que representan menor erogación económica, lo que provoca mayores costos en los procesos de construcción y por consecuencia mayores costos para quienes adquieren una vivienda.

Un proyecto inadecuado de alcantarillado sanitario, puede provocar que la construcción del mismo se complique derivado de la profundidad a la que fue diseñado, trayendo consigo un sobre costo de la obra producto de los volúmenes de obra generados; además, la complejidad de la construcción debido a la profundidad puede ser grave ya que se puede encontrar en el subsuelo la presencia del nivel freático o presencia de materiales arenosos que provocan dificultades de construcción y con ello que se eleven los costos de la obra del sistema de alcantarillado sanitario. (CONAGUA, 2009) en su manual de diseño de un sistema de alcantarillado sanitario propone dos métodos alternativos: uno denominado en Doble Peine o Espina de Pescado y otro en Bayoneta o Zig-Zag y establece las ventajas de uno sobre el otro, pero en ninguna de estas ventajas se establecen las razones económicas o de mejor comportamiento hidráulico.

¿Qué sistema de diseño de redes de atarjeas para un alcantarillado sanitario convencional, resulta ser más conveniente para ser utilizado donde ambos métodos son viables?

## Objetivo

Determinar qué método de diseño de un sistema de alcantarillado sanitario es más económico, entre el método de Doble Peine y el de Bayoneta, con los criterios establecidos por CONAGUA, utilizando el software CivilCAD (2006) y las cantidades de obra que este proporciona.

## Justificación

Mediante el presente estudio se conocerá en qué porcentaje un método resulta ser más conveniente que el otro, de este modo el ingeniero diseñador podrá comparar ambos sistemas y elegir el que mejor se adecúe a los requerimientos.

Realizar el presente estudio contribuirá a que las instancias del sector público y privado relacionadas con el diseño y construcción de sistemas de alcantarillado sanitario, tengan un elemento de carácter cuantitativo y no cualitativo que les permita decidir sobre la opción más económica, con el fin de que éste evalúe las opciones y en medida de lo posible, realice el diseño menos costoso para el cliente.

## Hipótesis

En un sistema de Alcantarillado Sanitario, con una topografía relativamente plana, el método en Doble Peine es más económico en un rango de 5-10 % que el método de Bayoneta, tomando en cuenta los costos de construcción del sistema.

La Hipótesis fue plateada con los criterios de (ITCH, 2003) que establece que este tipo de hipótesis unilaterales se desarrollan en un nivel de confianza o significancia de 90%

## *Fundamentación teórica*

Un sistema de alcantarillado sanitario según CONAGUA (2009) es aquel sistema diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales. Colecta únicamente aguas negras y se conecta a una red de tuberías sólo para las mismas. La red de atarjeas tiene por objeto recolectar y transportar las aportaciones de las descargas de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales, hacia los colectores e interceptores y está constituida por un conjunto de tuberías por las que son conducidas las aguas residuales captadas.

El ingreso del agua a las tuberías es paulatino a lo largo de la red, acumulándose los caudales, de esta manera se obtienen en el diseño las mayores secciones en los tramos finales de la red. CONAGUA (2009), recomienda que, con el objeto de aprovechar al máximo la capacidad de los tubos en el diseño de las atarjeas, se deba dimensionar cada tramo con el diámetro mínimo que cumpla las condiciones hidráulicas definidas por el proyecto, por esto, para realizar el análisis de la red de atarjeas, se requiere considerar, en forma simultánea, las posibles alternativas de trazo y funcionamiento de colectores, emisores y descarga final.

Dentro de las Posibles soluciones para el diseño de un alcantarillado sanitario, se encuentra el método de doble peine o espina de pescado el cual se forma cuando existen varias atarjeas con tendencia al paralelismo, empiezan su desarrollo en una cabeza de atarjea, descargando su contenido en una tubería común de mayor diámetro, perpendicular a ellas (Figura 1).

