



# Trabajos de Vinculación Académica

Reyna Isabel Pizá Gutiérrez  
Beatriz Eugenia Orduño Acosta  
María de Jesús Cabrera Gracia  
(Coordinadoras)

**COORDINADORES:**

Dra. Reyna Isabel Pizá Gutiérrez

Lic. María de Jesús Cabrera Gracia

Mtra. Beatriz Eugenia Orduño Acosta

**TRABAJOS DE VINCULACIÓN ACADÉMICA**



2018, 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 2018  
Hecho en México

ISBN: **978-607-609-202-6**

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):

Tapia, I., Gaxiola, J., Padilla, E., Sánchez, J. y Macías, A. (2018). Rediseño del proceso de registro de programas de curso. En R. Pizá, J. Angulo, M. Cabrera y B. Orduño, *Trabajos de vinculación académica* (pp. 10-21). México: ITSON.

## DIRECTORIO

**Dr. Javier José Vales García**

*Rector del Instituto Tecnológico de Sonora*

**Mtro. Omar Gerardo Badilla Palafox**

*Secretaría de la Rectoría*

**Dra. Sonia Beatriz Echeverría Castro**

*Vicerrectoría Académica*

**Dr. Javier Rolando Reyna Granados**

*Vicerrectoría Administrativa*

**Mtra. Mirna Yudit Chávez Rivera**

*Dirección Académica de Ciencias Económico-Administrativas*

**Dr. Christian Oswaldo Acosta Quiroz**

*Dirección Académica de Ciencias Sociales y Humanidades*

**Mtro. Javier Portugal Vásquez**

*Dirección Académica de Ingeniería y Tecnología*

**Dr. Jaime López Cervantes**

*Dirección Académica de Recursos Naturales*

**Dr. Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez**

*Dirección Unidad Navojoa*

**Dr. Domingo Villavicencio Aguilar**

*Dirección Unidad Guaymas*

## COLABORADORES

### **Edición literaria**

Dra. Maricela Urías Murrieta

Lic. María de Jesús Cabrera Gracia

Mtra. Beatriz Eugenia Orduño Acosta

### **Tecnología y diseño**

Mtra. Beatriz Eugenia Orduño Acosta

Mtra. Dulce Zyanya Islas Lee

### **Gestión editorial**

Oficina de publicación de obras literarias y científicas

### **Comité técnico científico**

Dra. Reyna Isabel Pizá Gutiérrez

Lic. María de Jesús Cabrera Gracia

Mtra. Laura Elisa Gassós Ortega

## COMITÉ CIENTÍFICO DE ARBITRAJE

Dr. Adolfo Soto Cota

Dr. Joel Angulo Armenta

Dr. José Antonio Beristáin Jiménez

Dr. José Fernando Lozoya Villegas

Dr. Juan Francisco Hernández Chávez

Dra. Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz

Dra. Claudia Álvarez Bernal

Dra. Edna Rosalba Meza Escalante

Dra. Elizabeth Del Hierro Parra

Dra. Elsa Lorena Padilla Monge

Dra. Grace Marlene Rojas Borboa

Dra. Isolina González Castro

Dra. María Elvira López Parra

Dra. Raquel Ivonne Velasco Cepeda

Dra. Sonia Verónica Mortis Lozoya

Dra. María Del Carmen Vásquez Torres

Mtra. Laura Elisa Gassós Ortega

Mtra. Nora Edith González Navarro

Mtro. José Dolores Beltrán Ramírez

## PRÓLOGO

En el Instituto Tecnológico de Sonora se contempla en la trayectoria escolar de sus estudiantes, proyectos de vinculación donde se esperan realicen actividades con la comunidad. Este trabajo directo hace que el estudiante obtenga experiencias de aprendizaje que, apoyadas con el conocimiento proveniente de sus profesores y de las aulas, provoquen un aprendizaje significativo y vivencial, que lo haga competente ante las demandas laborales actuales.

Este modelo ha traído alto impacto en la formación de los estudiantes, colocándolos en un escenario real, solucionando problemas reales y actuales, logrando una integración fundamental entre sus conocimientos teóricos con la real práctica de las diversas disciplinas.

En este libro, encontrará proyectos de vinculación exitosos que dejaron aprendizaje y una formación profesional a los estudiantes, producidos en un contexto real y con un enfoque de servicio social a la comunidad en la que se encuentra inmerso.

**Dra. Reyna Isabel Pizá Gutiérrez**  
Coordinadora de Desarrollo Académico  
Instituto Tecnológico de Sonora

Junio, 2018

## ÍNDICE

<i>Capítulo I. La importancia del saber ser en las prácticas profesionales universitarias.</i> María del Carmen Zazueta Alvarado y Blanca Delia González Tirado.	9
<i>Capítulo II. Evaluación de la personalidad en usuarios del conocimiento.</i> Gilberto Manuel Córdova Cárdenas, Karina Imay Jacobo, Aby Ariana Apodaca Orozco y Brigit Arlette Escobar Fuentes.	21
<i>Capítulo III. Los factores que detonan la violencia escolar en la educación básica.</i> Agustín Manig Valenzuela y Oscar Guillermo Marquina Corona.	32
<i>Capítulo IV. Análisis del impacto de los proyectos culturales o de promoción artística en escuelas y comunidades vulnerables de la región apoyados por ITSON.</i> Grace Marlene Rojas Borboa, Cynthia Julieta Salguero Ochoa y Cristian Salvador Islas Miranda.	42
<i>Capítulo V. “Cultivos Múltiples” un proyecto en apoyo a la formación de profesionistas con responsabilidad social.</i> Claudia Ramos Godínez, Ana Guadalupe Hernández Cerón, Miriam Rossana Ramírez López, Viridiana Isabel Vivanco Rodríguez y Elvia Georgina Echeagaray Ley.	55
<i>Capítulo VI. Actividades lúdicas en la alfabetización científica de niños.</i> Laura Elisa Gassós Ortega, Nayeli Aimé Martha Lucero, Luis Alberto Cira Chávez, Ana Karina Blanco Ríos y María Isabel Estrada Alvarado.	68
<i>Capítulo VII. Diagnóstico del sistema de costos en empresas de la industria de la madera y su impacto en la toma de decisiones en Cajeme.</i> María Dolores Moreno Millanes, Roberto Ruiz Pérez, Rodolfo Valenzuela Reynaga e Imelda Lorena Vázquez Jiménez.	79
<i>Capítulo VIII. Aplicación de los componentes de la función administrativa de organización en empresas de Ciudad Obregón.</i> Jorge Ortega Arriola, Rosalva Irma Castro Álvarez y Ramiro Arnoldo Buelna Peñúñuri.	92
<i>Capítulo IX. Implementación de la metodología 5’s como gestión visual en el laboratorio de metrología en una empresa productiva del Estado de Sonora.</i> Martha Eleonor Flores Rivera, Alma Alicia Sortillón Álvarez, Eric Fernando Gil Gastélum y Alejandro López Zavala.	103
<i>Capítulo X. Información y uso de los servicios ofrecidos por el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF en una universidad.</i> Alba Rosa Peñúñuri Armenta, Parma Aydé Guzmán Jáuregui, María del Carmen Vásquez Torres, Ricardo Alonso Carrillo Armenta y Raquel Ivonne Velasco Cepeda.	116

- Capítulo XI. Estrategia para mejorar la eficiencia terminal en la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas.** Ana Guadalupe Hernández Cerón, Claudia Ramos Godínez, Miriam Rossana Ramírez López y Viridiana Isabel Vivanco Rodríguez. 128
- Capítulo XII. Medio interactivo para promocionar el sitio histórico-turístico: Mercado Municipal de Guaymas, Sonora.** Marco Antonio Tellechea Rodríguez, Roberto Limón Ulloa, Alonso Gómez Ávila, Norma Elizabeth Adriano López y Mariela Guadalupe Navarro Bernal. 141
- Capítulo XIII. Propuesta de mejora en equipo bioelectrónico para el Departamento de Neurocirugía del Hospital Universitario “Dr. José E. González”.** Juan José Padilla Ybarra, Oscar Eduardo Cervantes García y Jonathan de Jesús Carrera Ceceña. 153
- Capítulo XIV. Mejora del indicador OEE en el área de producción de una maquiladora de giro médico: caso de la práctica profesional.** Francisco Javier Soto Valenzuela, Ernesto Ramírez Cárdenas, Flor Coyolicatzin Vicente Perez, Paulina Ravena Morales y Cindy Merith Guerrero Valdez. 165
- Capítulo XV. Desarrollo de un sistema de monitoreo de cubículos para un centro de rehabilitación física.** Eduardo Romero Aguirre y Darcy Daniela Flores Nieblas. 179
- Capítulo XVI. Rediseño del Proceso de Requisiciones de Personal Académico del Departamento de Personal de Instituto Tecnológico de Sonora.** Angel Arturo Urquidez Meza, Iván Tapia Moreno, Elsa Lorena Padilla Monge, Jesús Antonio Gaxiola Meléndez y Adrián Macías Estrada. 192
- Capítulo XVII. Sistematizar y diseñar lineamientos para el proceso de entrega de equipo de protección personal de una empresa productiva del Estado en Ciudad Obregón, Sonora.** Alma Alicia Sortillón Álvarez, Martha Eleonor Flores Rivera, Gabriela Espinoza Erunes, Julieth Deyanira Pérez Moreno y Militza Estefania Jiménez Campo. 203
- Capítulo XVIII. Barrio Limpio, un proyecto colaborativo de reducción de residuos sólidos urbanos.** David Heberto Encinas Yepis, Evelia Galindo Valenzuela, Delvia María Limón Leyva y Cesar Alejandro Rodríguez González. 216

## **Capítulo I. La importancia del saber ser en las prácticas profesionales universitarias**

María del Carmen Zazueta Alvarado y Blanca Delia González Tirado  
Campus Empalme, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [zazueta.carmen@gmail.com](mailto:zazueta.carmen@gmail.com)

Las necesidades de nuestra sociedad son cada vez más específicas y concretas, lo que significa que la formación profesional debe estar encaminada en el mismo sentido. El vínculo universidad-comunidad se establece en el compromiso social de la primera, en satisfacer la demanda de personas preparadas y capaces de enfrentar los problemas sociales que afectan a la segunda. En este sentido las universidades han cambiado su mirada hacia la profesionalización de sus carreras y han establecido la importancia de formar personas no solo con el conocimiento adecuado para entender la realidad social sino también, capaces de enfrentarla y modificarla, por ello la importancia de formar a partir de la práctica (Jiménez, Martínez, Rodríguez y Padilla, 2014).

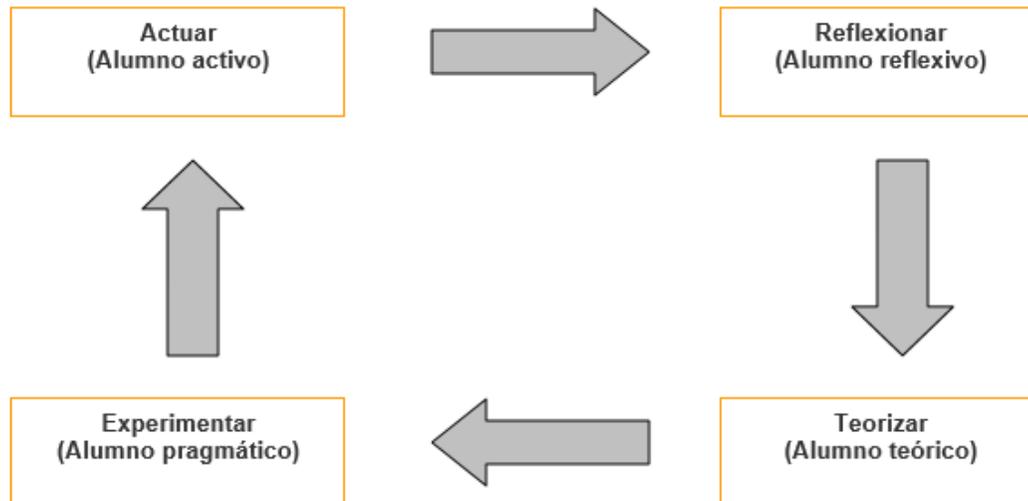
Una de las necesidades de las empresas siempre ha sido contar con personal calificado para desarrollar las actividades propias de su puesto y aun cuando muchas de ellas dedican gran parte de su tiempo de contratación en ofrecer capacitación a sus empleados, sí ayuda en gran medida que al momento de ingresar cuente con los conocimientos básicos para el puesto.

Es por esto que las instituciones educativas han tenido más acercamiento con el sector empresarial buscando conocer las necesidades que estas tienen en cuanto a las competencias que los posibles candidatos deben cubrir al momento de buscar una oportunidad de trabajo.

Lo anterior, sin dejar de lado los estilos que tienen los individuos para captar el aprendizaje. El modelo de estilos de aprendizaje elaborado por Kolb (citado en Secretaría de Educación Pública para la experiencia educativa de estrategias de aprendizaje de la UV, 2004), supone que para aprender algo se debe trabajar o procesar la información que se recibe, él dice que, por un lado, se puede partir: a) de una experiencia directa y concreta: alumno activo, b) o bien de una experiencia abstracta, que es la que se tiene cuando se lee acerca de algo o cuando alguien lo cuenta: alumno teórico.

Las experiencias que se tengan, concretas o abstractas, se transforman en conocimiento cuando se elaboran de alguna de estas dos formas: a) reflexionando y pensando sobre ellas: alumno reflexivo, b) experimentando de forma activa con la información recibida: alumno pragmático.

Según el modelo de Kolb (1971) (como se citó en la Secretaría de Educación Pública para la experiencia educativa de estrategias de aprendizaje de la UV, 2004) un aprendizaje óptimo es el resultado de trabajar la información en cuatro fases:



*Figura 1.* Modelo Kolb para el aprendizaje óptimo.  
Fuente: SEP, 2004.

En la práctica, la mayoría tiende a especializarse en una, o como mucho en dos, de esas cuatro fases, por lo que se pueden diferenciar cuatro tipos de alumnos, dependiendo de la fase en la que prefieran trabajar: 1) Alumno activo 2) Alumno reflexivo 3) Alumno teórico 4) Alumno pragmático (Secretaría de Educación Pública para la experiencia educativa de estrategias de aprendizaje de la UV, 2004).

En el caso de las prácticas profesionales en las instituciones educativas de nivel superior, deben considerarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje las cuatro fases, de manera organizada; iniciando con la teoría en el aula, para que posteriormente el estudiante aplique lo aprendido en la práctica, reflexionando y actuando con ética.

Trasladar el conocimiento áulico-teórico al sector empresarial, obliga a las universidades considerar al alumno un ente integral y activo que evidencie sus capacidades y su potencial de manera armónica.

En 1999 un grupo de universidades Europeas conformaron lo que se conoce en la actualidad como Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), cuyo objetivo era alcanzar

estructuras comunes en la educación superior en ese continente. De este grupo de universidades europeas surgió el proyecto Tuning, el cual en 2003 integró a universidades latinoamericanas, creando lo que actualmente se ha denominado Proyecto Alfa Tuning América Latina.

Lo señalado en el Proyecto Tuning (citado en López, 2013), las competencias son consideradas como un conjunto de capacidades cognitivas y metacognitivas, intelectuales y prácticas, así como de valores éticos. Según López (2013), en este proyecto se distinguen dos tipos de competencias, competencias genéricas y específicas, a la vez las genéricas se dividen en instrumentales, interpersonales y sistémicas.

A las competencias genéricas se les considera generadoras, en gran parte del proceso de formación integral de los alumnos, también recibe el nombre de competencias transversales. Las competencias genéricas están relacionadas con tres saberes: el saber conocer, el saber ser, y el saber actuar.

El saber conocer incluye los conocimientos generales y específicos de una disciplina. También se asocia al dominio de métodos y técnicas. Asimismo el saber ser involucra las actitudes y formas de actuar, interactuar con otras personas. Tiene que ver con las posturas personales relacionadas con la iniciativa, la motivación y el liderazgo. Y por último, el saber actuar se vincula con la formación permanente, la planeación y ejecución creativa de un problema, un caso o un proyecto, así como también ayuda a contextualizar o transferir lo aprendido de una situación a otra.

Por su naturaleza y por la forma en que se adquieren y desarrollan, las competencias se clasifican usualmente en académicas, laborales y profesionales. En lo que concierne a las competencias académicas estas son las que promueven el desarrollo de las capacidades humanas de resolver problemas, valorar riesgos, tomar decisiones, trabajo en equipo, asumir el liderazgo, relacionarse con los demás, comunicarse (escuchar, hablar, leer, escribir) utilizar la computadora, entender otras culturas y, aunque sea reiterativo aprender a aprender (Aguerrondo, 2009).

Una propuesta alternativa para conceptualizar competencias clave la desarrolla Simone (2001) (citado en Quiroz, 2007), al señalar que son sistemas complejos de tendencias de conocimiento, creencias y acciones que se construyen a partir del dominio bien organizado de un terreno específico de habilidades básicas, actitudes generalizadas y estilos cognoscitivos convergentes.

En México, el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) (como se citó en Quiroz, 2007), define la competencia como la capacidad para realizar una actividad o tarea profesional determinada que implica poner en acción en forma armónica diversos conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y actitudes y valores que guían la toma de decisiones (saber ser).

En la educación superior la competencia profesional se percibe de forma integral, ya que pretende combinar la educación formal en las aulas con el aprendizaje en el trabajo y la investigación permanentes de los problemas de la realidad. Lo anterior, permitirá a los alumnos construir competencias de empleabilidad, Mertens, 2002 y Crocker en ANUIES, 2000, (citados en Quiroz, 2007).

El concepto de competencias ganó fuerza en la década de 1990, Bon y Van der Klin (citados en Torres y Rositas, 2012), realizan un estudio en donde definen competencia como una herramienta conceptual para describir la interdependencia entre habilidades profesionales y habilidades metacognitivas.

Comentan que competencia se refiere a las habilidades naturales que poseen los individuos, considerando las emociones, actitudes, habilidades y conocimiento, y la motivación y habilidad para aplicarlas en cierto contexto. Algunas de las competencias pueden ser aprendidas mediante entrenamiento o a través de experiencias de aprendizajes formales e informales.

Asimismo Bunk (1994) menciona que “posee competencias profesionales quien dispone de los conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para ejercer su propia actividad laboral, resuelve los problemas de forma autónoma y creativa, y está capacitado para actuar en su entorno laboral y en la organización del trabajo” (citado en Tobón, 2013, p.91).

Un currículo basado en competencias requiere, de acuerdo con Escudero (2008:16), tener en cuenta "la búsqueda de interacciones entre contenidos bien seleccionados y organizados y la realización de experiencias y actividades que permitan entenderlos con profundidad, cultivar operaciones cognitivas superiores y construir sentido sobre lo que se aprende y sus conexiones con la vida, con situaciones y problemas complejos".

Al respecto, Alarcón (2002:144) señala que "la formación por competencias de los técnicos y profesionales se realiza más eficazmente en instituciones educativas que poseen ciertas características, privilegiando un mayor acercamiento al mundo del trabajo por sobre la visión académica tradicional".

Por otra parte, Follari (citado en Rodríguez, Cisterna y Gallegos, 2011), agrega que las instituciones de educación superior debieran preocuparse de la escisión entre estos dos mundos: universidad y empresa, ya que "el alumno está en la universidad en un espacio específico, y en el mundo laboral en otro absolutamente diferente, desde el punto de vista de qué es lo que requiere para tener éxito en cada uno de ellos" (Rodríguez, Cisterna y Gallegos, 2011).

El enfoque de la formación basada en la competencia ha significado un paso adelante en el sentido de poner mayor énfasis en la globalidad de las capacidades del individuo y de reconstruir los contenidos de la formación en una lógica más productiva, menos académica, y más orientada a la solución de problemas.

Orientar la formación hacia las competencias no puede reducirse a una formación más práctica, como contrapunto directo de la teorización de los planteamientos formativos universitarios. Formar individuos competentes requiere incorporar la experiencia en el propio proceso formativo, sin el cual no se adquiere la competencia.

La mejor forma de desarrollar las competencias es articulando formación y experiencia, no sustituyendo una por otra. No obstante, hay que tener presente que es este escenario de cambio constante, el que propicia y justifica la emergencia de un nuevo discurso que va más allá de la formación para el empleo o para el puesto de trabajo, y que pone el énfasis en la mejora de las competencias personales y de la organización (Tejada, 2005).

Por otra parte la condición de Profesional de las Prácticas, lleva a considerar ciertos rasgos característicos. Según autores como Carr y Kemmis (1988) y Pérez (1993), (citados en Sayago, 2006) se resumen así:

- Cuando se alude a la práctica como una acción profesional se presume que en la base de los sujetos en formación existe alguna idea sobre la enseñanza en materia de métodos, junto con nociones acerca de la procedencia del conocimiento. Esta acción está sostenida en un cuerpo teórico de conocimientos y requiere de un período de formación académica.
- La definición de una práctica como profesional trasciende la adquisición de habilidades y destrezas o competencias prácticas, es adquirir valores, intereses y actitudes que caracterizan la profesión.
- Concebir la práctica como profesional, es a su vez aceptarla como el eje de la formación docente. En tal caso, los futuros docentes deben disponer del conocimiento necesario para

enseñar y poseer competencias y habilidades, analizar su práctica y estar conscientes de las implicaciones ético-valorativas de la enseñanza (Sayago, 2006).

En el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), en el plan educativo 2009 se contempla la inserción de las prácticas profesionales en la parte media y final del plan, realizándose de manera curricular a través de la implementación de cinco materias, dos cursos en 5to y 6to semestre y tres materias en el 9no semestre.

El proceso de aprendizaje del alumno se realiza a través del plan de estudios, mismo que está basado en un enfoque de competencias; en los cursos o materias se aplica la metodología de proyectos, donde a través del análisis y ejecución de actividades se da respuesta a un problema, necesidad o área de oportunidad previamente detectada por medio de un diagnóstico.

Las modalidades que existen son: Formación, Investigación y Consultoría y se podrán realizar de manera individual o en equipo de trabajo, tanto en el sector público, como en el privado y social (ITSON, 2018).