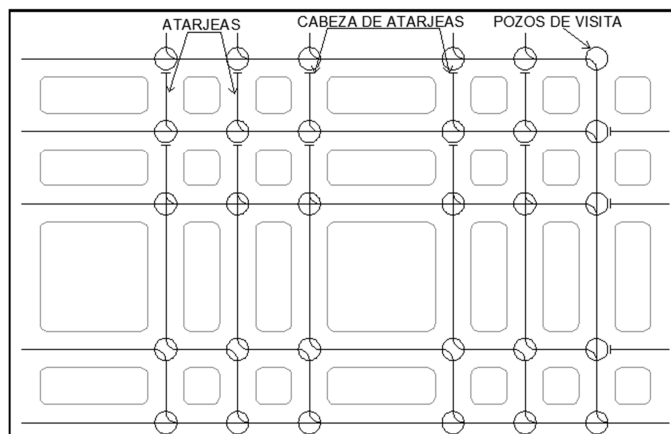


Figura 1. Trazo de la red de atarjeas en Doble Peine

Fuente: Manual de Alcantarillado CONAGUA (2009)

Otro de los métodos es el denominado en Bayoneta que iniciando en una cabeza de atarjea tiene un desarrollo en zigzag o en escalera (Figura 2).

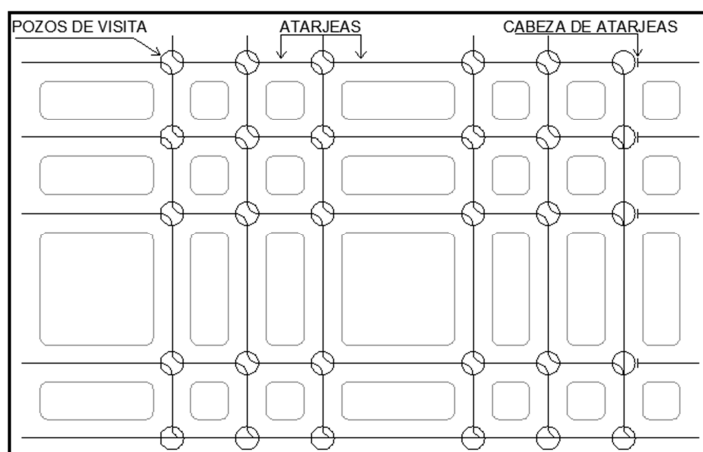


Figura 2. Trazo de la red de atarjeas en Bayoneta

Fuente: Manual de Alcantarillado CONAGUA (2009)

### *Metodología*

El presente proyecto de investigación cuantitativo, dará resultado a una hipótesis que indica cuál de los dos métodos propuestos por CONAGUA (2009), resulta ser más viable.

*Ubicación del objeto de estudio.* Se seleccionó un área urbanizable de la calle California y Blvd. Las Torres, cercano a la colonia zona norte de Ciudad Obregón, Sonora, con el fin de simular sobre ella el diseño de un fraccionamiento habitacional.

*Instrumentos.* Para la realización del presente estudio, se utilizó software especializado como los mencionados a continuación, Google Earth 6.0 con la finalidad de obtener las coordenadas y las cotas de los puntos donde se diseñó el fraccionamiento, AutoCAD (2010) se utilizó para realizar el dibujo del fraccionamiento para ambos métodos de diseño, CivilCAD (2008). Se utiliza como herramienta de AutoCAD con opciones específicas de diseño de Redes de Agua Potable y Alcantarillado y el manual de Manual de Alcantarillado de la Comisión Nacional del Agua en su edición 2009.

*Procedimiento.* En esta parte sólo se mencionarán todos los pasos relacionados con el estudio, dejando por un lado lo relativo a el diseño del fraccionamiento.

Se seleccionó el fraccionamiento sobre el cual se desarrolló el estudio, se establecieron y determinaron la topografía necesarias en el terreno, paso fundamental que nos permite dar seguimiento a los escurrimientos de las agua residuales, luego en la computadora con la ayuda del CivilCAD 2006, y siguiendo las instrucciones.