El objetivo de la práctica profesional es integrar la formación del alumno próximo a egresar a la atención y solución de problemas específicos de la sociedad, de acuerdo a su área de especialización, con la finalidad de adaptar, innovar y aplicar sus conocimientos teóricos, generales y especializados a la solución de una problemática específica en escenarios reales, con el fin de afianzar las competencias adquiridas en su formación y contribuir activamente al desarrollo educativo, económico y social de su medio (ITSON, 2018).

En la noción de competencias que sostienen todos los planteamientos metodológicos que se proponen a lo largo del texto, se está pensando en la integración de cuatro saberes básicos: el saber por sí mismo, como conocimiento base y explicativo que considera la comprensión; el saber hacer como la propuesta en juego de habilidades basadas en los conocimientos; el saber ser, como la parte más compleja por sus implicaciones actitudinales e incluso valoral. Y el saber transferir, como la posibilidad de trascender el contexto inmediato para actuar y adaptarse a nuevas situaciones o transformarlas (Cázares, 2007).

Con base en lo anterior, el objetivo del presente ensayo consiste en resaltar la importancia del saber ser en las prácticas profesionales, con la finalidad de impulsar los valores y actitudes como competencias integrales del estudiante universitario.

En la evaluación de la práctica profesional es muy importante considerar no solo la revisión de las competencias profesionales de los estudiantes, sino también se debe realizar una

evaluación que evidencie las distintas dimensiones del pensar, sentir y ser, ya que esto permitirá una mejor articulación entre los aprendizajes referidos y coadyuvando a un desenvolvimiento adecuado, oportuno y ético que se pone de manifiesto en diferentes contextos.

Algunos de los beneficios que se dan cuando se resalta el saber ser del universitario es que comprende su individualidad, reconoce sus capacidades personales, aplica los valores y actitudes desarrollados y puede verlos reflejados en un contexto laboral.

Lo anterior, permite la reflexión de que lo que hace, impacta de manera positiva o negativa a las personas que lo rodean, empezando a sensibilizarlos en cuanto a que todas las experiencias vividas los ayudarán en la toma de decisiones futuras y que posibiliten, entre otras cosas, a corregir errores, intensificar esfuerzos personales y colectivos, perfeccionar lo realizado y solucionar problemas en un marco participativo y ético de cara a obtener mayores niveles de aprendizaje.

Otro beneficio al resaltar lo importante que es el saber ser, es que se crea en el profesorado un mayor compromiso en generar en el estudiante una formación integral, redundando en una mayor atención al atender todas las dimensiones del ser y, llevar a una mayor reflexión del proceso de enseñanza aprendizaje.

Los principales beneficiados serían los estudiantes al aprender a manejar mejor sus actitudes y valores al verlos aplicados en situaciones del contexto donde se estén desarrollando, asimismo los docentes se verán beneficiados, ya que su cátedra será integral, sin dejar de lado los aspectos de la persona que forma parte fundamental de cualquier estudiante.

La vinculación con la empresa donde los alumnos realizan sus prácticas es fundamental, debido a que las mismas, se benefician con los valores actitudinales de los estudiantes, aplicados a los proyectos que desarrollen en sus instalaciones.

La sociedad en la que están inmersos los estudiantes, también se beneficia, ya que estos serán el reflejo de lo bien aprendido en la universidad y que se reflejará en su forma de actuar, las acciones que propicien en cuanto a la resolución de problemas, la convivencia armónica, la construcción y comunicación de nuevos conocimientos, la utilización de recursos tecnológicos, la exploración, la búsqueda de información, la vivencia de actitudes éticas y la reflexión continua.

De manera general los beneficios serían, entre otros: tener mejores profesionistas, que puedan enfrentar problemas reales y brindarles soluciones ayudados por el correcto manejo de sus emociones y que aprenden constantemente de los comportamientos observados en el contexto

laboral. Resulta en ocasiones más fácil enseñar a las personas los conocimientos técnicos que enseñarles a cómo comportarse en diferentes situaciones.

De no destacar la importancia del saber ser, se seguirán formando estudiantes y futuros egresados que puedan desempeñarse eficientemente en su área de trabajo, pero que dejen de lado la parte humana de sus compañeros, lo cual podría provocar dificultades en la realización de las actividades diarias, ya que no pueden reconocer en su propia persona las actitudes y valores necesarios para la convivencia humana.

Del mismo modo de no darse lo anterior, se seguiría evaluando solo el conocimiento adquirido reflejado con valores numéricos, sin dar importancia al desenvolvimiento social e individual mediante una evaluación de satisfacción de los mismos empresarios que ayudan en el desarrollo de los estudiantes.

Algunos responsables de empresas aseguran que lo idóneo es aplicar la evaluación por competencias desde el proceso de selección de personal, ya que permite tener una imagen más o menos homogénea de cada candidato y del potencial que podría proporcionar a la compañía.

Este documento surge en una Institución de Educación Superior, específicamente en el Programa Educativo de Licenciado en Administración, en el 6to. semestre, enero – mayo del 2018, como resultado del programa de curso de la materia Prácticas Profesionales III, cuya finalidad es identificar las necesidades de la función de producción en las pequeñas y medianas empresas y proponer mejoras que estén orientadas a elevar la calidad y productividad de las organizaciones. Mediante la aplicación de herramientas de manufactura esbelta y competencias ya adquiridas durante su formación en semestres anteriores; esto le permitirá al alumno gestionar acciones formativas en escenarios reales, en este caso en particular, la empresa beneficiada fue Maquilas Tetakawi de Empalme, Sonora.

Es por esto que mediante la aplicación de una encuesta de evaluación de satisfacción del cliente que se aplica a los empresarios que tuvieron a los estudiantes en sus organizaciones en un periodo de práctica profesional establecido por la universidad, se pudo tener una visión de su percepción en cuanto a la forma de ser del estudiante, mediante un apartado donde se ven criterios tales como si llegan puntuales a las citas de trabajo, si son cordiales y amables en el trabajo, si manifiestan conocimientos y habilidades requeridas, si tienen capacidad de respuesta y productividad, así como si muestran valores como respeto, iniciativa, responsabilidad y servicio.

La evaluación no es puntual y se les evalúa no en función de patrones genéricos, sino más bien tomando como referencia las competencias propias de cada uno de ellos con base al trabajo realizado.

Estos resultados deberán servir a la universidad para poder establecer estrategias específicas para dar solución a los comentarios de los empleadores, debido a que el mayor esfuerzo en el aula es el de preparar al estudiante para que pueda insertarse en un mercado laboral lo más pronto posible, de manera que colabore con la identificación y solución de las necesidades que va a cubrir en la organización. Es por esto que la información que se obtenga de la evaluación ayudará a la formulación de soluciones precisas.

El instrumento de evaluación que aplica la universidad al empresario responsable del estudiante – practicante, permite identificar aparte de la aplicación de las competencias cognitivas del alumno, los valores y actitudes que deben desarrollar y/o fortalecer durante su formación profesional.

Las capacidades del estudiante que se miden en una organización, no necesariamente se “enseñan” en las instituciones educativas de nivel superior, por ello, el maestro deberá integrar en su práctica docente actividades, herramientas y estrategias encaminadas al coeficiente emocional, de manera que el estudiante aborde las situaciones problemáticas que se presenten durante sus prácticas profesionales, de manera asertiva, apoyándose en el trabajo en equipo y en la toma de decisiones éticas y equilibradas, que beneficien a su persona, a los trabajadores de la empresa con los que se involucra, a la empresa misma, a la universidad que lo está formando, y por ende, a la sociedad en la que vive.

Las universidades del país, deben considerar en la currícula la capacitación continua de su profesorado en materia de las competencias integrales, que tienen que ver con el manejo adecuado de las emociones en el aula y fuera de ella y la transferencia de estas, al alumnado en general y con mayor fuerza a los alumnos de los últimos semestres que participan en las prácticas profesionales, debiendo generar evidencias, desarrollar conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes proactivas que contribuyan con el desarrollo de las empresas y que logren ayudar en la responsabilidad social del individuo y las organizaciones.

En conclusión, la importancia del saber ser en las prácticas profesionales, radica en el reconocimiento por parte de las autoridades educativas, los responsables de los programas educativos en las universidades y los maestros titulares de las materias de prácticas profesionales.

Cuando se habla de reconocimiento, se refiere a establecer lineamientos y mecanismos, que permitan medir el impacto de los valores y actitudes de los estudiantes en su desempeño en las prácticas profesionales. Una vez que se logre destacar la importancia de trasladar lo teórico a lo práctico, fundamentado en el saber ser de las personas involucradas en todo el proceso formativo, se deben diseñar programas o proyectos pedagógicos, disciplinares y de desarrollo personal, que coadyuven en el logro del análisis de la situación actual de las empresas del entorno, a través de la aplicación de herramientas que permitan diseñar e implementar mecanismos para cortar la brecha con la situación ideal.

Las principales recomendaciones que debieran cumplir las universidades; y, específicamente el ITSON Empalme y las empresas, en materia de las prácticas profesionales de los estudiantes son, entre otras:

- La existencia de una vinculación real, en donde las partes conozcan los lineamientos, formatería y mecanismos que regulan la operación exitosa de las prácticas.
- Definir exprofeso proyectos que beneficien el crecimiento del estudiante, de la universidad y de la empresa participante.
- Que se lleven a cabo reuniones entre todos los involucrados en el proceso.
- Que se definan estrategias de comunicación continua para el éxito de los proyectos.
- Que se presenten las propuestas generadas, en un foro que involucre a las autoridades universitarias, al personal de las empresas, a los maestros y alumnos de prácticas.
- Que exista una etapa de seguimiento de manera que se dé continuidad a las propuestas generadas como resultado de las prácticas, en futuros semestres.
- Que se lleven a cabo cursos complementarios sugeridos por los empresarios, en el instrumento de evaluación, para fortalecer las competencias de los estudiantes y enriquecer su formación.
- Que los cursos de capacitación se diseñen con personal académico de la universidad y personal estratégico de la empresa.
- Que se hagan revisiones periódicas del proceso de las prácticas, contemplando a ambas partes; universidad y empresa.
- Atender a las solicitudes de los empresarios, en cuanto a la posibilidad de que las prácticas profesionales sean de tiempo completo.

- Generar una bolsa de trabajo para los estudiantes, futuros egresados que les permita insertarse rápidamente en el mercado laboral.
- Gestionar becas para estudiantes destacados en las prácticas profesionales.
- Participar en concursos de proyectos exitosos, entre la universidad y las empresas vinculadas con ellas, en materia de prácticas profesionales.
- Gestionar premios a estudiantes destacados, distinguidos por su labor profesional durante su estancia en las empresas.

Las recomendaciones respecto al saber ser del estudiante durante sus prácticas profesionales serían:

- Que se logren las competencias profesionales que incluyen, conocimientos, habilidades, valores y actitudes integrales en el estudiante.
- Que el docente fortalezca la parte del saber ser persona, íntegra, comprometida y ética, de manera que sirva de ejemplo, para el estudiante.
- Brindar cursos de capacitación a los estudiantes sobre desarrollo personal, que incluya entre otros: Autoestima, manejo de estrés, habilidades sociales, manejo de conflictos, adaptabilidad al cambio, etc.

Todo lo anterior, deberá ser un trabajo arduo entre la universidad y las empresas, en beneficio de la formación integral del estudiante. La realidad actual es cada vez más cambiante y los estudiantes deberán adaptarse con mayor rapidez a los cambios tecnológicos y necesidades globales que exige el entorno en materia del Conocimiento Intelectual (CI) en combinación con el Conocimiento Emocional (CE), que juntos garantizan el éxito de la inserción de los profesionistas de este milenio.

## **Referencias**

Aguerrondo, I. (2009). Conocimiento complejo y competencias educativas. Recuperado de [www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/Working\\_Papers/knowledge\\_compet\\_ibewpci\\_8.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Working_Papers/knowledge_compet_ibewpci_8.pdf)

Alarcón, R. (2002). "La formación para el trabajo y el paradigma de formación por competencias", Revista Calidad en la Educación, Chile, núm.16, pp. 143–156.

Cázares L. (2007). Planeación y evaluación basada en competencias: fundamentos y prácticas para el desarrollo de competencias docentes, desde preescolar hasta posgrado. (pp. 17). México: Trillas

- Escudero, J M. (2008). "Las competencias profesionales y la formación universitaria: posibilidades y riesgos". *Revista de Docencia Universitaria*, Año II, núm. II, Universidad de Murcia, España, pp. 2–20.
- Instituto Tecnológico de Sonora (2018). Lineamiento prácticas profesionales plan de estudios 2009. ITSON. Recuperado de: <https://www.itson.mx/servicios/practicaprofesionales/Documents/Lineamientos-pp-2009.pdf>
- Instituto Tecnológico de Sonora (2018). Prácticas Profesionales. ITSON. Recuperado de: <https://www.itson.mx/servicios/practicaprofesionales/Paginas/practicaprofesionales.aspx>
- Jiménez, C., & Martínez, Y., & Rodríguez, N., & Padilla, G. (2014). Aprender a hacer: la importancia de las prácticas profesionales docentes. *Educere*, 18 (61), 429-438.
- López, M. A. (2013). Aprendizaje, competencias y Tic. (pp.40 y 41). México: Pearson Educación
- Quiroz, E. (2007). Competencias profesionales y calidad en la educación superior. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, (50), 93-99.
- Rodríguez, E., Cisterna, F, & Gallegos, C. (2011). El sistema de prácticas como elemento integrante de la formación profesional. *Revista de la educación superior*, 40(159), 67-85. Recuperado en 17 de mayo de 2018, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S018527602011000300004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018527602011000300004&lng=es&tlng=es).
- Sayago, Z., & Chacón, M. (2006). Las prácticas profesionales en la formación docente: hacia un nuevo diario de ruta. *Educere*, 10 (32), 55-66
- Secretaría de Educación Pública para la experiencia educativa de estrategias de aprendizaje de la UV (2004). Recuperado de: [http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales\\_u/Manual\\_Estilos\\_de\\_Aprendizaje\\_2004.pdf](http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf)
- Tejada, J. (2005). El trabajo por competencias en el prácticum: cómo organizarlo y cómo evaluarlo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7 (2). Consultado el día de mes de año en: <http://redie.uabc.mx/vo7no2/contenidotejada.html>
- Tobón S. (2013). Formación integral y competencias: pensamientos complejos, currículum, didáctica y evaluación. (p:91) 4ta edición. Bogotá. Ecoe Ediciones
- Torres G., Rositas J. (2012). Diseño de planes educativos bajo el enfoque por competencias. (pp:46) 2da edición México. Trillas.

## *Capítulo II. Evaluación de la personalidad en usuarios del conocimiento*

Gilberto Manuel Córdova Cárdenas, Karina Imay Jacobo, Aby Ariana Apodaca Orozco y

Brigit Arlette Escobar Fuentes

Departamento de Psicología, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [aby.apodaca@itson.edu.mx](mailto:aby.apodaca@itson.edu.mx)

### ***Resumen***

La personalidad ha jugado un papel sumamente importante en el ámbito de ser compatible con diferentes personas, ya que esta hace referencia a un conjunto integrado y organizado de características y formas relativamente consistentes de relacionarse con individuos y situaciones que hacen único al ser humano. Es la expresión total de un individuo, o dicho de diferente manera, es la conformación total del hombre, que forma una estructura común con las peculiaridades que distinguen a un individuo de otro (Quintanilla, 2003). El objetivo de la presente investigación fue definir un perfil de personalidad en programadores en las empresas de software para que la selección de personal fuera más acertada en un futuro. La selección de la muestra fue intencional no aleatoria la cual estuvo compuesta por 46 trabajadores con un rango de edad que oscilaban entre 20 a 45 años, de diferentes empresas del sur de Sonora. Se aplicó el inventario de personalidad de Leonard V. Gordon (P-IPG), en cuanto a los resultados obtenidos se aprecia que los trabajadores dedicados al desarrollo del software, requieren rasgos de personalidad que se encuentren en un nivel de equilibrio principalmente en las escalas de responsabilidad y estabilidad emocional. El estudio se compara con análisis de rasgos de la personalidad profesional en estudiantes de licenciatura en administración realizado por Rodríguez & Garibay (2014). Donde se concluye la necesidad de incluir en el currículum contenido de cursos y talleres, que propicien el desarrollo de estos rasgos de personalidad como parte de la formación profesional en los estudiantes.

### ***Introducción***

La psicología de la personalidad es una pauta compleja, en la que convergen diferentes tradiciones de pensamiento, teóricas y metodológicas, y tiene una historia densa, repleta de sacudidas y debates. En los años 40, la psicología dedicada a la personalidad vive su momento de consolidación y expansión. Aparte de las aportaciones que se realizan desde lo clínico (Rogers, Kelly), se genera abundante investigación desde los grandes modelos factoriales (Cattell, Eysenck), se acentúa el interés por la medición y se desarrollan programas de trabajo sobre dimensiones específicas de la personalidad (ansiedad, autoritarismo, motivación de logro). En los años 40 fue una etapa activa, aunque a finales de los años 50 ya se adivinan sombras de crisis (Estrella, 2002).

A finales de los años 60, toma forma la llamada crisis de la psicología de la personalidad. Un vector de la crisis estuvo en la voz de Carlson (1971) citado por Estrella (2002) quien se preguntaba dónde había quedado la persona en la investigación sobre personalidad. Según Estrella Romero, la psicología de la personalidad se había entregado al estudio de mini constructos, se había quedado atomizada en resultados insustanciales y en métodos muy estrechos. Esto había hecho que la psicología de la personalidad perdiera el norte de organización, complejidad y pensamiento organísmico que había marcado la identidad de la disciplina.

A través de las diferentes épocas se ha dado gran importancia a lo que es el concepto de personalidad, sin embargo, el estudio de la personalidad se puede remontar alrededor de un siglo antes de Cristo; desde entonces los Griegos se interesaron por personificar diferentes papeles en el drama de dicha cultura, las personas manejaban máscaras que resguardaban sus rostros; de esta manera les era posible representar distintos estilos de vida diferentes, sin dejar de ser ellos mismos. Es decir, asumir diferentes tipos de personalidad, es por esto que la terminología personalidad se origina del término persona (Montaño 2009).

Luthans (2008) define personalidad como el modo que las personas influyen en los demás y como se ve, así misma, de igual forma un patrón de rasgos internos y externos. La psicología ha utilizado métodos de la ciencia para llegar a algún entendimiento más claro y menos ambiguo de la naturaleza humana, la personalidad es el campo dentro de la psicología científica que se dedica a estudiar a los humanos. Sin embargo, Cloninger (2003) la define como las causas internas que subyacen al comportamiento individual y a la experiencia del individuo. La descripción de la personalidad considera las formas en que caracterizamos a un individuo.

A través de los años se ha demostrado que no hay una definición universal sobre el significado exacto que ocupa la personalidad. Gran parte de la controversia radica en el hecho que las personas en general, y las que se dedican a las ciencias del comportamiento, definen a la personalidad desde diferentes enfoques. La mayoría de las personas tienden a asemejar la personalidad con el éxito social (tener una “personalidad buena o popular” o tener “muchas personalidad”) y a describir la personalidad con una característica dominante (fuerte, débil o amable). Cuando se revela que infinidad de palabras pueden usarse para describir a la personalidad, el problema de conceptualizarlo se vuelve impresionante (Luthans, 2008).

### ***Fundamentación teórica***

Debido al papel que desempeña el trabajo en las vidas de las personas, surge el interés por estudiar el papel de la personalidad en el ámbito laboral, tratando de analizar el efecto de los distintos factores de personalidad sobre el rendimiento. Así, hace ya unas décadas, en un trabajo clásico Hill (1975) citado por Jaen, Díaz (2010) realizó una investigación en la cual comparó el rendimiento de los introvertidos y los extrovertidos en una tarea monótona. Como había hipotetizado, encontró que los extrovertidos tienden a dar respuestas más variadas que los introvertidos.

Las actitudes, comportamientos, emociones, pensamientos y percepciones con los cuales cuentan los trabajadores han demostrado ser elementos importantes para dar una explicación al comportamiento organizacional. Las características que poseen los diferentes individuos son capaces de explicar buena parte de sus niveles de bienestar, salud, satisfacción y rendimiento laboral lo señala Robbins y Judge (2009) citado por Gil Monte (2014). En distintas ocasiones su papel es el de dar más fuerza o reducir las relaciones y los efectos de las demandas procedentes del trabajo y sus efectos sobre la salud. En otras ocasiones son una fuente de crecimiento y de desarrollo, de manera que el trabajo se convierte para las personas en una agente potenciador de capacidades y de recursos personales.

Por otro lado, es posible mirar como distintas familias, sociedades y comunidades comparten diferentes valores y metas; y al aplicar criterios educativos congruentes con ellos, favorecen el desarrollo de ciertos rasgos de la personalidad con preferencia de otros. Esto es natural, pues se fortalece y ayuda a que los sujetos desarrollen y mantengan lo que en esa comunidad es deseable, la meta por alcanzar (Quintanilla, 2003).

Comprender cómo funciona una organización involucra necesariamente estudiar a las personas y las relaciones interpersonales que establecen entre ellas. Los trabajadores establecen objetivos, se marcan metas y expectativas relacionadas con lo que es el mundo laboral que dependen en distintas ocasiones de las condiciones, habilidades, deseos, necesidad, valores y personalidad así como de experiencias que se van logrando a lo largo de la vida (Gil Monte, 2014).

María Cristina Bittar (2008) realizó una investigación en una universidad de gestión privada con el objetivo de analizar si los estudiantes universitarios que trabajan desarrollan el síndrome de burnout, y en qué medida los estilos de personalidad pueden incidir en la aparición

del mismo obteniendo una muestra de 144 alumnos. La investigación fue descriptiva, exploratoria e inferencial con técnicas cuantitativas, los instrumentos que se utilizaron fueron: Encuesta de relevamiento de datos personales y laborales. Inventario de Burnout de Maslach y Jackson. M.B.I. (1986) e Inventario Millón de Estilos de Personalidad MIPS. (1997). Los resultados arrojaron que los estudiantes universitarios que trabajan desarrollan el síndrome de burnout y que, si bien los perfiles de personalidad no presentan diferencias significativas entre el grupo que padece el síndrome y el que no lo presenta.