Se propuso una población de proyecto y se realizó la estimación de la cantidad de agua potable para después proceder al diseño del alcantarillado, se determinó la aportación al alcantarillado sanitario, con base en CONAGUA (2009) con una aportación como el 80 % de la dotación por habitante

En el software CivilCAD se introdujeron los s datos de agua potable y de alcantarillado para hacer correr el programa, primeramente por el método del peine y después por el método de bayoneta, definiendo los criterios iniciales como el Coeficiente de Manning para tubería de PVC como 0.009 para ambos métodos. En cada método se indicaron el sentido de los flujos y las cabezas de atarjeas de tal manera que se cumple la determinación establecida por CONAGUA (2009). Una vez establecidos los datos finales se generó la tabla de cálculo para cada uno de los métodos, generándose también plano con los datos extraídos de la tabla de cálculo. Después extrajeron los volúmenes de excavación y relleno para ambos métodos generados en la tabla de

cálculo, con el fin de comparar cuál de ellos generaba mayor volumen y cuáles fueron los diámetros necesarios de tubería para cada uno de los métodos y se compararon para analizar cuál de los dos métodos resulta más costoso en cuanto a materiales. Las cantidades de obra y a las tuberías determinadas se convirtieron en conceptos de obra y se les aplicaron los costos de obra y de las tuberías investigados lo cual arrojó el presupuesto final de construcción de cada método de diseño.

### *Resultados y discusión*

Para el método de Doble Peine se logra apreciar como el flujo es dirigido hacia el colector ubicado al centro de la red, esto se debe a que las pendientes tienden a dirigirse hacia dichos puntos, al inicio de la red se aprecian las profundidades iniciales de los pozos de visita, las cuales se ven afectadas por la pendiente y longitud de cada tramo; mientras que en la parte inferior de la red se muestran valores mayores de profundidad de los pozos de visita, debido a que el colector es una línea con gran longitud, por tanto la pendiente provoca que aumente su profundidad y así la red queda más profunda al término de la misma.

Para el método de Bayoneta, realizando el mismo análisis, se puede apreciar que al inicio de la red que las profundidades de plantilla de los pozos de visita llegan a ser mayores, debido a que los tramos de conducción son más extensos, siendo éstos afectados por la pendiente entre cada pozo de visita. Al llegar al final de la red, por consecuencia de los grandes tramos, las profundidades son altas, así como los diámetros de las tuberías debido a que se conduce una mayor cantidad de agua por la continuidad del diseño de la red. Al final del colector se aprecia que requiere de un mayor diámetro, siendo éste de 14 pulgadas.

Para la construcción e instalación se analizó el proceso de la colocación, unión y funcionamiento inicial del sistema en estudio, por tanto se consideraron volúmenes de tierra de plantilla, excavación con máquina y relleno compactado, diámetro de tuberías y accesorios.

Primeramente, se aprecia el estudio del método de Doble Peine (Tabla 1), donde se muestra la cantidad de metros cúbicos extraídos de la zanja de la tubería, así como la plantilla necesaria para asentar el tubo y el volumen de relleno necesario compactado al 95%.

Tabla 1. Volúmenes método Doble Peine

<b>Método Doble Peine</b>		
VOLÚMENES (m3)		
Excavación	Plantilla	Relleno
4,277.83	340.68	3,937.15

De igual manera el estudio muestra los mismos resultados pero para el método de Bayoneta (Tabla 2) y se logra apreciar que éste genera mayores volúmenes de tierra a trabajar, lo cual se traduce a mayores costos.

Tabla 2. Volúmenes método Bayoneta

<b>Método Bayoneta</b>		
VOLÚMENES (m3)		
Excavación	Plantilla	Relleno
4,493.54	344.60	4,148.94

Comparando los volúmenes de excavación que resultan ser los más relevantes, ya que de estos dependen la plantilla y el relleno, que para el método de Bayoneta se requiere mayor excavación y por consecuencia aumenta el relleno, debido principalmente a la continuidad de los tramos, lo cual los hace ganar mayor profundidad al ser la pendiente continua tramo a tramo.

Además de los volúmenes de excavación y relleno, se estudió en la tabla de cálculo de cada método, la variación de diámetros según el tramo de tubería estudiados, y se aprecia como el método de Doble Peine (Tabla 3) utiliza más variabilidad de tuberías, siendo la más significativa la cantidad de tubería de 8 pulgadas, mientras que en el método de Bayoneta (Tabla 4) los tramos conducen y colectan mayor cantidad de metros las aguas negras, lo cual hace que aumente el caudal y por tanto el diámetro requerido para transporte del mismo.