En la ciudad de México, se realizó una investigación sobre los Cinco Grandes y maquiavelismo en trabajadores mexicanos: un estudio de personalidad y manipulación. El propósito de esta investigación fue indagar la relación existente entre personalidad, maquiavelismo y otras variables conformadas con una muestra de 254 trabajadores mexicanos del sector privado. Se utilizaron los instrumentos 5FM y EMMMAQ, para medir personalidad y maquiavelismo respectivamente, se llevó a cabo análisis de varianza y correlaciones para el tratamiento estadístico. Se encontraron diferencias de personalidad entre los sujetos con alto y bajo maquiavelismo; además, variables demográficas como edad, sueldo, años de experiencia laboral, escolaridad, puesto y preferencia para trabajar mostraron relaciones relevantes. Las implicaciones del maquiavelismo en el estudio de la personalidad y las organizaciones son importantes (Uribe-Prado, Contreras-Morales, & García-Saiso, 2008).

Así mismo, en la ciudad de México, se llevó a cabo un estudio acerca de predicción del rendimiento laboral a partir de indicadores de motivación, personalidad y percepción de factores psicosociales en el cual el grupo de participantes está constituido por 368 trabajadores, todos ellos vigilantes de seguridad de una misma empresa ubicada en Ciudad de México la cual consta de distintas fases, en las que el diseño experimental empleado también difiere. Se utilizaron instrumentos como, datos bibliográficos, Motivación laboral: MPS–Escala de Motivaciones Psicosociales, Personalidad: BFQ– Cuestionario Big Five, factores psicosociales: Cuestionario Multidimensional DECORE, y para finalizar de rendimiento laboral, para llevar a cabo el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 15.0 (Díaz, 2010).

### *Objetivo*

Definir un perfil de personalidad en programadores con buen desempeño en empresas de desarrollo de software por medio de un inventario para buscar dicho perfil para futuras contrataciones.

## *Metodología*

### *Participantes*

Se seleccionó una muestra intencional no aleatoria la cual estuvo compuesta por 46 trabajadores que de acuerdo a sus jefes inmediatos han cumplido con la entrega de productos, que presentaron menos errores en sus actividades laborales, el rango de edad de los sujetos oscilaban entre 20 a 45 años, de diferentes empresas del sur de Sonora las cuales se dedican al desarrollo de aplicaciones informáticas del proceso del software. El presente estudio se realizó con un diseño de tipo no experimental descriptivo comparativo (García, 2009).

### *Instrumento*

Se aplicó el test de inventario de personalidad Leonard V. Gordon (P-IPG) el cual consta de 38 ítems. El perfil mide cuatro rasgos de la personalidad que son significativos en el funcionamiento diario del individuo normal: Ascendencia (A), Responsabilidad (R), Estabilidad emocional (E) y Sociabilidad (S). Por su parte el inventario mide cuatro rasgos adicionales: Cautela (C), Originalidad (O) Relaciones personales (P) y Vigor (V). Utilizados conjuntamente, P-IPG proporcionan una apreciación sucinta de ocho rasgos importantes de personalidad. Las puntuaciones altas y bajas de cada una de las escalas se interpretan como un reflejo de las siguientes tendencias en el perfil de personalidad de Gordon (PPG):

*Ascendencia (A)*. Las altas puntuaciones caracterizan a individuos verbalmente dominantes, quienes adoptan un papel activo dentro del grupo, tienden a tomar decisiones de manera independiente y poseen seguridad en sí mismos. Por otra parte la puntuación baja describe individuos con un papel pasivo dentro del grupo, carecen de confianza en sí mismos, permiten que otros tomen la iniciativa y son dependientes de las opiniones de los demás.

*Responsabilidad (R)*. Las personas con altas puntuaciones son tenaces y determinados, capaces de perseverar en el trabajo que se les asigna y en quien se puede confiar. Los que tienen puntuaciones bajas son incapaces de perseverar en tareas que no les interesan, y que tienden a ser inestables o irresponsables.

*Estabilidad Emocional (E)*. Las puntuaciones altas en esta escala las obtienen individuos emocionalmente estables y relativamente libres de preocupaciones, ansiedad y tensión nerviosa. Por otra parte, las puntuaciones bajas se relacionan con ansiedad excesiva.

*Sociabilidad (S)*. Las personas con altas puntuaciones son características de quienes les gusta estar y trabajar con otras personas. Las puntuaciones bajas reflejan una restricción general de contacto social y una verdadera evitación de las relaciones sociales.

Posteriormente, en el inventario de la personalidad de Gordon (IPG) se describen las puntuaciones altas y bajas:

*Cautela (C)*. Los individuos con puntuaciones altas suelen ser muy discretos y consideran las situaciones con mucho cuidado antes de tomar una decisión. Normalmente obtienen calificaciones bajas aquellos individuos que actúan sin pensar, que toman decisiones precipitadas o repentinas y quienes les gusta arriesgarse.

*Originalidad (O)*. A los individuos con puntuaciones altas les gusta trabajar en problemas difíciles, son personas curiosas que disfrutan de preguntas y discusiones que lleven a reflexionar y a pensar en nuevas ideas. Los que obtienen puntuaciones bajas no están interesados en adquirir conocimientos ni en preguntas que obliguen a reflexionar.

*Relaciones Personales (P)*. Las puntuaciones altas se caracterizan con los individuos que tienen fe y confianza en la gente, son tolerantes, pacientes y comprensivos. Las puntuaciones bajas reflejan falta de confianza en los demás, tendencia a criticar a las personas y enojarse e irritarse por lo que hacen los demás.

*Vigor (V)*. Las puntuaciones altas en esta escala caracterizan a los individuos que poseen vitalidad y energía, quienes gustan de trabajar y moverse con rapidez. Las puntuaciones bajas se relacionan con niveles bajos de vitalidad o energía, con preferencia por establecer un ritmo lento, así como una tendencia a cansarse fácilmente y encontrarse por debajo del promedio en términos de rendimiento y productividad.

### *Procedimiento*

Se aplicó el inventario de la personalidad Gordon donde el sujeto respondió a 38 descripciones las cuales se agrupan en conjuntos de cuatro, en donde la persona examinó cada conjunto y eligió dos opciones de respuestas, una que más lo describiera como su persona, y la otra la que menos lo describiera. (Gordon, Martínez-Utrilla, Romero-Soto, & Trego-Perez, 1994).

Posteriormente se recogieron datos sociodemográficos de los participantes tales como edad, sexo, estado civil, escolaridad, puesto, lugar de trabajo. Además se solicitó a los

supervisores que fueran programadores que presentaran un buen desempeño en relación al alcance de metas. Posteriormente se analizó la información de acuerdo a las variables y percentiles descritos en el instrumento.

### **Resultados y discusión**

Tomando en cuenta la descripción de las variables se encontraron los siguientes resultados dentro de la escala de Ascendencia los participantes obtuvieron un 52.2% posicionándose en un nivel medio, un 30.4% en el nivel alto, y solo el 17.4% en un nivel bajo. Situándose en un porcentaje mayor en el nivel medio lo cual se indica como persona equilibrada. Dentro de la escala de Responsabilidad se encontró un 54.3% situándose en el nivel alto, un 34.8% en el nivel medio y un 10.9% en el nivel bajo. El cual da como resultado que los sujetos encuestados suelen ser personas perseverantes y persistentes en el trabajo que realizan. En la escala de Estabilidad Emocional se obtuvo como resultado, un 45.7% en un nivel alto, un 43.5% en nivel medio y un 10.9% en un nivel bajo. Lo cual indica que suelen ser personas despreocupadas, sin ansiedades ni tensiones nerviosas. En Sociabilidad se obtuvo un porcentaje de 67.4% situándose en el nivel medio, un 23.9% en un nivel bajo, y un 8.7% en un nivel alto. Lo cual indica que son personas situadas en la media, con cierto equilibrio en cuanto a sus habilidades sociales (Figura 1).

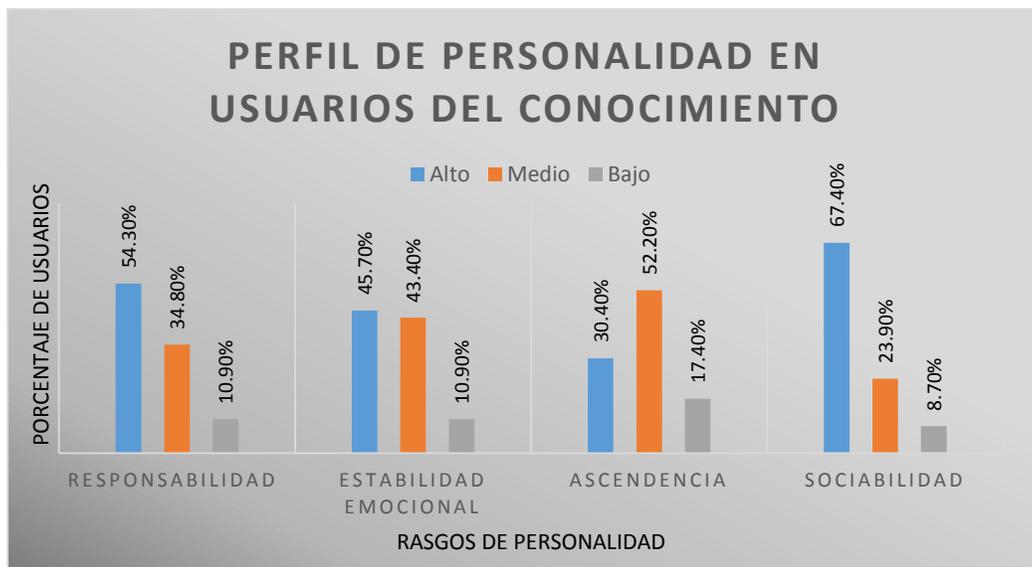


Figura 1. Niveles de los rasgos de personalidad de usuarios del conocimiento.

En la Figura 2 se aprecian los resultados de los otros cuatro rasgos, se encontró en la escala de Cautela un 45.7% en el nivel medio, un 30.4% en el nivel bajo, y un 23.9% en el nivel alto. El cual da como resultado que son personas posicionadas en un nivel medio es decir que se pueden manejar con cierta cautela. En relación a la escala de Originalidad se obtuvo un resultado de 43.5% en un nivel medio, un 32.6% en un nivel alto, y un 23.9% en un nivel bajo; lo cual indica que son personas situadas en la media, con un nivel equilibrado. En la escala de Relaciones Personales se encontró lo siguiente, un 52.2% en un nivel medio, un 26.1% en un nivel bajo y un 21.7% en un nivel alto. Dando como resultado personas situadas en la media, equilibradas lo cual coincide con la escala anterior de Sociabilidad. Por último, en la escala de Vigor se encontró que un 63.0% se sitúa en el nivel medio, un 23.9% en un nivel bajo y un 13.0% en un nivel alto, se puede decir que son personas que se encuentran en cierto equilibrio en cuanto a su vitalidad y energía.

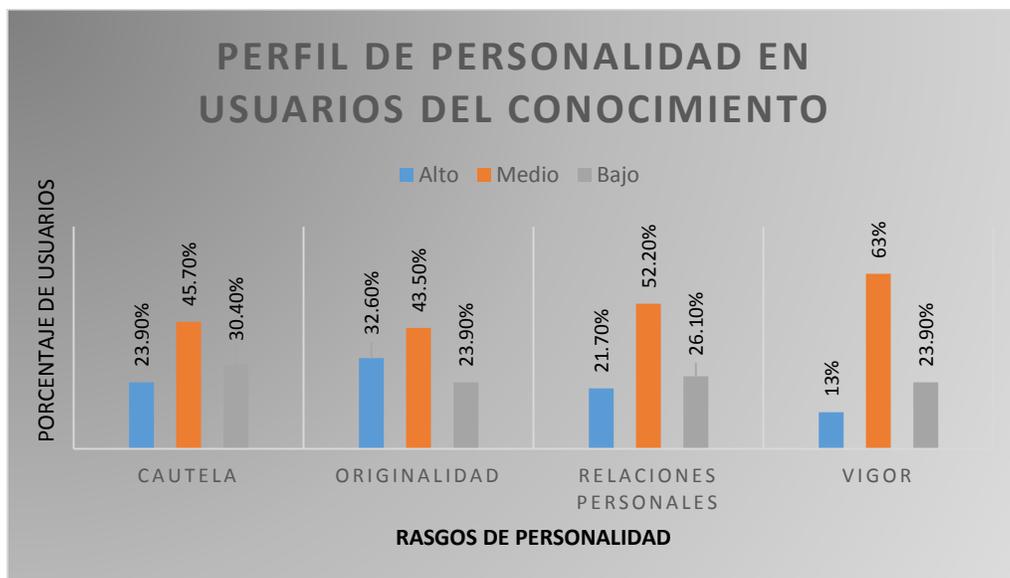


Figura 2. Niveles de rasgos adicionales de personalidad en usuarios del conocimiento.

A diferencia de un estudio de análisis de rasgos de la personalidad profesional en estudiantes de licenciatura en administración realizado por Rodríguez Chávez & Garibay Bermúdez (2014) el cual tenía como objetivos 1) Evaluar nueve rasgos significativos de la personalidad que serán útiles en el ejercicio de la administración. 2) Mostrar las diferencias de los rasgos de personalidad entre la población femenina y masculina. Con un enfoque cuantitativo, para lo cual se aplicó un instrumento tipo test denominado “Perfil e Inventario de la

Personalidad” de Gordon, (P-IPG). En comparación con los resultados obtenidos por las personas dedicadas al desarrollo del software, en donde se obtuvo como resultado un nivel de equilibrio posicionándose en un nivel medio en todas las escalas a excepción de las escalas Responsabilidad y Estabilidad emocional en las cuales se posicionan en un nivel alto. Rodríguez & Garibay encontraron que el perfil de personalidad de estudiantes de licenciatura en administración se posicionan en un nivel bajo, e intermedio, en los nueve rasgos, lo cual indica la necesidad de un mayor desarrollo de estos rasgos de la personalidad. A partir de estos resultados, los autores concluyen la necesidad de incluir en el currículum de contenidos de cursos y talleres, que propicien el desarrollo de estos rasgos de personalidad como parte de la formación profesional del estudiante de administración.

### ***Conclusiones***

Cabe destacar que cada individuo tiene una gama de características completamente diferentes dependientes de la forma de ser y de expresarse con comportamientos que toman en diferentes situaciones. Cada quien es conductor de una personalidad propia y así de una exclusiva forma de pensar.

Conforme a los resultados obtenidos en este estudio se encontró que los participantes que se dedican al desarrollo de aplicaciones informáticas de uno o más aspectos del proceso del software localizados en el Sur de Sonora destacan ser unas personas responsables, perseverantes, tenaces y determinadas en las actividades que realizan así pues presentan ser personas con estabilidad emocional libres de preocupaciones, ansiedades y tensión nerviosa.

Lo cual determina que es de suma importancia que los candidatos para ocupar el puesto de desarrollador de software en el Sur de Sonora deben presentar características similares a las descritas anteriormente, tomando en cuenta los siguientes rasgos Ascendencia, Sociabilidad, Cautela, Originalidad, Relaciones Personales y Vigor pero no ocupando una mayor importancia dentro del perfil del puesto.

Se concluye que para obtener una mayor productividad en la empresa el perfil ideal para ocupar el puesto de desarrollador de aplicaciones informáticas de uno o más aspectos del proceso del software, sería que la empresa contrate a gente con las características sobresalientes en este estudio.

## **Referencias**

- Bittar, M. C. (2008). Burnout y estilos de personalidad en estudiantes universitarios. *Area de psicología* .
- Cloninger, S. C. (2003). *Teorias de la personalidad* . Mexico: Pearson Educacion .
- Dicaprio, N. S. (1989). *Teorias de la personalidad*. Mexico: McGrawHill.
- Estrella, R. (2002). Investigacion en psicología de la personalidad llenas de evolucion y situacion actual. *Boletin de psicología*.
- Garcia Cabrero, B. (2009). Manual de metodos de investigacion para las ciencias sociales: un enfoque de enseñanza basado en proyectos. Mexico: El manual moderno.
- Gil Monte, P. (2014). *Manual de psicología aplicada al ttrabajo y a la prevencion de los riesgos laborales*. Madrid: Piramide.
- Gordon, L. V., Martínez Utrilla, H., Romero Soto, B. E., & Trego Pérez, M. d. (1994). Perfil inventario de la personalidad (P-IPG) Leonard V Gordon. México: El manual moderno.
- Hellriegel, D., & Slocum. (2009). Comportamiento organizacional. México, D.F. CENGAGE Learning.
- Jaen Diaz, M. (2010). Prediccion del rendimiento laboral a partir de indicadores de motivacion, personalidad y percepcion de factores psicosociales. *Universidad compultense de Madrid*.
- Luthans, F. (2008). *Comportamiento organizacional*. Mexico: McGrawHill.
- Mantilla, M., & Garcia, D. (2010). Trabajo en equipos autodirigidos: competencias personales y conductas necesarias para su éxito. *Revista Venezolana de gerencia*.
- Montaño Sinisterra, Merfi, Palacios Cruz, Jenny, Gantiva, Carlos. Teorías de la personalidad. Un análisis histórico del concepto y su medición Psicología. Avances de la disciplina 2009, 3 (Julio-Diciembre): [Fecha de consulta: 7 de abril de 2015] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=297225531007> ISSN 1900-2386.
- Paramo, M. d., Straniero, C. M., Silvina Garcia, C., Torrencilla, N. M., & Escalante Gomez, E. (2011). Bienestar psicologico, estilos de personalidad y objetivos de vida en estudiantes universitarios. *Universidad del Aconcagua*.

- Polaino Lorente, A., Cabanyes Truffino, J., & del Pozo Armentia, A. (2003). *Fundamentos de psicología de la personalidad*. España: Rialp, S.A.
- Quintanilla Madero, B. (2003). *La Personalidad Madura* . Mexico: Publicaciones Cruz O. S.A.
- Rodríguez Chávez, C, & Garibay Bermúdez, R. (2014). Análisis de rasgos de personalidad profesional en estudiantes de licenciatura en administración. Asociación Latinoamericana de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración.
- Salinas, C., Laguna, J., & Mendoza, M. d. (1994). La satisfacción laboral y su papel en la evaluación de la calidad de la atención médica. Salud Pública en México.<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=10636105>.
- Uribe Prado, J., Contreras Morales, F., & Garcia Saiso, A. (2008). Los Cinco Grandes y maquiavelismo en trabajadores mexicanos: un estudio de personalidad y manipulación. *Facultad de psicología. Universidad Autonoma de Mexico* .
- Zepeda Herrera, F. (2003). *Introduccion a la Psicologia*. Mexico: Pearson Educacion.

### **Capítulo III. Los factores que detonan la violencia escolar en la educación básica**

Agustin Manig Valenzuela<sup>1</sup> y Oscar Guillermo Marquina Corona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Educación, <sup>2</sup>Departamento de Deportes, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [omarquina@itson.edu.mx](mailto:omarquina@itson.edu.mx)

La violencia es un fenómeno que forma parte de la sociedad desde mucho tiempo atrás. Es una forma de vida, que traspasa la familia, los medios de comunicación, la vida social y la escuela. Sin embargo, cada sociedad la presenta de diferente manera, es decir, produce patrones y modelos de relaciones sociales específicos. Al respecto, existen conductas o formas de relaciones violentas, que pasan a ser usuales. Es decir, como usos y costumbres; por tanto, se hace difícil el reconocimiento de las conductas violentas en el plano social (Rodney y García, 2014).

La violencia escolar para Ayala (2015) es un tipo de violencia que afecta a la sociedad actual. Debido a que el aula en las escuelas es considerada como un espacio donde se construye a lo largo del tiempo las identidades de los alumnos. Las posibles causas de este fenómeno son múltiples y están interrelacionadas, no solamente con comportamientos colectivos e individuales, aspectos familiares y comunitarios; sino también, se asocian a las diferencias de género e historias de vida de quienes agreden o son víctimas de agresión. Sin embargo, lo que le sucede al estudiante dentro del aula es un reflejo de lo que ha vivido o vive en el mundo externo. En este sentido, la interacción entre los alumnos, se produce a partir de las experiencias que estos tienen de acuerdo a lo que viven tanto fuera, como dentro del contexto educativo.

La conciencia que tienen los estudiantes sobre el fenómeno de la violencia escolar requiere considerar distintos elementos de la dinámica social. Prieto, Carrillo y Jiménez (2005) mencionan que es importante analizar las situaciones de violencia entre iguales. Las cuales son producto de factores internos de toda institución escolar que inciden de forma directa en las relaciones entre profesores y alumnos, el clima escolar, los rasgos subjetivos de los estudiantes en conflicto y sus prácticas habituales de convivencia.

La violencia escolar cada día se reafirma como un problema social que preocupa no solo a los investigadores y docentes, sino también a la administración educativa. Es evidente que el comportamiento violento obedece a un fenómeno psicosocial donde alguien agrede a otro y le causa un daño físico, psicológico y/o moral. En esta dirección, el presente ensayo tiene como objetivo describir los factores que detonan la violencia escolar con el fin de aportar reflexiones para su prevención en el nivel de educación básica.

En México, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, publicó en el 2007 los resultados de un estudio realizado a nivel primaria y secundaria de los alumnos que participan en actos de violencia en el que se proporcionaron los siguientes datos a nivel primaria: a) El 19% participó en peleas donde dio golpes, el 10.9% participó en un grupo donde robaron o amanzaron a otros alumnos, el 9% participó en actividades que dañaron las instalaciones de la escuela, el 2.1% robo algún objeto o dinero dentro de la escuela. Por otro lado a nivel secundaria, se arrojaron los siguientes resultados: b) El 11.1% participó en peleas donde dio golpes, el 7.3% participó en actividades que dañaron las instalaciones, el mobiliario o equipo de la escuela, el 6.8% participó en un grupo de estudiantes que haya intimidado o amenazado a otros alumnos de la escuela y el 1.3% robó algún objeto o dinero dentro de la escuela. Los datos proporcionados por este estudio reflejan como la violencia escolar es un fenómeno que tiene tiempo generando distintas consecuencias negativas para la sana convivencia, la seguridad y el clima escolar positivo.

El estudio de Ramírez y Arcila (2013) reveló que la violencia se centra en relaciones de poder mediadas por el desequilibrio o desigualdad y se busca por medios de métodos coercitivos forzar la voluntad de los demás con el ánimo de obtener sus propios fines; a diferencia de la agresión, la cuál no esta inmersa necesariamente en el ejercicio del poder. Por lo cual, es importante mencionar que al hablar de violencia escolar no solo es para decir lo mal que se encuentra las relaciones social-afectivas en el entorno educativo, si no para ir más allá de las cosas y ver las consecuencias que este fenómeno está causando en los alumnos dentro del ámbito escolar. Este fenómeno requiere diseñar e implementar estrategias para mejorar las relaciones entre los mismos estudiantes y profesores, pero sin dejar de lado a los padres de familia, para que estos al igual que los profesores asuman la responsabilidad que les corresponde. Es decir, la violencia escolar implica trabajar con responsabilidad y compromiso por parte de los distintos actores educativos con el fin de que la vida estudiantil de los alumnos sea digna.

La violencia escolar continua siendo un tema importante de investigación y reflexión. En este sentido, el propósito del presente ensayo es aportar información actualizada sobre los factores que detonan la violencia escolar con el fin de apoyar a la toma de decisiones en su prevención en los contextos educativos.

La violencia es una conducta aprendida a lo largo de la vida del ser humano, por lo que hay una elevada carga de intencionalidad por parte de quien la genera. Distintos estudios aportan evidencias significativas para considerar que la violencia es elegida por el agresor como una

estrategia de acción y está dirigida con el objetivo de hacer algún tipo de daño a otra persona (Moyano, 2010). Asimismo, la violencia según Pardo (2015) es una expresión social ligada a la humanidad desde su origen. Es decir, ha formado parte del ser humano a lo largo de su proceso histórico. Existen múltiples ejemplos, por citar alguno se encuentra la historia de Caín y Abel, una historia bíblica de violencia entre pares, de cómo Caín por envidia termino matando a Abel su hermano. Sin embargo, la violencia no sólo es un fenómeno histórico, también representa un problema social en el marco de las múltiples interacciones humanas, donde el uso de la violencia ha encontrado su justificación como un mecanismo de control social por parte de las autoridades en las distintas instituciones sociales, tales como el gobierno, la familia, la iglesia y la escuela.

### ***La violencia, la salud pública y la violencia escolar***

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2002) considera que la violencia es un riesgo para la salud pública. Este fenómeno es difuso, complejo y es definido con múltiples significados. Para la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2003) la violencia se define como el uso de fuerza física o el poder que se ejerce, ya sea contra uno mismo, otra persona, un grupo y/o comunidad, la cual pueda causar lesiones, muerte, daños psicológicos, trastornos del desarrollo o privaciones.

Las intervenciones de la salud pública según Krug, Dahlberg, Mercy, Zwi y Lozano (2003) se clasifican en tres niveles de prevención; prevención primaria, la cual consiste en prevenir la violencia antes de que esta sea llevada a cabo, la prevención secundaria, es aquella a la que se le da respuesta inmediata una vez ya llevada a cabo la violencia y por último la prevención terciaria, la cual consiste en brindar atención a largo plazo (rehabilitación) al individuo víctima de violencia. La salud pública es aquella que se ocupa de la salud y el bienestar del individuo, y a su vez esta tiene como objetivo crear una población segura y sana. La salud pública puede establecer planes y políticas a nivel nacional, las cuales se comprometan con el objetivo establecido.

La escuela es producto social de la participación de los distintos sectores involucrados, prácticas y concepciones generadas en distintos momentos, por lo que es importante decir que esta no es homogénea, ni coherente, es más bien heterogénea y compleja. En este sentido, cada estudiante y cada grupo escolar va construyendo su propia identidad al interior de la escuela (Copertari y Fica, 2005).

La violencia escolar cada día se reafirma como un problema social que preocupa no sólo a los investigadores y docentes, sino también a la administración educativa. Es evidente que el comportamiento violento obedece a un fenómeno psicosocial donde alguien agrede a otro y le causa un daño físico, psicológico y/o moral. En esta dirección, el presente trabajo documental tiene como propósito investigar teóricamente los factores que detonan la violencia escolar con el fin de encontrar formas de prevención eficaces.

### ***Factores que detonan la violencia escolar***

La violencia escolar es multifactorial y existen distintos autores que mediante sus estudios la han clasificado en distintas dimensiones. A continuación se presentan una serie de autores que establecen sus definiciones sobre la violencia escolar y los factores que la detonan. De acuerdo a un estudio realizado por Kornblit y Adaszko (2007) en educación secundaria, con una muestra de 4,971 estudiantes, este definió siete factores que pueden ser pensados influyentes en la violencia escolar, en cada factor se define si hay diferencias significativas dependiendo si el alumno es víctima o no, o bien agresor (ver Tabla 1).

Tabla 1.

#### *Factores que influyen en la violencia escolar*

Factor	Definición
Estrato socioeconómico	El factor hace referencia al nivel académico de las personas con las que el sujeto de estudio vive, la ocupación que tienen y la posesión de bienes y el acceso a servicios específicos.
Repitencia	La repitencia se refiere a los alumnos que repiten año escolar y frecuentemente son etiquetados como alumnos problemáticos ya que tienen un bajo desempeño en el aprendizaje y estos tienen dificultad de integración grupal o bien pueden ser protagonistas de acciones violentas.
Turno en el que estudia	Este factor se refiere al turno matutino o vespertino en que el sujeto de estudio está inscrito. Existe el supuesto que los alumnos del turno vespertino son etiquetados como conflictivos a diferencia de los alumnos que asisten a la escuela en el turno matutino.
Cómo se lleva con los estudios	Este factor se asocia a la satisfacción del sujeto de estudio con su aprendizaje. Las dificultades que se presentan en el aprendizaje son una fuente de tensión que esta puede ser manifestada en conductas agresivas y esto depende de cómo el alumno se lleve con los estudios es decir de una manera bien, mala o regular.
Satisfacción con la escuela	Este factor tiene relación con el anterior a diferencia que aquí el alumno expresa una actitud general con respecto a la escuela y va más allá del rendimiento en los estudios, sino al grado de satisfacción que este tiene.
Amistad en la escuela	Este factor hace referencia si el sujeto de estudio tiene o no amigos en la escuela, asociado al aislamiento que el alumno puede sufrir.
Clima social familiar	El clima social familiar se entiende como un ambiente familiar donde las peleas y discusiones son frecuentes, cuyos aspectos en este factor pueden ser la relación que existe entre los miembros de la familia, la disposición que estos tienen en distintas circunstancias que se les puedan presentar al sujeto, en este sentido es importante tomar en cuenta estos aspectos, ya que de esta manera de acuerdo a los comportamientos que se presentan dentro de la familia, el sujeto adopta modalidades violentas.

Kornblit y Adaszko (2007).

Para Kornblit y Adaszko (2007) los factores que toman en cuenta se refieren básicamente a los grupo de pertenencia que se forman en la escuela. Es así que para este autor, cobra una importancia relevante la relación social positivas basada en la amistad y el clima familiar.

Por otra parte, Ayala (2015) define solamente cuatro factores que detonan la violencia escolar analizándose desde un enfoque más amplio, se encuentran los factores escolares, los factores individuales, los factores familiares y los factores socioculturales (véase Tabla 2). Es importante mencionar que para disminuir la violencia escolar es necesario atender los factores que contribuyen a este fenómeno, pero también es importante conocer el contexto donde se desarrolla el estudiante y conocer las historias de vida de estos mismos, de acuerdo a que otros tipos de violencia han experimentado en su vida. Es necesario que el Estado sea más estricto en cuanto a las normatividades, leyes, así como también buscar medidas que sean más efectivas.

Tabla 2.

*Factores que detonan la violencia escolar analizados desde un enfoque más amplio*

Factores	Descripción
Factores escolares	Son aquellos que se llevan a cabo dentro de la institución o de los salones de clases, esto es derivado de las faltas de reglas por parte de la institución y de las relaciones que existen entre compareños (as), docentes y directivos.
Factores individuales	Son aquellos inherentes a las personas, como son: el género, las características físicas, biológicas y fisiológicas o la historia personal, los cuáles influyen en el comportamiento del alumno y con ello aumenta la posibilidad de que sean víctimas o agresores de la violencia escolar.
Factores familiares	Hace referencia a la composición y estructura familiar, así como la relación que existe entre ellas, ya que influyen en el aprendizaje de comportamientos, actitudes, pautas culturales, valores, ideas y creencias en las primeras etapas de vida de niños y niñas.
Factores Socioculturales	El factor sociocultural son aquellas prácticas culturales, las cuales son aceptadas por la sociedad mexicana, en la cual predomina la cultura machista. La violencia social vivida en México, es un factor que tiene impacto en la violencia escolar.

Ayala (2015).

Para Ayala (2015) los factores definidos se refieren a la convivencia familiar, así como también a los valores y prácticas que tiene el sujeto desde su existencia, basados en las relaciones familiares siendo este el reflejo en la sociedad.

Los factores que pueden influir en la violencia escolar según Ruiz, Riuró y Tesouro (2015) en educación primaria se pueden englobar en los siguientes tres (véase Tabla 3).

Tabla 3.

*Factores que causan violencia escolar según expertos*

Factor	Definición
Factores personales	El factor personal engloba aquellas dificultades que se presentan en el sujeto de empatía, pero también suelen ser sujetos que se sienten superiores a los demás, y esto se debe a que cuentan con el apoyo de compañeros que los apoyan cuando estos hacen actos de violencia. Estas personas, tienen características específicas de personalidad: agresividad, impulsividad, ausencia de empatía, déficit de habilidades sociales y de resolución de conflictos, poco control de la ira y la frustración, inseguros, problemas de autoestima, introvertidos y problemas de ansiedad.
Factor Familiar	El factor a nivel familiar son aquellas familias que tienen un estilo autoritario, el cual provoca problemas de externalización de la conducta.. Un entorno familiar permisivo o excesivamente autoritario no son adecuados para la educación del alumno. Los medios de comunicación influyen también en el comportamiento social del alumno, por lo que provoca en ellos una conducta antisocial y violenta, al igual que el internet, los videojuegos, el consumo de alcohol, drogas y comportamientos delictivos, los cuales están apareciendo como factores nuevos que influyen en la violencia escolar.
Factor escolar	El factor escolar se refiere a las relaciones que existen entre profesor- alumno y alumno-alumno. Existen ocasiones en las cuales el profesor sólo convive con ciertos alumnos, por lo que el resto del grupo sienten ser ignorados, creando así situaciones de tensión, del mismo modo sucede entre alumnos. Dentro del aula se dan casos en los cuales no existe un buen clima de convivencia y una deficiente gestión y resolución de conflictos y es por ello que las situaciones que se presentan de violencia escolar son más graves, por ello es importante la formación del profesorado en este sentido.

Ruiz, Riuró y Tesouro (2015).

Para Ruiz, Riuró y Tesouro (2015) los factores que toman en cuenta hacen referencia a la relación familiar, ya que los estudiantes que tienen una escasa supervisión por parte del adulto.

La escuela es considerada un espacio donde el alumno progresa y desarrolla, pero también es un espacio protegido, según García y Madriaza (2006) de acuerdo a un estudio realizado en secundaria con una muestra de 64 estudiantes. La violencia escolar es un tipo de violencia considerada insensata e inexplicable, definiendo en la dimensión individual tres factores que detonan la violencia escolar (véase Tabla 4).

Tabla 4

*Factores antecedentes de la violencia escolar*

Dimensión		Definición
Individuales	Familiares Socio- contextuales	Los factores individuales son aquellos que hacen referencia a las dificultades psicológicas. En este sentido, el sujeto tiene poca capacidad de controlar sus propios impulsos y darse cuenta de ellos. El factor de antecedentes familiares son aquellos que hace énfasis en los conflictos familiares, los estilos de crianza del sujeto y las dificultades económicas que se presentan en la familia. Este factor se refiere a la relación que tiene el sujeto con la sociedad. Dentro de este factor se clasifican dos clases de antecedentes sociales: el plano de la historia racional y nivel macrossocial. El primero hace referencia a una historia de interacciones, el cual se refiere a las amistades agresivas o la rivalidad que existe entre los grupos en los cuales el sujeto tiene relación (pandillas). Los antecedentes macrossociales son aquellos grupos en los cuales el sujeto tiene una relación, a diferencia del anterior, estos grupos afectan a la sociedad entera (discriminación).
	Factores mediadores	Los factores mediadores hacen referencia a aquellos que realizan o no una conducta violenta, a lo que se refiere que algunos de ellos la facilitan mientras que otros la inhiben. En cualquier caso que se presente puede ser tanto social como factores individuales y estos están relacionados de acuerdo a la personalidad del sujeto y su historia de vida.

García y Madriaza (2006).

Para García y Madriaza (2006) de los factores mencionados hacen énfasis en como el sujeto se siente superior o inferior a los demás. Por ello los autores cobran una importancia relevante a los factores individuales positivos basados en un clima familiar y social.

La violencia escolar es un fenómeno que está preocupando a la sociedad hoy en día, en el cual se debe trabajar para disminuirlo. La violencia escolar es aquella acción causada intencionalmente hacia el otro provocando así un daño físico y/o psicológico, es importante que las escuelas trabajen en la concientización de los estudiantes y sus familias. Citando a distintos autores y analizando cada uno de sus investigaciones con relación a los factores que influyen en la violencia escolar, se puede observar claramente la similitudes entre estos, pero por otro lado, hay autores que aportan factores distintos que son importantes de considerar.

De acuerdo a los autores citados estos coinciden en que el factor familiar es una fuente importante de la cual se puede originar la violencia escolar. Para Kornblit y Adaszko (2007) en la familia existen peleas y/o discusiones cuya frecuencia puede ser causa de la violencia escolar. En caso contrario, si los padres dan una educación restrictiva o agresiva, aumenta más la posibilidad

de que el estudiante actúe de manera violenta. En este sentido, Ayala (2015) asegura que una familia bien estructurada, con buena comunicación y relaciones sanas disminuyen las posibilidades de violencia y mejoran las condiciones de aprendizaje de sus hijos.

Por otra parte, Ruiz, Riuró y Tesouro (2015) descubrieron que el estilo autoritario de los padres de familia genera problemas de conducta en los hijos. Es decir, un ambiente excesivamente autoritario no es el adecuado para la educación de los hijos y esto se refleja en su desempeño escolar. Por otro lado, García y Madriaza (2006) aseguran que los estilos de crianza y las dificultades económicas que se presentan en la familia son muy importantes, ya que en el núcleo familiar es donde el estudiante socializa primero, por lo que dentro de esta aprende y/o adquiere conductas, las cuales son necesarias y fundamentales para su entorno ya sea personal, social y/o escolar. Por tanto, es importante cuidar los estilos de crianza dado que de esta se originan comportamientos violentos, los cuales pueden replicarse en el ámbito escolar.

De acuerdo al factor escolar, los autores lo desarrollan de acuerdo a distintas denominaciones, Kornblit y Adaszko (2007) manejan cuatro factores los cuales se relacionan con el factor escolar, el primer factor es la repetencia se refiere a los estudiantes que repiten año escolar y la mayoría de las veces son etiquetados como problemáticos. El segundo factor es el turno en el que el alumno estudia (matutino o vespertino) etiquetando como conflictivos a los alumnos que estudian por el turno vespertino. El tercer factor se refiere a como el alumno se lleva con los estudios, este hace referencia a como el sujeto asocia la satisfacción con su aprendizaje, ya que el alumno puede presentar tensión con relación a sus estudios por lo que esto se manifiesta en conductas agresivas, y el cuarto el factor de acuerdo a la satisfacción que tiene el alumno con la escuela, es decir, esto va más allá del rendimiento que presenta el alumno con relación a los estudios, sino al grado de satisfacción que este tiene en asistir a la escuela.

Para Ayala (2015) el factor escolar es todo aquello que se presenta dentro de la institución y/o salón de clases, y esto es derivado de acuerdo a la falta de reglas por parte de la institución, así como también a las relaciones que existen entre compañeros (as), docentes y directivos. Asimismo, Ruiz, Riuró y Tesouro (2015) aseguran que el factor escolar se refiere a las relaciones que existen entre profesor- alumno y alumno- alumno. En algunos casos no existe un buen clima de convivencia y una deficiente gestión y resolución de conflictos y es por ello que las situaciones que se presentan de violencia escolar son más graves y señala la importancia de la formación del profesorado en la prevención de la violencia escolar.

Es importante tomar en cuenta los factores mencionados por los diversos autores, llevarlos a la práctica, ya que hoy en día tenemos un alto índice de violencia escolar y es realmente preocupante. Una vez analizados los distintos autores se seleccionaron los factores clave que detonan la violencia escolar, como son: el factor individual, familiar, escolar, sociocultural y los medios de comunicación. Finalmente se concluye que el docente juega un papel muy importante, ya que este también tiene la responsabilidad de reforzar todos esos valores y todas esas prácticas positivas que el alumno trae desde su hogar, en el caso contrario, donde el docente detecte una mala conducta siendo esta de manera agresiva o no, se debe trabajar en ella en conjunto (docentes, directivos y padres de familia), siempre estableciendo reglas y respetando de tal manera que se le advierta al estudiante que todas estas reglas tienen una sanción, por lo que debe ser cumplida, las reglas deben ser establecidas en la familia, la institución, la sociedad y reflejarse en el salón de clases.

### **Referencias**

- Abramovay, M. (2005). Violencia en las escuelas: un gran desafío. *Revista iberoamericana de educación*, 38, 53- 66.
- Ayala, M. (2015). Violencia escolar: un problema complejo. *Ra Ximhai*, 11, 493-509.
- Copertari, S. y Fica, R. (2005). Violencia- Educación: Constitución subjetiva desde la complejidad. *La trama de la comunicación*, 10, 1-10.
- García, M. y Madriaza, P. (2006). Estudio cualitativo de los determinantes de la violencia escolar en Chile. *Artigos*, 11(3), 247- 256.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (INEE, 2007). *Disciplina, violencia y consumo de sustancias nocivas a la salud en escuelas primarias y secundarias de México*. Recuperado de <http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Recursosyprocesos/Disciplina/Completo/disciplinacompletoa.pdf>
- Jacinto, M. y Aguirre, D. (2014). Violencia escolar en México: construcciones sociales e individuales generadoras de violencia en la escuela secundaria. *Cotidiano*, 186, 35- 44.
- Kornblit, A. y Adaszko, D. (2007). Factores vinculados a manifestaciones de violencia en el ámbito de la escuela media. *Espacios en blanco*, 17, 137- 174.

- Krug, E., Dahlberg, L., Mercy, J., Zwi, A. y Lozano, R. (2003). *Informe mundial sobre la violencia y la salud*. Washington: *Publicación científica y Técnica No. 588*.
- Moyano, M. (2010). *Factores psicosociales contribuyentes a la radicalización Islamista de jóvenes en España*.
- Organización Mundial de la Salud. (OMS, 2003). *Aplicación de las recomendaciones del informe mundial sobre la violencia y la salud*.
- Organización Panamericana de la Salud para la Organización Mundial de la Salud. (2002). *Informe mundial sobre la violencia y la salud*.
- Pardo, C. (2015). *La violencia: Expresión de la manera como conocemos*. Ibagué.
- Prieto, M., Carrillo, J. y Jiménez, J. (2005). La violencia escolar. Un estudio en el nivel medio superior. *Investigación Educativa*, 10 (27), 1027- 1045.
- Prieto, M. (2005). Violencia escolar y vida cotidiana en la escuela secundaria. *Investigación Educativa*, 10(27), 1005- 1026.
- Ramírez, C. y Arcila, W. (2013). Violencia, conflicto y agresividad en el escenario escolar. *Educación y Educadores*, 16(3) 411- 429.
- Rodney, Y. y García, M. (2014). Estudio histórico de la violencia escolar. *Varona*, 59, 41- 49.
- Ruiz, R., Riuró, M. y Tesouro, M. (2015). Estudio del bullying en el ciclo superior de primaria. *Educación XXI*, 18(1), 345- 368.
- Velázquez, L. (2005). *Experiencias estudiantiles con la violencia en la escuela*.

## **Capítulo IV. Análisis del impacto de los proyectos culturales o de promoción artística en escuelas y comunidades vulnerables de la región apoyados por ITSON**

Grace Marlene Rojas Borboa<sup>1</sup>, Cynthia Julieta Salguero Ochoa<sup>2</sup> y  
Cristian Salvador Islas Miranda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Extensión de la Cultura, <sup>2</sup>Departamento de Sociocultural, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [grace.rojas@itson.edu.mx](mailto:grace.rojas@itson.edu.mx)

### ***Introducción***

Existen algunas investigaciones cualitativas y cuantitativas que avalan la importancia e incidencia que la educación artística y formación cultural tienen en la adquisición de otras competencias profesionales y específicas, además de las genéricas y los valores tan requeridos, ausentes y añorados en la sociedad actual; sin embargo en la práctica real del currículum de la educación básica en México sigue detectándose la ausencia o minimización de los contenidos y estrategias educativas inclinadas a la formación cultural y artística.

Las artes son un componente esencial en la formación de los individuos. Desde la danza y la música al teatro, las artes visuales o las nuevas modalidades de arte digital, todas las artes proporcionan a los niños y las niñas formas de expresión únicas, permitiéndoles explorar nuevas ideas, acercarse desde distintas perspectivas a la realidad y participar, conocer y respetar su propia cultura y las de los demás. Aunque la educación artística forma parte, con más o menos fortuna, de la mayoría de los currículos iberoamericanos, la calidad de la enseñanza que recibe el alumnado sigue sin estar garantizada. Esto se debe, al menos a dos razones: por una parte, a que los responsables políticos y la sociedad, en su conjunto, siguen creyendo que la competencia cultural y artística no es realmente una competencia básica, en igualdad de condiciones con otras con más tradición; por la otra, a que esta convicción ha llevado, durante mucho tiempo, a descuidar la formación inicial y permanente del profesorado de artística (Giráldez, 2017).

El Plan Nacional de Educación para México versa en sus planteamientos con diversos señalamientos sobre la importancia de la formación artística y cultural para nuestros niños y niñas; más aún con la variante de que todos y todas puedan acceder a ella en igualdad de condiciones, sin distinción de característica alguna, es decir que a través de esos procesos educativos se favorezca la atención a la diversidad, la adquisición de las competencias blandas o genéricas y con ello la mejora de los indicadores académicos en general y por supuesto el acceso

de las comunidades y planteles vulnerables a mejores condiciones, a desarrollo y calidad de vida (Narro, Martuscelli y Bárzana, 2012).