Tabla 3. Diámetros y cantidad de metros de tubería método Doble Peine

<b>Método Doble Peine</b>		
TUBERÍAS		
8 Pulgadas=	4,288	m
10 Pulgadas=	72	m
12 Pulgadas=	72	m
14 Pulgadas=	72	m
Total=	4,504	m



Tabla 4. Diámetros y cantidad de metros de tubería método Bayoneta

<b>Método Bayoneta</b>		
<b>TUBERÍAS</b>		
8 Pulgadas=	3,720	m
10 Pulgadas=	640	m
14 Pulgadas=	144	m
Total=	4,504	m

A las cantidades de obra, se le aplicaron los costos unitarios de los conceptos de obra, para obtener un presupuesto de los costos de construcción de un sistema de alcantarillado sanitario (Tabla 5); dentro de los conceptos de obra se incluyen el trazo y la colocación de la tubería, los volúmenes de movimiento de tierras, los costos de movimiento, unión y suministro de tubería.

Tabla 5. Resumen de presupuesto de construcción

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	P. U.	MÉTODO DOBLE PEINE		MÉTODO BAYONETA	
				CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE
<b>2</b>	<b>DRENAJE SANITARIO</b>						
<b>2.1</b>	<b>PRELIMINARES</b>						
	Trazo para la colocación de la tubería.	ML	\$ 4.98	4,504.00	\$ 22,429.92	4,504.00	\$ 22,429.92
				<b>PRELIMINARES</b>	<b>\$ 22,429.92</b>	<b>PRELIMINARES</b>	<b>\$ 22,429.92</b>
<b>2.2</b>	<b>TERRACERIAS</b>						
	Excavación con máquina	M³	\$ 30.45	4,277.83	\$ 130,259.87	4,493.54	\$ 136,828.25
	Fabricación de Plantilla	M³	\$ 176.91	340.68	\$ 60,269.70	344.60	\$ 60,962.85
	Relleno de zanja	M³	\$ 65.70	3,937.15	\$ 258,670.64	4,148.94	\$ 272,585.39
				<b>TERRACERIAS</b>	<b>\$ 496,812.65</b>	<b>TERRACERIAS</b>	<b>\$ 517,988.92</b>
<b>2.3</b>	<b>INSTALACIONES</b>						
	Instalación de tubería de pvc de 8"	ML	\$ 27.84	4,288.00	\$ 119,377.92	3,720.39	\$ 103,575.53
	Suministro de tubería de PVC Sanitario S.M Serie 20 de 200 mm	ML	\$ 103.32	4,288.00	\$ 443,019.01	3,720.39	\$ 384,375.34
	Instalación de tubería de pvc de 10"	ML	\$ 29.71	72.00	\$ 2,139.12	639.61	\$ 19,002.95
	Suministro de tubería de PVC Sanitario S.M Serie 20 de 250 mm	ML	\$ 158.52	72.00	\$ 11,413.15	639.61	\$ 101,389.15
	Instalación de tubería de pvc de 12"	ML	\$ 33.09	72.00	\$ 2,382.48	-	\$ -
	Suministro de tubería de PVC Sanitario S.M Serie 20 de 315 mm	ML	\$ 252.08	72.00	\$ 18,149.40	-	\$ -
	Instalación de tubería de pvc de 14"	ML	\$ 36.85	72.00	\$ 2,653.20	144.00	\$ 5,306.40
	Suministro de tubería de PVC Sanitario S.M Serie 20 de 355 mm	ML	\$ 341.55	72.00	\$ 24,591.60	144.00	\$ 49,183.20
				<b>INSTALACIONES</b>	<b>\$ 661,718.34</b>	<b>INSTALACIONES</b>	<b>\$ 700,825.02</b>
				<b>TOTAL=</b>	<b>\$1,180,960.90</b>	<b>TOTAL=</b>	<b>\$1,241,243.86</b>

Al ser obtenidos los costos de construcción, se procedió a comparar los resultados para cada uno de los métodos (Tabla 6), para conocer la diferencia en porcentaje de los costos de instalación de un método con respecto al otro.