Vicci (2016) por su parte indica que pocas veces aparecen los objetivos explicitados en las acciones que son implementadas desde los espacios públicos y privados y aún menos se ven reflejado en las acciones que se implementan sobre la accesibilidad a espacios relacionados con el arte y la cultura a los niños y jóvenes. El contexto económico, político y social actual de la región es preocupante por la serie de problemas estructurales que el estado atraviesa por lo que es menester incidir aún más en la sociedad sin quitar el dedo del renglón, ofreciendo a nuestra comunidad y región otras alternativas de vida, con actividades para el sostenimiento y sustentabilidad a través del arte y la cultura. A pesar de que varias de las actividades han permanecido por años, se requiere evaluar el impacto de las acciones para saber cómo y de qué manera se ha influido en la sociedad y especialmente en los espacios de vinculación con las escuelas que apoyan los alumnos y profesores universitarios.

Evaluar las estrategias implementadas tanto en programación como difusión de ayudas en procesos de extensión, para medir la coherencia entre la oferta y la demanda, así como aquellos programas que atienden las necesidades de educación artística específica y que los profesores de grupo regular no necesariamente saben o pueden conducir. Determinar las necesidades del medio y atender sectores vulnerables. La realización de diagnósticos para saber las necesidades, preferencias y consumo de la comunidad de la región. Programas de formación docente que habrán de surgir y con ello tal vez hasta nuevos públicos. Estrategias y/o programas de acercamiento a la comunidad. Integrar a la universidad a los programas culturales de las escuelas. Alinear acciones con licenciaturas relacionadas con las artes. Lo anterior para ver en qué medida hemos cumplido como medio de transmisión y generación del conocimiento, herramienta de superación, inclusión e inserción para acercar a la población al arte y la cultural a su disfrute, goce y ampliación de la visión y perspectiva mediante su práctica y desarrollo.

La extensión es una función esencial de las instituciones educativas y culturales. La Institución como generadora de conocimiento funge como uno de los enlaces estratégicos con la comunidad en la difusión y promoción de las manifestaciones artísticas, así como de las diversas expresiones culturales que conforman la identidad de la comunidad del sur de Sonora y sus creaciones emergentes. Las acciones diseñadas para este fin, son dirigidas tanto para el público interno como para el externo como una retribución a la sociedad a la cual nos debemos.

De esta forma, los cuerpos académicos e investigadores que trabajamos con el arte, las áreas que conforman los departamentos y coordinaciones de cultura universitaria, los proyectos de atención a la diversidad, los centros comunitarios y demás; realizan actividades para atender a las diversas poblaciones donde participan los niños, adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores en su oferta de talleres, exposiciones, agenda cultural, convocatorias, presentaciones de libros, etc., atendiendo diversos estratos socioeconómicos al llevar a cabo presentaciones y actividades diversas en colonias urbanas y vulnerables y no solo urbanos, así como fuera de la localidad o región. Jiménez (2006) menciona que el reto es cómo transformar las políticas culturales de nuestros días. No podemos ser simples guardianes de la cultura y esperar a que las cosas sucedan, se debe de “transitar a la defensa de los derechos culturales individuales y colectivos, a una vida digna, al reconocimiento de la diversidad, para abrir cauce a la democracia y al desarrollo equilibrado”.

El extender de la cultura es una función sustantiva de las universidades adscritas a la Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), entre ellas el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON). En nuestra Institución el Departamento de Extensión de la Cultura (DEC) funge como uno de los enlaces con la comunidad en la difusión de las manifestaciones artísticas. Sus acciones son tanto para el público interno como para el externo como una retribución a la sociedad a la cual nos debemos. Se ha logrado salir de nuestras paredes para hacer ese trabajo de extensión, no solo con nuestra comunidad universitaria, sino también focalizando a públicos meta los cuales han ingresado en carreras de arte, han conseguido trabajos en centros culturales, han ganado premios importantes en diversas áreas del arte y se ha contribuido al fomento de ambientes armónicos en los eventos al aire libre, pero sobre todo a una comunidad mejor.

El programa educativo Gestión y Desarrollo de las Artes (LGDA) a través del bloque de educación artística genera procesos, conocimientos, productos artísticos y culturales mediante espacios de práctica en el entorno para que, a través de diversas modalidades de participación como el voluntariado, práctica profesional, servicio social y la titulación se implementen proyectos con incidencia en la comunidad.

Quienes cursan el Programa Educativo (PE) de LGDA y sus docentes cuentan con espacios de laboratorio para fortalecer el desarrollo de proyectos de danza, música, teatro,

plástica y literatura, que permiten la extensión de las capacidades propias de las artes escénicas en niños, adolescentes y jóvenes de colonias vulnerables de Cd. Obregón.

El unificar esfuerzos con el área de Extensión Universitaria y de la Cultura mediante los proyectos de vinculación permite que la movilización de universitarios a través de la regionalización desarrollando proyectos contextualizados, permitiendo con ello espacios para el aprendizaje donde se realice investigación aplicada para la solución de problemas reales (BUAP, 2007).

El objetivo general de la línea de Educación Artística es implementar proyectos artísticos y culturales que permitan la extensión de las capacidades propias de las artes escénicas en niños, adolescentes y jóvenes de escuelas y colonias vulnerables de Cd. Obregón; y de él se desprenden al menos ocho proyectos que contribuyen al cumplimiento del mismo. Hay dos proyectos de literatura, uno de danza, otro de música, uno de artes plásticas, otro de teatro, uno de educación artística y otro terapéutico en danza.

Por otra parte, el Departamento de Extensión de la Cultura colabora con líneas básicas de acción para el desarrollo cultural, atendiendo declaraciones y políticas culturales de instancias nacionales e internacionales, en alianzas estratégicas con los diferentes agentes y promotores culturales de los sectores social, público y privado, orientando su quehacer al desarrollo de la infraestructura cultural y a la mejora continua de la supervivencia, salud, autosuficiencia y bienestar, de las comunidades de la región (ITSON, 2017).

Así, de la alianza universitaria interna entre las áreas administrativas y académicas que trabajan con las artes en el ITSON, surge desde el 2013 ya con formalidad y registro ante el Departamento de Vinculación, una gama de proyectos que se ofertaron a la comunidad y escuelas de zonas o colonias vulnerables en la región, principalmente por características previamente diagnosticadas como alto índice delictivo, bajo nivel educativo de sus habitantes, incidencia probada de familias disfuncionales o uniparentales, falta de calidad o nivel de vida, entre otros factores. Además de talleres infantiles a niños de escuelas de educación básica que se impartieron en el Centro Universitario de Enlace Comunitario (CUEC), en la colonia Aves del Castillo en el sur de Ciudad Obregón.

El CUEC es un centro de servicios que funge como enlace entre la universidad y la comunidad, cuya función es facilitar la afluencia de servicios donde alumnos y maestros apoyan el desarrollo comunitario de las zonas más rezagadas de la región del sur del estado de Sonora a

través de la gestión, la investigación y aplicación de programas basados en un enfoque por competencias, humanitario y participativo que permita contribuir al desarrollo sustentable de las comunidades para que tengan una mejor calidad de vida (ITSON, 2016). Y como ya se mencionó una de las principales líneas de intervención está ligada a la promoción artística y cultural en las comunidades y en este caso reiteramos, en estado de vulnerabilidad.

Así, el objetivo general del presente análisis es valorar el impacto cuali-cuantitativo que tienen los proyectos artísticos o culturales implementados de 2013 a 2017 en escuelas y colonias vulnerables de la región del Sur de Sonora, para discutir su importancia y proponer mejoras en el seguimiento de los mismos por parte de autoridades, maestros y alumnos de ITSON, además de los beneficiarios.

### ***Desarrollo***

Participan en este proyecto ocho docentes del PE de LGDA y entre 20 y 40 alumnos por semestre, además de forma intermitente se involucran profesores y alumnos de otros PE como Educación, Psicología, Diseño Gráfico, entre otros de forma intermitente cada año o semestre; los proyectos de arte se describen a continuación (cabe señalar de CUEC tiene más líneas de intervención, y sus temáticas pueden llegar a ser más afines a otros PE).

*Promart* (Programa para la Mejora del Rendimiento Académico a través de las Artes en Niños de Educación Primaria). Trata de impartir educación artística en primaria. Se apoya al docente frente a grupo en la impartición de la clase acorde a los planes de estudios vigentes en ese contexto escolar. Se desarrollan las cuatro artes: danza, música, teatro y plástica. Finalmente se presenta un producto que involucre todas las áreas. La escuela es responsable de prever un currículo lleno de experiencias para potencializar la mente de los educandos. Existen múltiples actividades que apoyan lo anterior pero sin duda las artes permiten abordar temáticas de distintas maneras en complemento con la ciencia.

*Letras de colores*. Se trata de trabajar la literatura con niños y niñas. Se escoge un cuento infantil, se les lee al inicio de cada clase y después se realiza una actividad con esa lectura ya sea plástica o escénica.

*Poemas de colores*. Trata de leerles a los niños cuentos cortos de diversos escritores y los niños dibujan lo que comprenden de los mismos. Busca promover la expresión artística y lingüística de los niños a través de estimularlos a la creatividad didáctica del dibujo y la lectura

lúdica de poemas. En cuanto a la academia, el proyecto promueve acciones de lectoescritura creativa por medio de poemas breves de poetas mexicanos y de la literatura universal, con el fin de fomentar la imaginación y una conciencia activa del pensamiento humano. En lo social, los niños participantes al taller obtendrán una aproximación sensible de comunidad y sociedad, donde logran con el trabajo colaborativo valores humanos y educativos a partir de la expresión de la palabra y la imagen.

*Divertiteatro.* Trata de desarrollar actividades teatrales con los niños, se les enseña actuación y se realizan obras como pastorelas. Su objetivo es la implementación de talleres a niños y niñas de distintas primarias de la ciudad o a jóvenes cubriendo las horas de artística y actividades paraescolares. Se busca extender las posibilidades afectivas, motoras, verbales, creativas y cognitivas a través de la práctica del teatro para favorecer su formación integral.

*Danzarte.* Su objetivo es generar en los alumnos el interés hacia el conocimiento y prácticas de la danza, para el desarrollo de habilidades físicas, cognitivas y afectivas que incidan en su formación integral. El proyecto de danza consiste en brindar talleres de diversos géneros dancísticos, donde se les dará a conocer a los alumnos(as) la cultura nacional e internacional mediante el baile, practicarán movimientos propios de cada forma dancística, además de que identificarán los instrumentos característicos de los mismos que ejecutarán para crear secuencias y evoluciones que los llevarán a realizar movimientos en escena. En dichos talleres se favorecerá la expresión corporal el conocimiento del cuerpo para que los alumnos(as) lo conozcan y sepan lo que pueden ser capaces de hacer. Aprenderán a comunicarse mediante el mismo a través de los diversos cantos, juegos didácticos y movimientos acompañados de música.

*Visualizarte.* Trata de enseñar a los niños diversas técnicas como pintura, dibujo, fotografía, entre otros. A través de talleres de Artes Visuales para niños y niñas de una institución de educación pública de la ciudad o a jóvenes cubriendo las horas de artística y que los alumnos mediante su propia experiencia desarrollen la observación y comunicación por medio de las imágenes.

*Música con reciclaje.* Trata de elaborar instrumentos con material de reciclaje para después practicar ritmos y sonidos con ellos. Su objetivo es promover el aprovechamiento del material de reúso en la construcción de instrumentos con material reciclado para la enseñanza de la música. Se pretende que el niño desarrolle su capacidad musical a través de ensambles musicales, aprenda a construir instrumentos de percusiones y el valor del reciclaje.

*Danzaterapia.* Consiste en llevar a cabo actividades artísticas, en especial de danzaterapia en diversos recintos. Se le llama terapéuticas por el hecho de contribuir a la disminución a las diversas problemáticas sociales mediante sesiones grupales. El objetivo es crear un ambiente de confianza y de integración grupal a través de la danzaterapia para el bienestar y desarrollo personal. Así como desarrollar habilidades corporales a través de la danzaterapia para el conocimiento de su cuerpo y de su entorno (ver Apéndice 1).

En la educación básica el desarrollo del pensamiento artístico permite la generación de nuevas destrezas relacionando las materias curriculares y avances en el aprovechamiento escolar. Los proyectos antes mencionados son un apoyo que se brinda a los entornos escolares que no cuentan con esos programas o profesores especializados en artes y ello incide favorablemente en los niños y jóvenes (Ferreira, Oropeza y Ávalos; 2015).

El procedimiento de todos los proyectos es similar:

- Se convoca a estudiantes interesados en desarrollar una actividad artística en una comunidad (de preferencia marginada o vulnerable).
- Se pacta con las escuelas o centros comunitarios las acciones a realizar por ambas partes y se establece duración.
- Se lleva al estudiante a que conozca el lugar, a los alumnos(as) y se establecen horarios.
- Se realizan, diseñan o adaptan instrumentos de diagnóstico para medir las competencias iniciales de los y las participantes en las áreas artísticas antes mencionadas.
- Se dosifican contenidos por medio de un plan general tipo diseño instruccional.
- Implementación o intervención en modalidad de taller en las fechas y horarios que las escuelas u organismos señalan a manera de habilitar a los alumnos.
- Trabajo en la puesta en escena por equipos o de forma grupal con los participantes y a veces con colaboración de maestros titulares.
- Presentación de producto artístico durante un evento o conmemoración del plantel, ataviados los alumnos para tal fin y demostrando las habilidades adquiridas.
- Evaluación de los productos y desempeño mostrado por los participantes, así como la evaluación de los alumnos practicantes.
- Elaboración del informe de salida, tanto para el plantel, como para el área de Vinculación.

Los resultados cuantitativos señalan que a pesar de iniciar formalmente y con registros desde el 2013 con Divertiteatro y Danzarte, sumarse en el 2014 Promart y Visualizarte, en el

2016 Música con reciclaje y Letras de colores y finalmente en 2017 se suman Poemas de colores y Danzaterapia; un informe técnico de 2016 señaló que tentativamente solo en 2016 se benefició con los programas vigentes a más de 100 alumnos de educación básica; los informes de 2017 señalan en independiente que alrededor de 15 a 40 alumnos se beneficiaron por proyecto (aproximadamente 250 en total) y este año se espera tener mayor impacto, apoyando a sus profesores, escuelas y comunidad; además de que participaron alumnos no solo de LGDA sino de las licenciaturas de Psicología, Educación, Diseño gráfico y artistas de otras carreras que participaron en modalidades de tesistas, practicantes, servicio social, ayudantías y hasta en voluntariado; siendo una loable labor de los jóvenes, quienes desarrollan sus competencias profesionales a la vez que mejoran durante su interacción con los niños sus actitudes y valores (ver imágenes de resultados por proyecto al cierre del artículo en Apéndice 1).

Ya se tiene un camino recorrido, semestre tras semestre los resultados han sido muy satisfactorios, los y las estudiantes se han visto beneficiadas al tener acercamiento, disfrute y práctica de las artes (Rojas y Salguero, 2016). Los y las alumnas del PE de LGDA se enfrentan a comunidades con necesidades reales donde ponen en juego las competencias adquiridas en cada una de sus materias para la impartición de docencia en educación artística y la gestión cultural al establecer contacto con las comunidades procurando la generación de recursos para la creación, planeación, materialización de diversos productos culturales. Al igual aplican sus habilidades para la solución de problemas de forma creativa, con sensibilidad ante el servicio y compromiso social. A través de las presentaciones de los productos realizados en cada taller se hizo evidente el desarrollo de capacidades físicas tanto gruesas como finas, la expresión corporal e interpretativa, cultivo de la mente, ampliación de destrezas cognitivas, fomento de actitudes positivas de inclusión e integración grupal.

### ***Conclusiones***

Los proyecto o intervenciones culturales en escuelas o comunidades vulnerables son definitivamente espacios que se extienden más allá del famoso dúo ganar-ganar; más allá de la triada universidad-empresa-gobierno; se está impactando al verdadero futuro de México, a los niños y niñas que dejarán las calles para utilizar sus tiempos de ocio en la búsqueda de más arte, de actividades ligadas a la música, al baile, a la pintura, la literatura y demás. Sin embargo hay mucho trabajo por hacer, las comunidades vulnerables, marginadas y en general, así como sus

escuelas, están expuestas a factores muy negativos y la única manera de ayudarlos es dignificar su subjetividad, replantear otras distintas posibilidades de existir en un mundo mejor y el arte brinda esas otras posibilidades de lograrlo.

La línea Promoción Artística en Comunidades ha sido testigo de lo anterior y parte de la declaración de la UNESCO que expresa acerca de la educación artística debe ser reconocida por su aporte en el desarrollo de la creatividad, la innovación y la diversidad en todo el territorio (UNESCO, 2006).

Si bien, esta nueva tendencia tiene como finalidad alcanzar la democratización cultural y así contribuir al desarrollo de las comunidades potenciado por la agenda de la UNESCO que encuentra en la cultura un agente vital para el desarrollo de los pueblos. Lo anterior se sustenta en considerar a la cultura como un vehículo para construir la cohesión social, la sustentabilidad, un medio ambiente sustentable, motor de creatividad, innovación y como agente para el desarrollo económico y social (UNESCO, 2010).

Por ende con la continuidad de estos proyectos se pretende unir esfuerzos entre instituciones para acercar a los estudiantes, docentes y gremio artístico hacia los mismos objetivos que son la formación de públicos, diagnósticos e investigaciones que impacten en la mejora de indicadores educativos y calidad de vida de la sociedad en que estamos insertos y a la cual nos debemos como Instituciones de Educación Superior.

Cabe recomendar a los organismos, universidades, maestros, alumnos de apoyo, artistas y demás; continuar con el trabajo conjunto para seguirse beneficiando todos y los niños en especial; solo por mencionar algunos aspectos de cierre: prevenir la aparición de conductas delictivas en los adolescentes, disminuir la aparición de grafiti en los barrios como una forma de arte mal encausada, elevar la tranquilidad de las familias a través de ver resultados en los comportamientos de sus niños, mejora de indicadores académicos de los niños y practicantes a través del arte, apoyo a los profesores con alumnos universitarios competentes en las áreas específicas de la educación artística que atiendan a su grupo, entre muchísimos aspectos más, todos ellos avalados por diversas publicaciones e investigaciones cualitativas realizadas principalmente por gestores de arte, organismos no gubernamentales, educadores y psicólogos.

Por último, se identificó en este análisis la necesidad de solicitar los resultados de evaluación de prácticas de los alumnos practicantes por parte de las organizaciones y del proyecto en general; así como elaborar algunas encuestas para alumnos beneficiados de las

escuelas, directivos, profesores, padres de familia y demás involucrados para conocer cómo pueden mejorarse este tipo de iniciativas, mismas que son esfuerzos por mejorar la calidad de vida de los habitantes de nuestra región, alineados a la misión y visión de la universidad.

### ***Referencias***

- BUAP (2007). Regionalización. Recuperado de [http://cmas.siu.buap.mx/portal\\_pprd/work/sites/DGES/resources/PDFContent/202/MUM\\_Regionalizaci%C3%B3n.pdf](http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/DGES/resources/PDFContent/202/MUM_Regionalizaci%C3%B3n.pdf)
- Ferreya D., Oropeza R. y Ávalos M. (2015). Relación entre la práctica de las artes y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Sinéctica* no.44 Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2015000100016](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2015000100016)
- Giráldez A. (2017). Reflexiones en torno al valor de la educación artística. OEI. Consultado en <http://www.oei.es/historico/metas2021/expertos19.htm>
- ITSON (2016). Centro de Enlace Comunitario. Consultado en <https://www.itson.mx/micrositios/cuec/Paginas/cuec.aspx>
- ITSON (2017). Cultura ITSON. Consultado en <https://www.itson.mx/micrositios/cultura/Paginas/cultura.aspx>
- Jiménez L. (2006). Políticas culturales en transición. Retos y escenarios de la gestión cultural en México, Coedición Fondo Regional para la Cultura y las Artes de la Zona Sur/DGVC-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Recuperado de [http://www.gestioncultural.org/libros.php?id\\_documento=155610](http://www.gestioncultural.org/libros.php?id_documento=155610)
- Narro J., Martuscelli J. y Bárzana E. (2012). Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional. Consultado en <http://www.planeducativonacional.unam.mx/index.html>
- Rojas G. y Salguero C. (2016). Informe Técnico de PROMART. Departamento de Vinculación Institucional. Documento interno de trabajo no publicado. ITSON
- UNESCO (2006). Educación Artística. Recuperado de: [http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi57\\_artseducation\\_es.pdf](http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi57_artseducation_es.pdf)

UNESCO (2010). El poder de la cultura. Recuperado de:  
[http://portal.unesco.org/culture/es/ev.php-  
URL\\_ID=41281&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/culture/es/ev.php-URL_ID=41281&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

Vicci G. (2016). Formación de públicos y artes escénicas. Congreso Iberoamericano de ciencia, tecnología, innovación y educación. Recuperado de  
[www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/1718.pdf](http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/1718.pdf)

## Apéndices

### Apéndice 1.

Trabajo que se realiza en los diferentes proyectos artístico-culturales registrados ante el Departamento de Vinculación por el Departamento de Extensión de la Cultura en coordinación con profesores de LGDA y otros Programas Educativos



Imágenes del proyecto Visualizarte



Proyecto de Danzarapia



Resultados del proyecto Letras de colores



Resultados de Promart



Resultados de Divertiteatro

## **Capítulo V. “Cultivos Múltiples” un proyecto en apoyo a la formación de profesionistas con responsabilidad social**

Claudia Ramos Godínez, Ana Guadalupe Hernández Cerón, Miriam Rossana Ramírez López,  
Viridiana Isabel Vivanco Rodríguez y Elvia Georgina Echeagaray Ley  
Unidad Guaymas, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [claudia.ramos@itson.edu.mx](mailto:claudia.ramos@itson.edu.mx)

### ***Resumen***

La responsabilidad social surge en un contexto en el que la sociedad demanda cambios en los negocios para que se involucren cada vez más en los problemas sociales. Dado que las universidades son también organizaciones de impacto social, la preocupación sobre responsabilidad social también les compete; es entonces un compromiso de la universidad orientar sus actividades hacia el desarrollo sostenible. En este sentido, el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) en un apego al cumplimiento de las expectativas de los ámbitos social, económico y ambiental, busca formar profesionistas con responsabilidad social, comprometidos y preparados para dar respuesta a los nuevos retos. Por lo que con el objetivo de promover la formación de profesionistas en materia de responsabilidad social, mediante la implantación de cultivos múltiples en la comunidad de Guaymas, Sonora, para apoyar a la formación integral de los mismos, se ha dado este proyecto durante un año. Con el nombre de Cosechando Salud y con base a la metodología planteada por el comité Empresarial Comunitario de Guaymas, se ha implementado el proyecto en siete fases, que van desde el diseño del proyecto hasta el seguimiento de manera trimestral. Donde es importante resaltar que tanto los docentes, administrativos y alumnos del programa educativo de licenciado en administración de empresas turísticas, han aprendido y compartido con la comunidad de Guaymas, sobre técnicas de cultivos múltiples y los beneficios económicos, sociales, ambientales y en materia de salud, que refiere la producción de alimentos de manera sustentable.