Tabla 6. Costos de construcción

<b>Costos generados por construcción</b>		
	Método Doble Peine	Método Bayoneta
Costos de construcción	\$ 1,180,960.90	\$ 1,241,243.86
Diferencia en porcentaje	BASE	<b>5.10</b>

### *Conclusiones*

Al finalizar el presente proyecto se debe destacar que se han obtenido los resultados esperados, la comparación de ambos estudios de diseño de alcantarillado sanitario ha servido como evidencia para demostrar, según las condiciones presentadas, que uno de ellos es más económico que el otro, de este modo se logra tener un punto de referencia de carácter cuantitativo sobre la conveniencia de utilizar alguno de los métodos de diseño analizados.

Al determinar los costos de construcción de los sistemas, se logró observar que uno de los principales factores de influencia es la pendiente de las tuberías, determinada según el caudal y el diámetro requerido. Para el diseño de doble peine los tramos de descarga al colector son cortos y la pendiente afecta naturalmente a la descarga; para el método de Bayoneta dichos tramos son de mayor dimensión al utilizar más tramos de tuberías, por tanto, al acarrear un mayor caudal, las pendientes son mayores dando lugar a un sistema de tuberías más profundo para el segundo método.

Otro factor para determinar el costo inicial, es el diámetro de las tuberías a utilizar, como se menciona anteriormente, los tramos de descarga del método de Bayoneta son más extensos por tanto conducen mayor flujo dando lugar a una necesidad mayor de diámetro de tubería que para el método de Doble Peine. Por dichas razones, se logra concluir que, para costos iniciales de construcción de un sistema de alcantarillado sanitario, el método de Bayoneta genera un importe mayor que el de Doble Peine en un 5.10%.

Analizando los resultados se concluye que la hipótesis planteada ( $H_0$ ) se acepta con un grado de confianza de 90% debido a que el método de Bayoneta resultó un 5.10% más costoso que el método de Doble Peine.

Cabe señalar que, las dependencias reguladoras de diseño de redes de alcantarillado, no cuentan con un análisis o una comparación cuantitativa de alguno de los métodos con respecto al otro, por tanto el presente proyecto aporta una comparación de dicho carácter que puede utilizarse siempre y cuando las condiciones en estudio sean similares a las que se delimitan en el presente.

Se puede además, incorporar aspectos cuantitativos a las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos que están planteadas en el manual de alcantarillado sanitario descrito por CONAGUA (2009).

### Referencias

- Almirón, E. (2012). Observatorio de Políticas Públicas de Derechos Humanos en el MERCOSUR. Recuperado el 01 de Febrero de 2014, de ObservatorioMercosur.org.uy: [http://www.observatoriomercosur.org.uy/libro/el\\_agua\\_como\\_elemento\\_vital\\_en\\_el\\_desarrollo\\_del\\_hombre\\_17.php](http://www.observatoriomercosur.org.uy/libro/el_agua_como_elemento_vital_en_el_desarrollo_del_hombre_17.php)
- CNA (2007). *Datos básicos*. Coyoacán, México, DF.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- CONAGUA. (01 de Diciembre de 2009). Comisión Nacional del Agua. Recuperado el 15 de Diciembre de 2013, de [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx): <http://www.conagua.gob.mx/inicio.aspx>
- CONAGUA. (2009). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado sanitario*. México, D.F.: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- CONAGUA. (01 de 10 de 2011). Situación del subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Recuperado el 03 de 06 de 2014. <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/DSAPAS%20Edicion%202011.pdf>
- EPA (13 de 05 de 2013). United States Environmental Protection Agency. Recuperado el 21 de 03 de 2014, de United States Environmental Protection Agency: [http://water.epa.gov/scitech/wastetech/upload/2003\\_07\\_30\\_mtb\\_cs-99-031.pdf](http://water.epa.gov/scitech/wastetech/upload/2003_07_30_mtb_cs-99-031.pdf)
- GOSB (01 de 03 de 2006). Guía de Orientación en Saneamiento Básico. Recuperado el 19 de 03 de 2014, de Guía de Orientación en Saneamiento Básico: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/2-5sas.htm#arriba>
- ITCH (01 de 01 de 2003). *Instituto Tecnológico de Chihuahua*. Recuperado el 03 de 06 de 2014, de Instituto Tecnológico de Chihuahua: <http://www.itch.edu.mx/academic/industrial/estadistica1/toc.html>
- UNAM (10 de 07 de 2009). *Revista Universidad Nacional Autónoma de México*. Recuperado el 14 de 03 de 2014, de Revista Universidad Nacional Autónoma de México: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num7/art44/int44-1.htm>

## Resumen. Caracterización de tendencias, dificultades y mejoras en el proceso de titulación en Ingeniería Química

Nidia Josefina Ríos Vázquez<sup>1</sup>, Reyna Guadalupe Sánchez Duarte<sup>1</sup>, Edna Rosalba Meza Escalante<sup>1</sup>, Jorge Saldivar Cabrales<sup>1</sup> y Alejandro Arellano González<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, <sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Industrial  
Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [nidia.rios@itson.edu.mx](mailto:nidia.rios@itson.edu.mx)

**Introducción.** Los programas de las universidades, de acuerdo a Legorreta (2004), presentan rezagos en el indicador de eficiencia de titulación, ya que su valor se encuentra, en el mejor de los casos, en el 20%. En los años noventa las Instituciones de Educación Superior iniciaron el aumento de las opciones de titulación. Para mejorar tal problema el ITSON no fue la excepción pues amplió las opciones de titulación a: Mérito profesional (siete alternativas), tema de sustentación (cuatro opciones) y tesis. Sin embargo según López (2008), la tesis sigue siendo la opción más seleccionada. El curso Práctica Profesional V (PPV) busca que los alumnos del programa educativo (PE) de Ingeniería Química (IQ) desarrollen habilidades requeridas para sistematizar la generación de conocimiento y/o solución de problemas; de tal manera que finalizar el curso sea capaz de desarrollar un proyecto para titularse mediante alguna de las modalidades ofrecidas por la institución. En agosto-diciembre de 2013 la Academia de Práctica Profesional (APP) modificó el plan de clase virtual del curso PPV utilizando de referencia el Seminario de Titulación de Ingeniería Industrial, y estudios sobre las etapas del desarrollo de tema de titulación (Legorreta, 2004; Zapata 2005) entre otros. Los objetivos de este proyecto fueron: Caracterizar las preferencias de titulación de los alumnos con respecto a las competencias del programa de estudio e identificar mejoras para la impartición del curso PPV.

**Metodología.** Se consultó la base de datos de registros de temas de titulación de IQ del período (2008-2013) generándose estadísticas sobre las modalidades de titulación más utilizadas por ese PE. Se desarrolló un cuestionario relativo a las dificultades de cada etapa del desarrollo del trabajo de titulación y se aplicó a los alumnos inscritos en enero de 2014. Se desarrolló una cédula de evaluación respecto de los materiales del curso de PPV y se aplicó a los alumnos del curso identificándose las debilidades y fortalezas de los materiales del curso y de su instrumentación. Se desarrollaron propuestas de mejora para desarrollarse como trabajo de APP en el semestre agosto-diciembre de 2014.

**Resultados y discusión.** De acuerdo con la base de datos del programa, los alumnos prefirieron desarrollar su trabajo de titulación en las siguientes

competencias: 42% el área de procesos, 29% calidad y 29% ambiental. La distribución en modalidad de titulación son tesis (42%), tema de sustentación (44%), mérito académico (9%) y mérito profesional (5%), manteniéndose la distribución reportada por López (2008). Las etapas más difíciles son: decidir sobre qué competencia desarrollar el trabajo de titulación, obtener elementos teóricos y empíricos que sustenten el problema u oportunidad, así como la justificación para desarrollar la idea seleccionada y finalmente el uso adecuado de las citas y referencias bibliográficas. Sobre los materiales y la modalidad del curso los consideran satisfactorios con una media del 88.22% y 7.77 de desviación estándar, el aspecto más débil con un puntaje de 72% indica la necesidad de un mayor número de sesiones presenciales para aclarar dudas de su proyecto individual. Se propuso detallar las asignaciones, ofertar temas de titulación con antelación de un semestre, manejar en taller el tema de citas y referencias, mejorar los materiales del curso en relación a las distintas formas de titulación, no solo la tesis, recordar a los alumnos cada semestre las opciones de titulación existentes, promover en los eventos académicos el uso de las bases de datos de Biblioteca y el uso de las facilidades para redacción de OFFICE-WORD.