*Palabras clave:* responsabilidad social, cultivos, formación integral

### ***Introducción***

Cada vez existen más empresas que buscan ser socialmente responsables, como una tendencia estratégica para mejorar su imagen, como medio para mantener y ampliar su acceso a los mercados, como una forma de solventar estragos realizados, pero a la vez como apoyo a las necesidades de la comunidad o por beneficio conjunto (Añez & Bonomie, 2010). Por lo que las empresas se enfrentan al reto de lograr su desarrollo y a la vez contribuir a la sociedad de manera positiva, más allá de sus obligaciones, en beneficio de lo social y en lo ambiental, como parte de su visión global y con la certeza de saber que es para beneficio mutuo (Cajiga, s.f.). Donde se

defina a una empresa socialmente responsable, como aquella que muestra visible consideración a los aspectos de la comunidad donde se desarrolla y a sus propios empleados (Alcabés, 2005).

Ante estas tendencias algunos autores, ven el ser socialmente responsable como algo más cercano a las empresas de negocios y no tanto a las instituciones no lucrativas, como las escuelas, sin embargo existen otros quienes exponen que es responsabilidad de las instituciones educativas el formar profesionistas completos, personas con conciencia y responsabilidad social, no sólo expertos en la técnica; donde la formación debe ser completa, donde los jóvenes se integren a la sociedad, se sientan parte y corresponsables de lo que sucede en ella (Tamayo, 2016).

A la par, las instituciones educativas hablan de trabajar en base a un modelo de competencias, donde se reúnan los campos sociales, afectivos, cognitivos, las habilidades psicológicas, sensoriales, motoras del individuo, una integración de conocimientos, actitudes, habilidades y valores (García, 2011); se plantean la necesidad de alcanzar la formación de manera transversal, con pertinencia y adecuados a un contexto, sin embargo esto no es fácil, se requiere la conjunción de muchos elementos, se demanda gran esfuerzo y complejidad. Además se necesita de alumnos que puedan ayudar a beneficiar a las personas de la comunidad, por lo que se debe trabajar con una doble intención de educar mediante la socio culturización (Zamorano, 2008).

Como respuesta a lo anterior dentro del Instituto Tecnológico de Sonora en el programa de Administración de Empresas Turísticas, en Unidad Guaymas, se busca desarrollar proyectos integrales, que apoyen la formación de los jóvenes, y que además contribuyan al desarrollo social, ambiental, mejorar la economía, la salud y a la vez ser autosustentables; por lo que en el semestre de enero a mayo del 2017, se inició con la idea de gestionar un huerto sustentable en las instalaciones de la universidad, como parte de las nuevas tendencias gastronómicas (Portinari, 2016); un huerto que brindara la ventaja de tener especias y vegetales frescos, que disminuyeran costos, permitieran tener alimentos sin pesticidas, que ayudara a tener vegetales a disposición en periodos fuera de temporada y a la vez que permita a los alumnos a contribuir a la sociedad de una manera práctica.

Aunado a lo antes expuesto, se pensó en un huerto porque una de las problemáticas mundiales expone que tener acceso a alimentos es imperativo para el desarrollo de la sociedad, puesto que aunque las tecnologías han ayudado al aumento de producción de comestibles, es

muy probable que el abasto de alimentos, no cubra lo requerido debido al aumento acelerado de la población (Raich & Dolan, 2009).

En la búsqueda de los recursos financieros, se descubrió el trabajo de un grupo de empresas locales, que han estado apoyando a proyectos de beneficio a la comunidad, compañías que se preocupa por ser socialmente responsables y fue entonces cuando se decidió por ampliar el impacto del proyecto institucional, a un impacto local, al aprovechar la oportunidad de beneficiar a diferentes grupos vulnerables de la sociedad.

Con la creación de estos cultivos, se llevaría una agricultura sostenible a las casas, que permita en pequeña escala ayudar a la comunidad, en lo económico y especialmente en lo que se refiere a la producción de alimentos de manera respetuosa con el medio ambiente, mientras que los alumnos aprenden a ser corresponsables con la sociedad a la que pertenecen.

Por lo que el objetivo del presente trabajo es promover la formación de profesionistas en materia de responsabilidad social, mediante la implantación de cultivos múltiples en la comunidad de Guaymas, Sonora, en colaboración de un comité empresarial comunitario, para apoyar a la formación integral de los mismos.

### ***Fundamentación teórica***

Una empresa socialmente responsable de acuerdo a la ISO 26000, citado por Ramírez (2017) es una compañía que se responsabiliza de sus actos, de lo que sus actividades y decisiones ocasionan en lo social y ambiental, a través de su comportamiento ético y transparente, lo que implica que ayudar en el desarrollo sostenible, incluyendo salud y bienestar de la comunidad, y para ello tomar en consideración las expectativas de las partes que intervienen, sin dejar de cumplir y ser coherente con lo legal.

Por otra parte Prendanet (2016), define una empresa socialmente responsable, como la que mantiene de manera activa y voluntaria su ayuda para mejorar el entorno social, económico y ambiental con el objetivo de optimizar su situación competitiva y su valor añadido.

Las instituciones han optado por ser socialmente responsables, específicamente organizaciones a nivel nacional, como la que ha dado apoyo a este proyecto, a través de diferentes estrategias, siendo una de ella la agricultura sostenible, como resultado precisamente de la falta de alimentos a nivel mundial. A lo anterior la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) de las Naciones Unidas, menciona que se proyecta que la humanidad

necesitará el doble de recursos para satisfacer sus necesidades de alimentación para el 2050, pues la agricultura sufre la falta de agua y esto ha incrementado a su vez los precios de los alimentos (Raich & Dolan, 2009).

Es entonces importante mencionar que se define a la agricultura sostenible, como aquella que ayuda en un largo plazo en la mejora de la calidad ambiental y los recursos básicos de los cuales depende, satisface las necesidades básicas de alimentos, es económicamente viable y mejora la calidad de vida del productor y la sociedad (Muro, 2017). Por otra parte, Schuldt (2017) menciona que la agricultura sustentable es la actividad agropecuaria que se apoya en un sistema de producción con aptitud de productividad a largo plazo, que cumple los requisitos de abastecer adecuadamente de alimentos a precios razonables y de ser suficientemente rentable como para competir con la agricultura convencional; y además el ecológico de preservar el potencial de los recursos naturales productivos.

Con base a lo antepuesto se puede hablar de diversos beneficios de la agricultura sostenible, económicos, sociales, ambientales y en salud, sin embargo para este proyecto se trabajara con cultivos en casa, cultivos familiares, en pequeña escala, por lo que se menciona a continuación los beneficios que acarrea este tipo de huertos familiares.

Los beneficios económicos del contar con huertos en casa, es ayudar a generar ingresos familiares, al poder ahorrarse un poco dinero en los consumos de vegetales, frutos o especias; a la par se atrae beneficios sociales, al crear espacios de convivencia con la comunidad y la familia. Otros beneficios son los ambientales al reducir la huella que deja la transportación y la transformación de los cultivos para hacerlos llegar a los diferentes hogares; además apoya al incremento de áreas verdes y con ello favorece a la salud, en aspectos nutrimentales al usar semillas y abonos naturales, ya que los alimentos al ser consumidos recién cosechados, poseen mayores nutrimentos que después de haber sido refrigerados o almacenados por largos períodos de tiempo (Real, 2015).

Para el desarrollo de la agricultura se puede trabajar con diferentes técnicas, para definirlo se toma en cuenta el tipo de suelo, el clima, el dinero disponible y el tipo cosecha que se desea, algunas de estas técnicas son las de cultivos en sustrato, cultivos orgánicos, cultivos en hidroponía y cultivos en acuaponía, por lo que se describirán cada una de ellas a continuación.

Se define a los cultivos en sustrato como aquellos en donde se sustituye el suelo por substancias, que permiten a la planta anclarse y crecer sin necesidad de la tierra, recordando que

el suelo es el que le da a los cultivos los nutrientes, el aire y agua necesarios, por lo que los sustratos que se utilizaran deberán brindar a la planta lo que debería tomar del suelo (Abad, s.f).

Por otro lado los cultivos orgánicos son descritos por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2016) como aquellos que utilizan al máximo los recursos del lugar, dando énfasis a la fertilidad del suelo, la actividad biológica, tratando de minimizar el uso de los fertilizantes o plaguicidas como una forma de proteger la salud humana y el medio ambiente.

Para Beltrano y Gimenez (2015), la hidroponía es un conjunto de técnicas que permiten los cultivos en un medio libre de suelo, en agua, por lo que se apoya con diferentes tipos de sustratos o aportes de nutrientes en soluciones, estaticas o circulantes, apoyados por los controles de temperatura, humedad, nutrientes y agua.

De acuerdo a Fernandez, citado por la Universidad de Sevilla (2015), la acuaponía, es una técnica de cultivo, que basa la alimentación de las plantas a través de los desechos de los peces, donde los peces hacen funciones de fertilizante, de purificadores biológicos, al eliminar contaminantes, purificar el agua, sin necesidad de cambiar el agua, pues todo esto se da mediante un ciclo natural.

Como parte del propósito de este proyecto se trabajó en base al concepto de cultivos múltiples, atendiendo a que se trabajara con diferentes técnicas de cultivo, procurando la sustentabilidad en la agricultura, específicamente al usar fertilizantes; donde se define éste como toda aquella sustancia orgánica o mineral, que ayuda a mejorar la fertilidad del suelo para mejorar su rendimiento (Pastor, 2011). Así mismo, como fertilizantes para el mantenimiento de los cultivos emplea la lombricomposta y el lixiviado de lombriz (consiste en el agua excedente tras humeder las lombrices, la cual hace un barrido de nutrientes).

La lombricomposta y el lixiviado son unos de los mejores abonos orgánicos que se puede obtener en forma fácil y que permite mantener la fertilidad de los suelos con excelentes resultados en el rendimiento de los cultivos; estos se obtienen como resultado de un proceso controlado de descomposición de materiales orgánicos debido a la actividad de alimentación de diferentes organismos del suelo (bacterias, hongos, lombrices, ácaros, insectos, etc.) en presencia de aire (oxígeno), posterior a esto, intervienen las lombrices para terminar el proceso y procesar los nutrientes necesarios para la nutrición del suelo y las plantas.

## **Metodología**

En el presente proyecto se tiene como sujetos de estudio a personas de la comunidad universitaria de ITSON, entre personal administrativo, docentes y alumnos, así como a un grupo de personas de la comunidad de Guaymas de los sectores urbanos del sur de la ciudad y de la parte rural en el poblado de San José de Guaymas. La metodología utilizada en este proyecto es la planteada por el comité Empresarial Comunitario de Guaymas, el cual ha trabajado en diferentes proyectos a nivel nacional de esta índole y la cual se describe en base al siguiente procedimiento:



*Figura 1.* Fuente elaboración propia con base a requisición de Comité Empresarial.

Como se describe en la Figura 1, se realizó una parte de definición del proyecto inicial, posteriormente se realizaron los análisis técnicos, mercadológicos, administrativos, financieros, y se llevó la planeación al comité empresarial, el cual en base a cursos de capacitación ayudo al grupo de colaboradores directos del proyecto (docentes y administrativos de ITSON), a terminar de pulir el proyecto (fundamentación, objetivos, procesos, materiales, presupuestos), para que una vez liberado, pudiera darse inicio a la implementación.

En la fase de implementación se dividió en tres etapas:

1) *Primera Etapa.* Capacitación a los docentes en técnicas de cultivo, recepción de recursos en especie de parte del comité empresarial, adecuación de instalaciones para siembra y primer cultivo.

2) *Segunda Etapa.* Involucramiento de los alumnos en el conocimiento de las técnicas de cultivo y con ello a su vez el acercamiento a comunidad, mediante fechas de intervención donde se capacita a la comunidad y se realiza el proceso de siembra en hogares de la localidad.

3) *Tercera Etapa.* Trabajo con alumnos y comunidad en la preparación de alimentos en base a recetas saludables, y tomado como ingredientes principales las primeras cosechas.

Los instrumentos utilizados durante la investigación fueron de tipo encuesta para la indagar sobre los intereses de la comunidad por participar en el proyecto, para definir el tamaño de la población a participar en el proyecto y el tipo de población a atender. Las encuestas fueron de 15 reactivos, aplicadas a tres sectores básicos comunidad ITSON, comunidad de San José de Guaymas y comunidad vulnerable en zona sur (Monte Lolita, Termoeléctrica, Punta de Arena, Golondrinas y Fátima), donde todos los participantes eran mayores de edad y del municipio de Guaymas. Otros instrumentos fueron la matriz FODA, formas contables para la proyección de recursos, mapas, organigramas, reportes de riego, programas de capacitación, perfiles de puesto, listas de asistencia y minutas.

Como parte de los materiales se utilizaron tanto materiales escolares para las jornadas de capacitación (hojas, plumas, computadoras, cañón, folletería), además de material de construcción (palas, malla sombra, cubetas, tuberías) y material de cultivo como sustrato y semillas diversas.

### ***Resultados y discusión***

Fase de definición del proyecto.- El proyecto se definió para ser trabajado de manera constante por lo que aún se sigue implementando y se ha estado trabajando en acompañamiento del comité empresarial durante un año, bajo el nombre de “Cosechando Salud”, el proyecto ha buscado consolidar la formación integral de los alumnos, al hacerlos partícipe de los problemas de la comunidad, relacionados con la seguridad alimentaria, nutrición, salud y seguridad económica, a través de la agricultura sostenible y sustentable en localidad de Guaymas, Sonora.

Fase de análisis técnico.- Se determinó la ubicación geográfica del cultivo principal del proyecto, en carretera Internacional al aeropuerto Km3, dentro de las instalaciones de ITSON Unidad Guaymas; a un costado de la entrada al estacionamiento, en un espacio de 5 x 6 metros cuadrados, lo cual se decidió por cuestiones de seguridad, disponibilidad de espacio, e infraestructura como servicio de energía eléctrica y agua para el mantenimiento de los cultivos, el detalle de la estructura se muestra en el Anexo1.

Fase de análisis mercadológico.- se aplicaron 107 encuestas para indagar sobre preferencias de los posibles participantes de ellas 35 en ITSON, 31 en San José de Guaymas y 41 en la zona sur, 92 fueron al género femenino y 15 de género masculino, todos mayores de 18

años, la mayoría en un rango de 26 a 35 años (45); con preferencias por ver televisión (52), cocinar (21), o navegar en internet (13), en su tiempo libre.

De los cuales 88 no conocían sobre técnicas de cultivo y de los que sí conocían, comentaron que sólo conocían técnicas en tierra y no, en otras técnicas como hidroponía. Además se indagó entre los participantes sobre los beneficios de la cocina orgánica y sólo 28 de ellos contestaron que si los conocían y que consideraban que estos eran específicamente de salud.

Otro de los cuestionamientos fue sobre el saber preparar platillos saludables, donde 88 de los encuestados comentaron que si sabían elaborarlos. También se cuestionó a las personas, si les interesaba capacitarse y 89 comentaron que sí estaban interesados en capacitarse en técnicas de cultivo y 79 en preparación de alimentos, de los dispuestos a ser capacitados 54 prefirieron los lunes, miércoles y viernes, y 25 los martes y jueves, en un horario de 17 a 19 horas (43).

Por último se les cuestiono sobre el espacio de cultivo en casa y 60 personas comentaron tener espacio, además se les preguntó si tenían necesidad de ser trasportados para recibir capacitaciones en ITSON y 79 de ellos comentaron que sí requerían de ayuda para trasportarse para poder asistir. De igual manera se trabajó con el diseño de logo (Ver Anexo 2), para folletería informativa, para capacitaciones y para la difusión en comunidad, con el nombre de “Cosechando Salud”, y con el slogan “De la siembra a la Mesa”.

Fase de análisis administrativo.- Se determinó un comité de 10 colaboradores directos en el proyecto, quienes se organizaron bajo la estructura organizacional que se presenta a continuación:

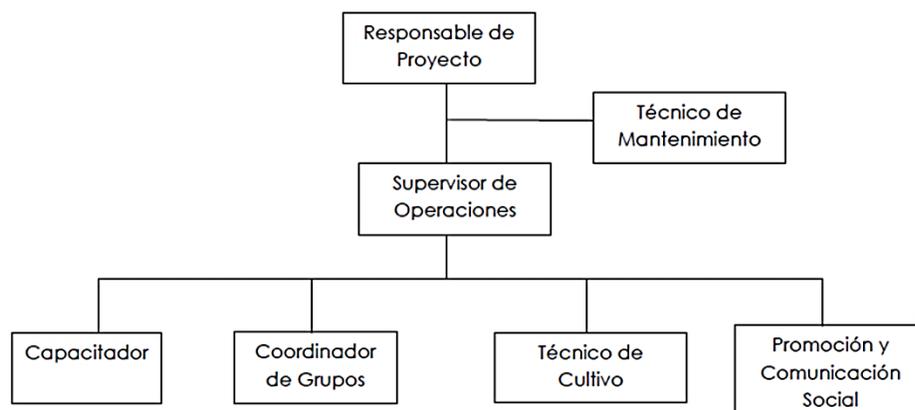


Figura 2. Organigrama del proyecto “Cosechando Salud”.

*Fase de análisis financiero.* Se consolidó la gestión de recurso en especie, para trabajar durante un año, con posibilidad de renovarse, que comprendió básicamente material de ferretería para la habilitación del espacio de cultivo en tierra y para su cuidado, así como material de papelería para las capacitaciones dentro y fuera de ITSON, sumando un total de 83,175 pesos.

*Fase de Implementación primera etapa.* Los primeros beneficios fueron en cuanto a capacitación docente, durante el mes de mayo del 2017, en aspectos del saber cómo entrar en comunidad a través de los valores de corresponsabilidad social, entendiendo a esta como la corresponsabilidad compartida, que compromete a toda la humanidad en su conjunto, no sólo se preocupa por brindar donativos, sino que prepara a la comunidad para salir adelante con sus necesidades, generando una especie de gran red de corresponsabilidades. A su vez al asistir a estas capacitaciones, se tuvo la oportunidad de conocer otros proyectos sociales de la localidad y apoyarles de manera indirecta.

La segunda área beneficiada en cuanto a la adquisición de conocimientos, fue para aprender sobre diversas técnicas para el cultivo en tierra e hidroponía y la tercera área los conocimientos de lombricomposta, donde se recibió a poyo del departamento de recursos naturales de ITSON, Unidad Obregón; a través de una jornada de capacitación durante el mes de enero del 2018. Como parte de esta capacitación se realizó la siembra en sustrato, de col de Bruselas, chiltepín de jardín, lechuga, cilantro, arúgula, albahaca, acelga, tomate y melón (Ver Anexo 3), también en el mes de enero dentro de la institución.

*Fase de Implementación segunda etapa.* Se capacitó a los primeros 20 alumnos, en cultivos múltiples, además se encaminaron las acciones de promoción de valores como la responsabilidad, el liderazgo, el compromiso social y el trabajo en equipo, para contribuir a la labor formativa y bajo el esquema de servicio social se ha dado atención a los cultivos por parte de los mismos alumnos, quienes han documentado el proyecto, se ha participado en dos primeros acercamientos a la comunidad, en los sectores del sur de la ciudad, donde se realizaron las encuestas iniciales, donde los alumnos han transmitido ya sus conocimientos, habilidades y valores a la comunidad, al enseñar sobre las técnicas de cultivo y los beneficios de salud, económicos, ambientales y sociales de tener un huerto en casa.

*Fase de Implementación tercera etapa.* Como se comentó anteriormente este proyecto aún se sigue implementando, se pretende seguir replicando la etapa de capacitación a los alumnos y a su vez la capacitación a la comunidad en técnicas de cultivo e implementar la capacitación de

cocina saludable, que no se ha dado porque aún no se ha realizado la cosecha de lo que se sembró en enero y que está planeado para el mes de julio.

*Fase de seguimiento trimestral.* Se pretende seguir avanzando como hasta ahora, con el acompañamiento de la comunidad empresarial, quien apoya al dar revisión a los avances del proyecto y con una intervención colaborativa constante, en tanto al dar soporte en los requerimientos que se susciten durante la implementación.

Se espera por otra parte alcanzar a tener un impacto en la familia de los alumnos, que aunque sea en baja escala permita ayudar a garantizar la seguridad alimentaria, diversificación productiva, promover una adecuada nutrición, el reciclado de desechos y brindar herramienta para aumentar la seguridad económica, adaptada a las condiciones fisiográficas (condiciones físicas y geográficas propias), ambientales y ecológicas, asociadas con los patrones socioculturales de la localidad.

### ***Conclusiones***

De todo este proyecto es importante resaltar que se ha alcanzado estas metas, gracias al trabajo colaborativo con los departamentos de formación general, vinculación, jefatura de departamento, dirección y el Programa Educativo de Licenciado en Administración de Empresas Turísticas de ITSON, Unidad Guaymas y el departamento de Recursos Naturales y Departamento de Obras de ITSON, Obregón. De igual manera se logró un trabajo conjunto con el comité Empresarial Comunitario de Guaymas, conformado por empresas como Grupo México, Cemex, Transferencias Portuarias del Pacífico S.A. de C.V., Grupo Vejar y Administración Portuaria Integra, a través del Grupo Casa Grande en Guaymas.

El trabajo en comunidad es exigente y arduo, pero a su vez permite alcanzar experiencias gratificantes, al visualizar los resultados en un año, se puede observar un avance significativo, en la formación de los jóvenes, en cuanto a sus conocimientos del cuidado del medio ambiente, de la salud y de los beneficios para su economía, al lograr la reutilización de los desechos orgánicos, como parte de la composta de los cultivos, el poder contar con cultivos propios y el conocimiento de diversas técnicas que apoyan al desarrollo social. Sin embargo se requiere de constancia para no perder el avance alcanzado hasta el momento, de parte de todo el equipo de colaboradores, los alumnos y la comunidad empresarial.

## **Referencias**

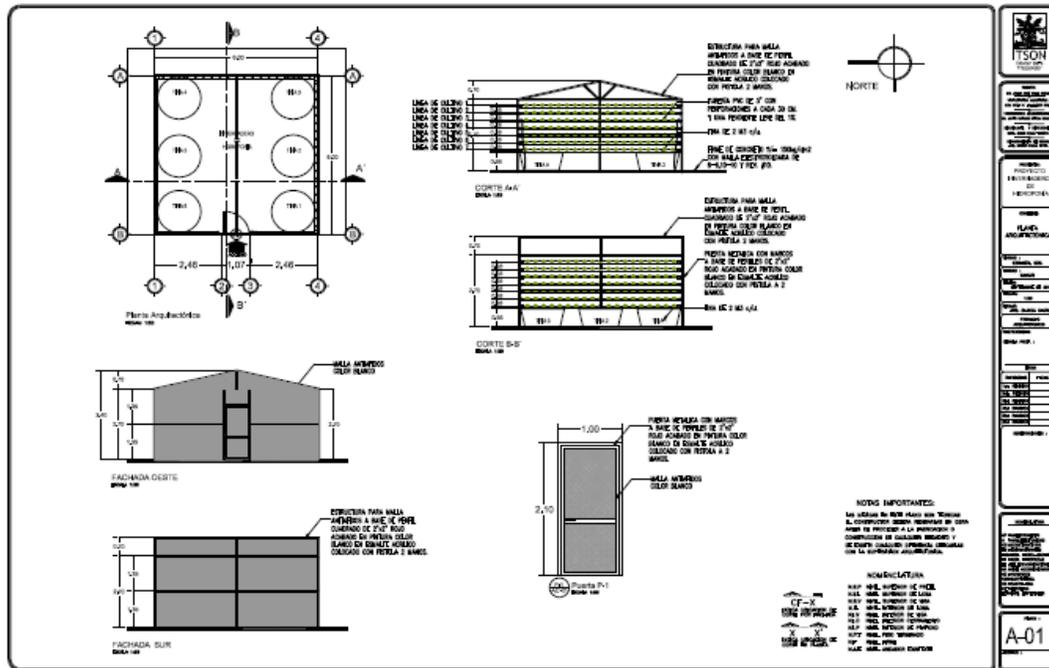
- Abad, M. (s.f). *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*. Obtenido de Sustratos de Cultivo: <http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/sustratos-cultivo/>
- Alcabés, N. (2005). *La empresa Socialmente Responsable, una propuesta de autoevaluación*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/3607/360733600008.pdf>
- Añez, C., & Bonomie, M. (Mayo de 2010). *Responsabilidad Social Empresarial: Estrategias de Competitividad en el Marco de la Globalización*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3297019>
- Beltrano, J., & Gimenez, D. (2015). *Libros de Cátedra*. Obtenido de Cultivos en Hidroponía: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46752/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46752/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Cajiga, J. (s.f.). *Centro Mexicano para la Filantropía*. Obtenido de Concepto de la Responsabilidad Social Empresarial: [https://www.cemefi.org/esr/images/stories/pdf/esr/concepto\\_esr.pdf](https://www.cemefi.org/esr/images/stories/pdf/esr/concepto_esr.pdf)
- García, J. Á. (15 de Diciembre de 2011). *Redalyc*. Obtenido de Modelo Educativo Basado en Competencias: Importancia y Necesidad: <http://www.redalyc.org/html/447/44722178014/>
- Muro, E. (31 de Mayo de 2017). *www.cricyt.edu.ar*. Obtenido de <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/AgriSos.htm>
- Pastor, J. (25 de Marzo de 2011). *Ecured*. Obtenido de Fertilizante: <https://www.ecured.cu/Fertilizante>
- Portinari, B. (9 de Agosto de 2016). *VA Style*. Obtenido de Del Huerto a la Cocina: Cinco Restaurantes Eco-Gourmets en los que la Tierra Manda: [https://www.vanitatis.elconfidencial.com/gastronomia/2016-08-09/restaurante-eco-gourmet\\_1190361/](https://www.vanitatis.elconfidencial.com/gastronomia/2016-08-09/restaurante-eco-gourmet_1190361/)
- Prendanet. (5 de Mayo de 2016). *¿Qué es una empresa Socialmente responsable?* Obtenido de <http://prendanet.mx/empresa-socialmente-responsable/>
- Raich, M., & Dolan, S. L. (2009). *Más allá, empresa y sociedad en un mundo de transformación*. España: Profit.

- Ramírez, A. (1 de Febrero de 2017). *Expok Comunicación de Sustentabilidad y RSE*. Obtenido de ¿Qué es una empresa Socialmente Responsable?: <https://www.expoknews.com/que-es-una-empresa-socialmente-responsable/>
- Real, A. (1 de Enero de 2015). *Fundación UNAM*. Obtenido de Los Beneficios de tener un propio Huerto en Casa: <http://www.fundacionunam.org.mx/ecologia/los-beneficios-de-tener-tu-propio-huerto-en-casa/>
- Schuldt, M. (2017 de Mayo de 2017). *www.manualdelombricultura.com*. Obtenido de <http://www.manualdelombricultura.com/glosario/pal/219.html>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (17 de Octubre de 2016). *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*. Obtenido de ¿Qué son los Alimentos Orgánicos?: <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/que-son-los-alimentos-organicos-74320/>
- Tamayo, A. (19 de Febrero de 2016). La Educación y la Responsabilidad Social. *El Financiero*, págs. <http://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/la-educacion-y-la-responsabilidad-social>.
- Universidad de Sevilla. (2 de Octubre de 2015). *El portal de Comunicación*. Obtenido de Sistema integrado de cultivo de peces y hortalizas: <http://comunicacion.us.es/canal-ciencia/sistema-integrado-de-cultivo-de-peces-y-hortalizas>
- Zamorano, F. (2008). *Turismo Alternativo*. México: Trillas.

# Anexos

## Anexo 1

Proyección de Huerto, realizada por el Departamento de Obras del ITSON



## Anexo 2

Logo y eslogan del Proyecto



## Anexo 3

Fotografías del Huerto



## *Capítulo VI. Actividades lúdicas en la alfabetización científica de niños*

Laura Elisa Gassós Ortega, Nayeli Aimé Martha Lucero, Luis Alberto Cira Chávez,  
Ana Karina Blanco Ríos y María Isabel Estrada Alvarado

Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [laura.gassos@itson.edu.mx](mailto:laura.gassos@itson.edu.mx)

### **Resumen**

El objetivo del presente trabajo fue describir las actividades lúdicas *Biotrivia Flotabilidad*, *Brazo hidráulico* y *Flubber*, compartidos en la Feria de Ciencias del Instituto Tecnológico de Sonora para colaborar con la alfabetización en ciencias de los niños de educación básica (preescolar, primaria y secundaria). Se diseñaron actividades lúdicas en equipos de trabajo formados por maestros y alumnos de las Academias de Bioquímica y Física. Se aplicaron las recomendaciones psicopedagógicas considerando que se aprende solo el 20% de lo que se escucha, en cambio el aprendizaje aumenta en un 80% cuando se practican los conocimientos. Los prototipos presentados fueron seguros y los reactivos utilizados fueron inocuos. En todos los proyectos se informó sobre la relación entre los conocimientos científicos y lo cotidiano de la vida, despertando la curiosidad de los niños de conocer el comportamiento físico o biológico del prototipo que estaban utilizando. Por otro lado, la función de los estudiantes de ciencias era la explicación del funcionamiento y fundamento de dicho elemento con un lenguaje ameno y simple de tal manera que los escolares pudieran comprender, relacionando con analogías. Finalmente, se concluye que hubo gran aceptación de los niños por las actividades lúdicas, mostrando curiosidad e interés por comprender los fenómenos naturales que los rodean.

### **Introducción**

Las universidades en México participan en la educación no formal sobre alfabetización científica y tecnológica de las comunidades donde se encuentran localizadas, principalmente dirigiéndose a escuelas de educación básica (preescolar, primaria y secundaria). La intención es involucrar a los niños en experiencias científicas y así inicializarlos en un nuevo lenguaje que los lleve a comprender el ambiente que los rodea, sobre todo incentivando su curiosidad natural. La adquisición de conocimientos científicos desde la edad temprana podría ser de beneficio para resolver en forma práctica problemas de la vida cotidiana. Asimismo, se ponen en práctica las habilidades de trabajo en equipo, el desarrollo de la creatividad, la comunicación, la generación de ideas, además de involucrarse en estudios formales de ciencia (Balanzario, 2017).

En el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), las Academias de Bioquímica y Fisicoquímica han participado en la Feria de Ciencias organizada por la universidad, evento que está a su vez, alineado a la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, convocatoria que

promueve el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) del país. En estos espacios de ciencia es posible compartir con los niños de primaria diversos experimentos que demuestran fenómenos químicos, físicos o biológicos que se caracterizan por llamar la atención, por su interactividad y que no representan riesgos para los niños.

De hecho, las características antes mencionadas han representado un reto para las Academias que, al ser de nivel universitario, se enfrentan al problema de transformar un experimento de este nivel a uno similar que pueda ser manejado por los niños. Seleccionar o idear experimentos con materiales y reactivos que no fuesen peligrosos fue a su vez un ejercicio de aprendizaje para los propios miembros y colaboradores de la Academia. Habría que pensar de nuevo cómo perciben su entorno los niños y considerar las recomendaciones de las áreas de educación infantil. En ese sentido, se diseñaron juegos educativos a manera de concursos para estimular la participación de los niños. También se eligieron para su demostración dos principios con ejemplos muy conocidos por los educandos como “La flotabilidad y principio de Pascal”, además de “El brazo hidráulico y el Principio de Arquímedes”. Por último, se preparó un experimento para mostrar el comportamiento no newtoniano de algunos fluidos a través de la manipulación de una sustancia viscosa y coloreada denominada “Flubber” la cual se elaboró con materiales caseros de bajo riesgo para los niños.

El objetivo del presente trabajo fue describir las actividades lúdicas *Biotrivia Flotabilidad*, *Brazo hidráulico* y *Flubber*, compartidos en la Feria de Ciencias del Instituto Tecnológico de Sonora para colaborar con la alfabetización en ciencias de los niños de educación básica (preescolar, primaria y secundaria).

### ***Fundamentación teórica***

Las actividades lúdicas hacen que los niños se expresen y aprendan en forma divertida. Castro y Fruto (2016) cuestionan ¿por qué el aprendizaje debe ser aburrido? Aprendemos solo el 20% de lo que escuchamos, en cambio el aprendizaje aumenta en un 80% cuando participamos, cuando lo hacemos. Los infantes son extremadamente curiosos acerca del funcionamiento de las cosas y del mundo que les rodea. Una cualidad que con el tiempo se pierde, debido al escaso desarrollo de esta característica. En general, los contenidos científicos para niños son de calidad y presentación inadecuados, no permiten el establecimiento de relaciones significativas con el entorno y no favorecen la indagación de la razón por la cual ocurren fenómenos de la vida

cotidiana, por tal motivo, se sugieren herramientas didácticas que favorezcan la comprensión de los acontecimientos sucedidos en el entorno (Massarani,1999). Una propuesta para lo anterior es el empleo de elementos didácticos como dinámicas o juegos, que logran incentivar la curiosidad de los infantes a aprender.

Según Moreno *et al.* (2011) describe la palabra ‘‘juego’’, como una asociación de pasatiempo o diversión, razón que permite que los estudiantes de educación básica, se sientan atraídos y con la disposición de aprender, desarrollando sus habilidades con el fin de lograr el objetivo propuesto por la actividad. De esta forma los estudiantes asimilan de una manera más fácil los procedimientos de las actividades de la vida cotidiana.

Las actividades diseñadas en entornos lúdicos son herramientas pedagógicas que promueven la motivación de los infantes a tener diferentes formas de pensar, contribuye a la maduración psicomotriz, obtener conocimientos, facilita el desarrollo afectivo y es vehículo fundamental para la socialización entre niños y el resultado será una experiencia satisfactoria, porque no solo se divierten, sino que están en contacto con cada actividad que realicen, llevándolos a una reflexión personal, sobre su entorno. Por eso, el juego se convierte en uno de los medios más poderosos que tienen los niños para aprender nuevas habilidades y conceptos a través de su propia experiencia (García y Llull, 2009; Rodríguez y Pamela, 2015).

### ***Metodología***

Posterior a una convocatoria dirigida a estudiantes de las academias de Bioquímica y Físicoquímica del Instituto Tecnológico de Sonora, se formaron equipos de trabajo entre profesores investigadores y estudiantes de licenciatura y posgrado, quienes diseñaron e implementaron diferentes proyectos con la finalidad de introducir a los niños en el conocimiento de las ciencias biológicas y de físicoquímica. Los proyectos seleccionados fueron: Biotrivia, la Flotabilidad y el Principio de Pascal, el Principio de Arquímedes y Flubber. La descripción de cada uno de ellos se encuentra en los resultados y discusión.

Todos los proyectos manejaron materiales inocuos, ya que se incluía el manejo de modelos a escala en cada proyecto, esto con la intención de despertar la curiosidad de los infantes al interactuar con el comportamiento físico del prototipo que estaban utilizando. Los prototipos fueron presentados en diferentes stands, explicados por 10 alumnos de licenciatura y posgrado y 4 profesores investigadores. Se describieron el fundamento y funcionamiento de cada prototipo

con un lenguaje científico sencillo y en forma amena. Se dejó que los niños llevaran a cabo la demostración y que trataran de explicar lo que habían aprendido.

Finalmente se realizó un análisis de las experiencias entre los equipos de trabajo con los diferentes proyectos valorando el cumplimiento del objetivo propuesto. Se hizo un listado de nuevas ideas de proyectos científicos de acuerdo a las observaciones e intereses de los niños.

## ***Resultados y discusión***

### *Nombre de la actividad: Biotrivia*

En la actualidad, la humanidad vive inmersa en una cultura digital, por lo cual, los infantes son considerados nativos digitales y para lograr la captación en un ámbito formativo, la enseñanza busca la integración de la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para situar al estudiante en la comprensión de fenómenos bioquímicos y fisicoquímicos, potencializando su desarrollo (Mirando & Osorio, 2008). Por tal motivo, el empleo de plataformas interactivas, favorece la motivación del estudiante al aprendizaje, además, el empleo de trivias ofrece al alumno evaluar y estimular su conocimiento sobre temáticas de fenómenos cotidianos que se relacionan con las ciencias naturales. Asimismo, la competencia sana, ameniza la búsqueda del conocimiento y a su vez al aplicar otras habilidades físicas como la capacidad del razonamiento y la destreza de presionar el botón, con mayor velocidad, logra la conexión positiva entre el aprendizaje y la recreación.

El objetivo del proyecto fue implementar un modelo de juego basado en una plataforma interactiva con trivias relacionadas a la ciencia, donde a través de la destreza de la competencia se fomentará el aprendizaje de nutrición, botánica, zoología y bioquímica.

Instrumentación: Proyector, una mampara, una mesa, un mantel, una extensión eléctrica, un juego de trivia, bocinas.

En la Figura 1, se muestra la explicación de la actividad a los alumnos de educación básica. El expositor motiva a que los infantes, a practicar los conocimientos previamente adquiridos a lo largo de su educación teórica y empírica sobre las ciencias con test acorde a su nivel educativo, asimismo, él instructor promueve el concurso entre los infantes, indicándoles que el participante que tenga mayor velocidad en presionar el botón del juego Biotrivia, será el primero en dar la respuesta.



*Figura 1.* Niños de primaria participando en el concurso de *Biotrivia*.  
Fuente: autoría propia; Freepik.

La actividad lúdica *Biotrivia*, fue favorablemente aceptada por los infantes, los cuales expresaban gran interés en participar en equipo y ser los primeros en dar la respuesta correcta. García (2017) afirma que este tipo de entornos propicia la igualdad, motivación, la retroalimentación y estimula al estudiantado a la búsqueda de un aprendizaje individual. En el área social se fomenta el sentimiento de unión, pertenencia y responsabilidad en alcanzar las metas comunes; es indispensable que el instructor guíe el proceso de aprendizaje, brindando seguridad y ayude a lograr la apropiación del conocimiento, para que el alumno no lo invada la frustración de no lograr sus objetivos.

*Nombre de la actividad: Flotabilidad, principio de pascal y principio de Arquímedes*

La flotabilidad es la capacidad de un cuerpo a permanecer suspendido en un entorno líquido o gaseoso, es decir, en un fluido. El elemento flota básicamente por el aire almacenado en el cuerpo. La razón, por la cual un cuerpo flotará sobre un fluido (ambos bajo el efecto de la fuerza de una gravedad dominante) es debido a que el número de partículas que componen el objeto sea menor al número de partículas del fluido desplazadas. En éste fenómeno intervienen diferentes fuerzas que actúan sobre el objeto y el sentido de las mismas. Si, el cuerpo tiende a ascender dentro del fluido, se le conoce como flotabilidad positiva, en contraste es negativa

cuando el cuerpo tiende a descender dentro del fluido, y es neutra cuando se mantiene en suspensión dentro del fluido. La flotabilidad viene establecida por el Principio de Arquímedes, y si el cuerpo fuera de naturaleza compresible su flotabilidad se verá modificada al variar su volumen según la Ley de Boyle-Mariotte.

El objetivo de esta actividad lúdica fue demostrar el principio de flotabilidad mediante un sencillo experimento de física, comprendiendo conceptos como flotabilidad y compresibilidad.

Instrumentación: Botella de plástico, globos, contrapeso, agua.

En la Figura 2, se muestra a los niños experimentando el fenómeno de flotabilidad con una botella de plástico, la cual contiene flotando un pequeño globo con un contrapeso en la parte inferior. Al hacer presión en la botella se observa como la flotabilidad del globo cambia por efecto de la presión, ya que al aplicar una fuerza externa a la botella (llena de agua), la presión en el interior se distribuye homogéneamente en todo el sistema (principio de Pascal), ocasionando que el volumen de aire en el interior del globo disminuya modificando su flotabilidad (principio de Arquímedes).

Previamente el instructor explicó “Que todo cuerpo se rige por fuerzas y tiene un peso. En base a estas fuerzas, los cuerpos pueden flotar en un fluido (líquido o gas)”. La explicación fue apoyada de imágenes, como un barco, un submarino, o un chaleco salvavidas, elementos que son cotidianos y cumplen con el principio de Arquímedes.



Figura 2. Niños demostrando la flotabilidad con los principios de Arquímedes y Pascal.

Fuente: Autoría propia; Freepik.

Los estudiantes competían con sus compañeros, buscando ser los primeros en realizar la flotabilidad positiva y cuando lo lograban, despertaba la curiosidad para entender el fenómeno que permitía que el submarino ascendiera. Según Duschl (1997) las ciencias como física, química y biología son de vital importancia en la educación, debido a que el infante comienza a descubrir los fenómenos que acontecen su entorno.

Por otro lado, Salguero (2011) sustenta la experimentación científica y su importancia, como herramienta didáctica, ya que los experimentos tienen la función de que el infante acceda a experiencias interesantes y significativas que se aproximan a su realidad. Dichas experiencias provocan sorpresa y curiosidad, pero también proximidad conceptual en el sentido de que sean accesibles a su etapa de conocimiento. Las dudas y explicaciones que los infantes propician de forma incauta conducen a respuestas implacables.

*Nombre de la actividad: El elevador hidráulico y el Principio de Pascal*

Un fluido es una sustancia que se deforma permanente y continuamente cuando se le aplica un esfuerzo cortante. Todos los fluidos son compresibles (los cuerpos disminuyen de volumen al someterlos a una presión) en cierto grado. El proyecto se basa en el principio de Pascal, el cual dice que: “Una presión externa aplicada a un fluido confinado se transmite uniformemente a través del volumen del líquido”. De acuerdo a esta ley, si una fuerza de entrada ( $F_1$ ) actúa sobre un émbolo de área ( $A_1$ ), causará una fuerza de salida ( $F_2$ ) que actuará sobre un segundo émbolo ( $A_2$ ). Con esto tenemos que la presión de entrada es igual a la presión de salida.

Se supone que una fuerza mecánica es aplicada en un pistón A. La presión interna desarrollada en el fluido por su densidad ejerce una presión de empuje en el pistón B. Según el principio de Pascal, la presión desarrollada en el fluido es igual en todos los puntos, por lo que la presión desarrollada en el pistón B es igual a la presión ejercida en el fluido por el pistón A, asumiendo que los diámetros de A y B son iguales y sin importar el ancho o largo de la distancia entre los pistones, es decir, por donde se transmitirá el fluido desde un pistón a otro.

El objetivo de la actividad fue mostrar mediante un experimento de física el principio de Pascal que permita entender el funcionamiento de un elevador hidráulico comprendiendo conceptos como presión y área.

Instrumentación: 8 jeringas de 10 ml, picadientes, 15 palitos de helado, 10 palitos de brocheta, cartón grueso, cartón fino, 1.5 m de manguera flexible para acuario, 16 brigas de plástico, 40 cm de alambre de 1-2mm de diámetro.

En la Figura 3, se muestra el prototipo de brazo hidráulico y los instructores, quienes previo a la interacción del infante con el experimento, describen que las jeringas están conectadas por medio de una manguera, y que una de estas mangueras está llena de un líquido, en el momento de aplicarle una fuerza a la jeringa “empujaran” el líquido y “viajará” por la manguera para que llegue a la otra jeringa que está vacía, entonces, ese líquido irá “empujando” el émbolo de la jeringa, lo que ocasionará un movimiento, y dicha reacción hará mover el brazo hidráulico, debido a que estará conectado a dicha jeringa. En la interacción el infante corrobora el principio de Pascal al presionar las jeringas de plástico, la cual contendrá un líquido y ésta estará conectada con otra jeringa por medio de una manguera. Al hacer presión en la jeringa se podrá ver como el líquido se desplaza por el interior de la manguera, y se distribuye homogéneamente en todo el sistema (Principio de Pascal), ocasionando que el volumen haga un desplazamiento-fuerza en el que ocasionará un movimiento o rotación en el brazo hidráulico.