**Conclusiones.** La distribución de los temas de titulación indica que en general la mayoría de los alumnos prefieren la Ingeniería Química Clásica (procesos) y una proporción similar por las dos especialidades que se ofertan. El curso en general tuvo muy buena aceptación por los alumnos y se identificaron claramente las mejoras a realizar en el plan de sesiones.

### Referencias.

- Legorreta, C. Y. (2004). Factores normativos que obstaculizan el egreso y la titulación, en ANUIES, Estudio de la eficiencia terminal en las IES mexicanas.
- López, A.S., Albíter, R.A., Ramírez, R.L. (2008). Eficiencia Terminal en la Educación Superior, la Necesidad de un Nuevo Paradigma, Revista de la Educación Superior, Vol. XXXVII (2), No. 146, Abril-Junio de 2008, pp. 135-151.
- Zapata, O. A. (2005). ¿Cómo encontrar un tema y construir un tema de investigación? Innovación Educativa, 5(29), pp. 37-45.

## ÍNDICE DE AUTORES

### **A**

Aceves Gutiérrez, Humberto	<b>104</b>
Ansaldo Leyva, Julio César	<b>32</b>
Arellano González, Alejandro	<b>115</b>
Armenta Mendoza, Christian Ariel	<b>20</b>
Ayala Castro, César Esteban	<b>104</b>

### **B**

Barrera Hernández, Laura Fernanda	<b>9</b>
Blanco Rios, Ana Karina	<b>43</b>

### **C**

Camacho Bobadilla, Crystal Esther	<b>92</b>
Clark Mendívil, Yesenia	<b>20</b>
Coronel Acosta, Miriam Rosario	<b>32</b>

### **E**

Escareño Álvarez, Ebba Isabela	<b>92</b>
Esparza García, Irma Guadalupe	<b>20</b>

### **G**

Galván Corral, Alberto	<b>68</b>
Gálvez Chan, Rosario Alicia	<b>43</b>
García Ortiz, Ulises Bladimir	<b>32</b>
González Castro, Isolina	<b>55</b>
González Franco, Verónica	<b>9</b>

**H**

Hinojosa Rodríguez, Carlos Jesús **68**

**I**

Islas Escalante, Luis Alonso **104**

**L**

López Parra, María Elvira **92**

López Valenzuela, Mercedes Idania **9**

Limón Ulloa, Roberto **79**

Luis Domínguez, Karen Ivonne **20**

**M**

Madrid Moreno, Oswaldo Alberto **92**

Martínez Espinoza, Claudia Erika **92**

Mendívil Gastelum, Carlos Ubaldo **92**

Meza Escalante, Edna Rosalba **115**

**N**

Navarro Bernal, Mariela Guadalupe **79**

**P**

Palacio Cinco, Ramón Rene **68**

Paredes Gálvez, Patricia Alejandra **43**

Perea Cota, Karla Guadalupe **68**

Pinzón Compeán, Lorenzo **104**

Ponce Zavala, Jesús Antonio **104**

**R**

Ramos Estrada, Dora Yolanda	9
Roque Cano, Juan José	79
Ríos Vázquez, Nidia Josefina	115
Ruiz Ibarra, Erica Cecilia	68

**S**

Salazar Vizcarra, Consuelo	79
Saldívar Cabrales, Jorge	115
Sánchez Duarte, Reyna Guadalupe	115
Sotelo Castillo, Mirsha Alicia	9

**T**

Tellechea Rodríguez, Marco Antonio	79
------------------------------------	----

**V**

Vázquez García, Mario Alberto	55
Velasco Cepeda, Raquel Ivonne	20
Velazco Cabanillas, Luz Imelda	55

**Z**

Zavala Guirado, Martha Alejandrina	55
------------------------------------	----

*“Educación a Distancia y Apoyo Tecnológico”* se terminó de editar en junio de 2014 en la Coordinación de Desarrollo Académico del ITSON en Ciudad Obregón Sonora, México.

El tiraje fue de 300 ejemplares impresos más sobrantes para reposición y puesto en línea en la página: [www.itson.mx/publicaciones](http://www.itson.mx/publicaciones)





**ITSON**

Educar para  
Trascender