Figura 3. Prototipo de brazo hidráulico armado por alumnos de Ingeniería en Biotecnología para que los niños lo manejen y aprendan el Principio de Pascal.

Fuente: Autoría propia; Freepik.

Los infantes tuvieron la oportunidad de descubrir la relación de las presiones en un sistema cerrado, y conocer la importancia del uso de prototipos para entender, elementos complejos, como los frenos de un auto, un gato hidráulico, el torrente sanguíneo, un elevador, prensa hidráulica, entre otros. Este experimento logró que el estudiante comprenda como el empleo del principio de Pascal es fundamental para levantar pesos muy grandes con muy poca fuerza.

Pedagógicamente esta herramienta está sustentada por Aymerich *et al.* (1999) quien señala el modelo cognitivo de ciencia (MCC) que describe como los alumnos comprende las teorías científicas, al realizar por sí mismo los experimentos cruciales. Las ciencias constituyen una forma de pensar y de actuar con el objeto de interpretar fenómenos e intervenir en ellos mediante un conjunto estructurado de conocimientos teóricos y prácticos.

*Nombre de la actividad: “Flubber”, demostración del comportamiento de fluidos no newtonianos*

En definición, los fluidos son sustancias que fluyen sin desintegrarse cuando se aplica una presión, lo cual incluye a ciertos gases, líquidos y ciertos sólidos. Existen tres tipos de fluidos: newtonianos (proporcionalidad entre el esfuerzo cortante y la velocidad de deformación), viscoelásticos (se comportan como líquidos y sólidos, presentando propiedades de ambos) y los no newtonianos, en donde no hay proporcionalidad entre el esfuerzo cortante y la velocidad de deformación. Entre los fluidos no newtonianos se encuentran las suspensiones densas, soluciones de polímeros de cadena larga, lodos, emulsiones, fluidos biológicos y alimentos (Ramírez, 2006).

El objetivo de la actividad fue demostrar el comportamiento de un fluido no newtoniano a través de la manipulación manual de un “Flubber”, una sustancia concentrada elaborada con fécula de maíz y agua.

Instrumentación: Fécula de maíz, colorante vegetal, agua y recipiente de plástico.

El “Flubber” se elaboró mezclando agua tibia con fécula de maíz y colorante vegetal hasta tener una consistencia prácticamente sólida. Una vez elaborado, se le explicó al niño que los fluidos son sustancias cuyas partículas se mueven y cambian de posición al aplicarse fuerzas constantes, que son comunes a la vida cotidiana ejemplificando con algunos alimentos como la leche, jugos, puré de frutas, entre otros (ver Figura 4). También se les hizo saber que algunos

fluyen fácilmente, como los jugos, y otros no, como el puré de frutas. Se les explicó que entre los que no fluyen con facilidad se encuentran los no newtonianos en donde no hay proporcionalidad entre el esfuerzo y la deformación.

El niño pudo comprender la definición de fluido no newtoniano al aplicar fuerza por medio de un golpe al “Flubber” o bien tomando una porción del fluido con la mano presionando fuertemente y posteriormente dejando de ejercer fuerza, en ambos casos el niño observó que no hay deformación mientras se aplique fuerza y que por el contrario al no aplicarla el fluido se deforma, es decir, no hay proporcionalidad entre el esfuerzo cortante y la velocidad de deformación.



Equipo de alumnos preparando el stand del *Flubber*.

Niño sintiendo la textura y propiedades del *Flubber*.

*Figura 4.* Niño demostrando las propiedades texturales del *Flubber* apoyado por alumnos de Licenciado en Tecnología de Alimentos y la maestra de la Academia de Bioquímica.

Fuente: Autoría propia.

### ***Conclusiones***

Las actividades lúdicas desarrolladas como *Biotrivia*, *Flotabilidad*, *Brazo hidráulico* y *Flubber* tuvieron aceptación en los infantes, quienes mostraron curiosidad e interés por comprender los fenómenos naturales que los sustentan. Los prototipos son respaldados por bases pedagógicas, donde se señala que una gran alternativa de comprender el entorno de un infante es mediante la aplicación de sus conocimientos en forma significativa. Con este tipo de actividades es posible introducir a los niños en el lenguaje científico y en la comprensión de los fenómenos

que los rodean, motivando su curiosidad y el cuestionamiento sobre lo que observan, tocan e imaginan. La feria de ciencias, es una experiencia positiva para los estudiantes de educación básica, quienes tienen la oportunidad de adquirir experiencias que conducen a respuestas reales de su entorno.

### **Referencias**

- Aymerich, M. I., Puig, N. S., y Blanch, M. E. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(1), 45-59.
- Balanzario, B. (2017). *La importancia de la ciencia en el preescolar*. El Portal de las Educadoras Voces. Recuperado de <http://revistavoces.net/la-importancia-de-la-ciencia-en-el-preescolar/>
- Castro, M. I., y Fruto, W. R. (2016). *Incidencia de las actividades lúdicas en la calidad de desempeño escolar* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación).
- Duschl, R. A. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias: importancia de las teorías y su desarrollo*, 139. Narcea Ediciones.
- Freepik. (2018). *Freepik - Free Graphic resources for everyone*. [online] Recuperado de <https://www.freepik.com/>
- García, A., y Llull, J. (2009). El juego infantil y su metodología. *Madrid: Editex*, 32, 315-317.
- Massarani, L. (1999). La divulgación científica para niños. *Quark*, (17), 40-45.
- Moreno, B., López, C. P., y Moya, M. V. (2011). *Propuesta de una herramienta didáctica basada en un juego de cartas para el estudio de propiedades de materiales*.
- Ramírez, J. S. (2006). *Fundamentos de Reología de Alimentos*. Recuperado de <http://tarwi.lamolina.edu.pe/~dsa/Fundamentos%20de%20Reologia.pdf>
- Rodríguez, Z., y Pamela, G. (2015). Biblioteca infantil. Tecnología e Innovación aplicada al proyecto Kamuk (Bachelor's thesis, Universidad Casa Grande. Facultad de Comunicación Mónica Herrera).
- Salguero, M. J. C. (2011). Ciencia en educación infantil: La importancia de un " rincón de observación y experimentación" o " de los experimentos" en nuestras aulas. *Pedagogía magna*, (10), 58-63.

## **Capítulo VII. Diagnóstico del sistema de costos en empresas de la industria de la madera y su impacto en la toma de decisiones en Cajeme**

María Dolores Moreno Millanes, Roberto Ruiz Pérez, Rodolfo Valenzuela Reynaga e  
Imelda Lorena Vázquez Jiménez

Departamento de Contaduría y Finanzas, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [mmoreno@itson.edu.mx](mailto:mmoreno@itson.edu.mx)

### **Resumen**

Las organizaciones económicas han tendido a buscar herramientas que les permitan tener un mejor desempeño en su entorno y asegurar con ello su permanencia en el mercado. Parte de esas herramientas son los sistemas de costos, los cuales incrementan las ventajas competitivas en aquellos que las emplean. La presente investigación se desarrolla en microempresas de la industria de la madera en el municipio de Cajeme, éste artículo se realizó con el apoyo de maestros investigadores del Instituto Tecnológico de Sonora y alumnos que cursan materias de la academia de Costos de Servicios. El método de la investigación es cualitativo y se utilizaron encuestas para la recolección de la información. En total se encuestaron a 59 organizaciones de las 76 que se encuentran censadas en el Banco de Información Económica, sitio auspiciado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Los principales resultados encontrados son que los empresarios se encuentran indecisos respecto a la utilidad del sistema de costos, ya que en promedio más del 55% considera que si les resulta de utilidad y el resto tiene dudas o prefirió no opinar sobre su desempeño en la organización. Una futura línea de investigación pudiera ser el monitoreo de indicadores de desempeño en función de los sistemas de costos actuales, para el descubrimiento de oportunidades de mejora.

### **Introducción**

La evolución de la economía en México ha ocasionado que las organizaciones tomen mayor conciencia en cuanto a las herramientas que se utilizan para optimizar los recursos con los que cuenta, es por ello que se requiere hacer una segmentación del mercado para obtener mayores beneficios (Cano, Morejón y Sandoval, 2012). En la presente investigación se desea establecer una panorámica sobre la situación que aguardan microempresas del municipio de Cajeme dedicadas a la industria de la madera respecto a la toma de decisiones en función del sistema de costos actual.

En investigaciones realizadas por Flores, Serrano, Palacio y Chapela (2007), encontraron que los productos derivados de la madera de empresas mexicanas han atravesado por diversos problemas debido a la apertura comercial, ocasionando que la participación en el mercado interno sea más difícil y así mismo un déficit en la balanza comercial; debido a esta situación se ha

generado una dependencia comercial por concepto de importaciones de países como Chile, Estados Unidos de Norteamérica (USA), Brasil y Canadá. Es por ello que se debe de tomar acciones que permita a los productores locales competir y no perecer en el mercado.

De igual forma, Pallares (2016) reporta que en México, éste sector ha pasado casi desapercibido, ya que su contribución en el Producto Interno Bruto (PIB) es menor al 1% , a pesar de que se cuenta con los recursos naturales para obtener mayores beneficios. En el 2015, se importaron aproximadamente 7 mil millones de dólares en productos forestales (incluyendo madera). El 90% de los tableros que se consumen en el país provienen de Chile y para dar mayor peso a la industria, en USA el sector maderero es más importante que el automotriz por su derrama económica.

En Sonora, según datos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat, 2016), ocupa el segundo lugar en cuanto a producción de combustibles a base de madera, tales como leña y carbón. Así mismo Sonora se encuentra dentro de los 10 estados con mayor Producción Forestal Maderable en el período de 2001-2015. El valor de la producción maderable en 2015 fue de \$121'336,750. Estos datos brindan un panorama de la situación del estado.

Cabe mencionar que el desarrollo del presente artículo de investigación se realizó en conjunto con un grupo de profesores investigadores del Departamento de Contaduría y Finanzas en apoyo con alumnos pertenecientes a la academia de Costos de Servicios del Instituto Tecnológico de Sonora.

### *Planteamiento del problema*

El contexto de la industria maderera es importante, ya que el presente artículo se desarrolla bajo el empleo de ese insumo: madera. El planteamiento del problema surge debido a los huecos de literatura encontrada, así mismo se desea saber en qué medida un diagnóstico sobre cómo el sistema de costos afecta a la toma de decisiones en empresas dedicadas al sector de la madera en el municipio de Cajeme, Sonora. La importancia del tema radica en que según Markgraf, B. (s/f) el nivel de costos que desea asumir las compañías impactan de forma significativa en las decisiones administrativas y con ello se facilita el logro de objetivos.

De acuerdo con el portal Actualícese Investigación Contable y Tributaria en profundidad (2015), el sistema de costos que utilizan las organizaciones, son de capital importancia para la

determinación de los resultados de las operaciones y, además contribuye de forma sustancial sobre la toma de decisiones; sin embargo, para que realmente pueda funcionar se requiere que los cálculos cuenten con certidumbre y veracidad, así como el buen manejo de los desembolsos estimados por concepto de gastos.

De igual forma, la investigación es importante ya que, según Hansen, y Mowen (2010), los costos influyen en la toma de decisiones de las organizaciones, por que ayudan a determinar el punto de equilibrio en el cual los administradores pueden determinar cuántas unidades deben de producir para estar en posibilidad de obtener utilidades para la empresa y con ello, cubrir todas las erogaciones relevantes y distribuir a los accionistas cierta cantidad de efectivo.

Partiendo de los párrafos anteriores se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida el elaborar un diagnóstico del sistema de costos en empresas del sector maderero del municipio de Cajeme, Sonora impacta en la toma de decisiones?

#### *Objetivo*

El objetivo de la investigación es: Elaborar un diagnóstico sobre el sistema de costos en empresas del sector maderero del municipio de Cajeme, Sonora y su impacto en la toma de decisiones.

#### ***Fundamentación teórica***

Las exigencias en las cuales se encuentran los mercados actuales han provocado que las organizaciones sistematicen sus procesos (administrativos, productivos, entre otros) para lograr obtener ventajas sobre sus competidores; es por ello que cada vez hacen mayor énfasis en la correcta determinación del sistema de costos para estar en posibilidad de alcanzar mayor nivel de competitividad (Gómez, 2011). Para comprender mejor el tema es necesario referirnos a la contabilidad de costos, la cual según Calleja (2013), es un híbrido entre la contabilidad financiera y administrativa y a su vez dan soporte para la planeación, control y toma de decisiones.

Es por ello que la contabilidad de costos cobra importancia, ya que proporciona información relevante para que los tomadores de decisiones tengan mayor control sobre las operaciones actuales y puedan realizar planes a futuro con menor incertidumbre; con esta información, los administradores financieros establecen la asignación de recursos de la organización de una manera más eficiente y rentable, debido a que cualquier entidad económica

requiere de tener sistematizada su información de costos para estar en posibilidad de rastrear las actividades (Vanderbeck y Mitchell, 2017).

Para continuar con la investigación, es conveniente identificar cómo se clasifican los costos, ya que nos ayudará a comprender mejor su naturaleza e impacto en las decisiones económicas. En la Tabla 1 se muestra la clasificación de los costos según el enfoque con el que se les trate:

Tabla 1  
Clasificación de los costos

<b>Clasificación según:</b>	<b>Características</b>
La función en la que se incurre:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costos de producción (transformación de materias primas en productos terminados).</li> <li>▪ Costo de ventas (son los que tienen que ver con el área que se dedica a la comercialización de los productos).</li> <li>▪ Costo de Administración (son relacionados con el área administrativa, como la dirección y las operaciones generales de la empresa).</li> <li>▪ Gastos Financieros (surgen cuando se solicita recursos monetarios a entidades económicas ajenas a la organización).</li> </ul>
Su identificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costos directos (son los que se contabilizan de forma directa en el producto final).</li> <li>▪ Costos indirectos (son los que no se contabilizan de forma directa en el producto final).</li> </ul>
El período en el que se llevan al estado de resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costos del producto o costos inventariables (son los relacionados con la función de producción).</li> <li>▪ Costos del período o costos no inventariables (están relacionados por períodos de tiempo y no con los productos terminados).</li> </ul>
El comportamiento respecto al volumen de producción o venta de artículos terminados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costos Fijos (son los que se encuentran inmóviles independientemente del volumen de producción)</li> <li>▪ Costos Variables (Cambian en función de la producción requerida)</li> <li>▪ Costos semifijos, semivariables o mixtos (contiene costos fijos y variables).</li> </ul>
El momento en el que se determinan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costos históricos (se calculan después de la conclusión del período de costos)</li> <li>▪ Costos predeterminados (se estiman antes del periodo de costos o durante el transcurso del mismo).</li> </ul>

Fuente: Adaptado de “Contabilidad de Costos” Págs. 9-11 por Juan García, 2014, México: McGraw Hill.

Con la correcta contabilización de los costos se desean lograr los siguientes objetivos: Sistematizar los procesos de la organización para alinearlos con los objetivos; estimar los costos unitarios reales para poder obtener ventajas competitivas; generar información útil para que los distintos niveles de personal encargado de la dirección de la empresa puedan tomar decisiones; mejorar el desempeño financiero y operativo de la entidad económica; realizar estimaciones más

veraces sobre los presupuestos, utilidades y selección de alternativas estratégicas; controlar los gastos y costos relacionados con la producción; y finalmente, poder tomar decisiones en función de la información proporcionada (García, J., 2014).

En función de la información obtenida, de acuerdo con Lambretón y Garza (2016), se pueden tomar decisiones de corto plazo (son decisiones que tienen que ver con la operación normal de la empresa y pueden revocarse debido al costo que implica) y largo plazo (están directamente relacionadas con la planeación estratégica de la entidad económica, parten de a dónde se desea llegar en un período de tiempo mayor a un año, es más difícil de corregir debido a los costos que implica).

En las decisiones de corto plazo, Lambretón y Garza (2016) menciona que se requiere emplear un proceso de seis etapas: 1) identificar el problema; 2) especificar criterios de decisión; 3) identificar las distintas alternativas de solución y desechar aquellas que no son factibles; 4) estimar los desembolsos (costos) y entradas de dinero (ingresos) de cada opción; 5) Discernir entre varias opciones la más conveniente para la organización; y finalmente, 6) implementar la opción adecuada a las necesidades de la organización y evaluar los resultados obtenidos.

En cuanto a las decisiones que se pueden tomar en el largo plazo, de acuerdo con Calleja (2013), menciona que se puede mejorar el desempeño de la organización, evaluando cada uno de los planes de acción utilizados en la organización. Así mismo se deben de establecer quiénes serán los responsables de cada área, la tasa de rendimiento que se desea obtener sobre la inversión, entre otros. Al ser decisiones que implican un mayor costo, es necesario tener una planeación clara y alineada con la visión de la entidad económica.

De igual forma algunas con un sistema adecuado de costos, se puede determinar el precio de venta requerido para que la entidad genere utilidades deseadas; ser más competitivos con las estrategias de ventas y facilita el análisis para la determinación de la rentabilidad de los productos. También ayuda a la organización tener una planeación y control, lo cual provoca que se fijen objetivos claros y planes de producción sistematizados para la ejecución (Vanderbeck y Mitchell, 2017).

### ***Metodología***

La metodología para desarrollar una investigación brinda soporte a la idea de investigación para lograr los objetivos previamente planteados (Rojas, 2011). Debe de ser científica para que sea replicable y carezca de valores subjetivos. En este apartado se muestran

los sujetos que se estudiaron, los instrumentos que se emplearon para la recolección de información, el procedimiento y el tipo de investigación que se desarrolló.

### *Participantes*

Los sujetos objeto de estudio de la presente investigación son empresas de la industria de la madera, las cuales según datos reportados por el Banco de Información Económica (BIE, 2016) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el municipio de Cajeme se cuenta con una población de 76 empresas con la característica de ser micro empresas con hasta 10 empleados. En función de eso se determinó la muestra poblacional con un intervalo de confianza del 10% y la muestra representativa arrojó que se tendrían que encuestar a 36, sin embargo para dar mayor certidumbre a la investigación se encuestaron a 59 empresas.

### *Instrumentos*

Los instrumentos empleados el desarrollo de la investigación fueron cuestionarios estructurados, los cuales fueron elaborados con apoyo de la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Empresas ENAPROCE 2015 para microempresas la cual es emitida por el INEGI (2015) y también del artículo de Ríos, M. (2014) sobre “Método de Diagnóstico para Determinar el Sistema de Costes en una Pyme”. En función del análisis y características de contenido se elaboró la encuesta.

### *Procedimiento*

Para el desarrollo de la presente investigación se siguieron los siguientes pasos:

Paso 1. Establecer objetivo de la investigación. En función de las necesidades de la región y el interés de los investigadores.

Paso 2. Elaborar el estado del arte en función de los artículos, libros y publicaciones realizadas por distintos investigadores y organizaciones.

Paso 3. Elaborar el instrumento de medición para recabar información de los sujetos que son objeto de estudio. Se hicieron adecuaciones para la construcción propia.

Paso 4. Elaborar directorio de las empresas de Cajeme que pertenecen al sector de la industria de la madera. En este apartado se elaboró un matriz con la información proporcionada por el BIE (2016).

Paso 5. Agendar fecha para aplicación de instrumento con los empresarios. En este apartado se contó con apoyo de 10 personas.

Paso 6. Aplicación del instrumento de investigación.

Paso 7. Se contabilizó los resultados en hojas de cálculo de Excel y uso de Software SPSS.

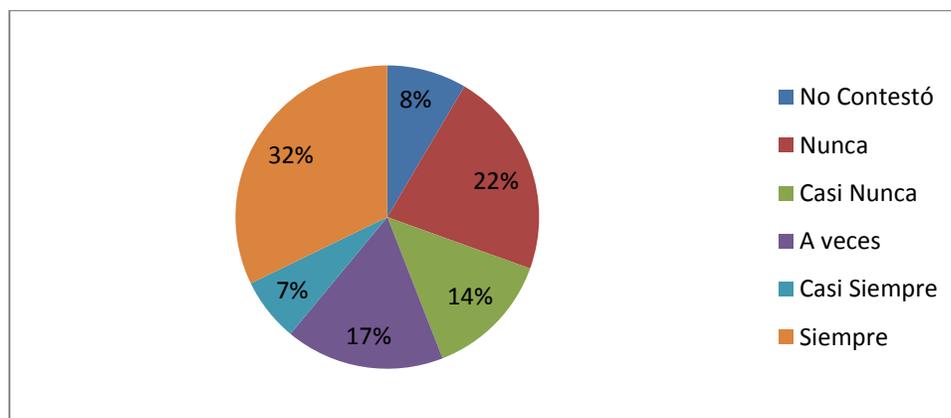
Paso 8. Obtención y discusión de los resultados obtenidos.

### *Tipo de investigación*

La investigación es de carácter preponderantemente cualitativo, ya que el objetivo es lograr un diagnóstico de un sistema de costos para que las organizaciones encuestadas puedan vislumbrar las condiciones del sector en el cual se encuentran insertadas y puedan tomar acciones que mejoren la toma de decisiones; así mismo la investigación es de corte exploratorio ya que brinda al lector un primer acercamiento a la problemática planteada; de igual forma, el artículo planteado es no experimental, ya que no se tiene control sobre las variables que se están estudiando; y finalmente se emplearon técnicas documentales para la recolección de información y técnicas de campo, ya que presencialmente se acudió al lugar donde el fenómeno se desarrolla.

### **Resultados y discusión**

Para efectos de las encuestas se utilizó la métrica de escala de LIKERT con un rango de 1 a 5, donde 1 tomaba del valor de “nunca” y 5 equivale a “siempre”, sin embargo hubo algunos casos en los cuales no se sintieron identificados con las preguntas y decidieron no contestar.



*Figura 1.* Veracidad de los reportes del sistema de costos actual  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

En la Figura 1, se puede concluir que 40% de los encuestados tienen confianza en la veracidad de los reportes que arroja el sistema de costos actual; 17% sólo confía “a veces”; 36% tienen poca o nula confianza y el restó no contestó.

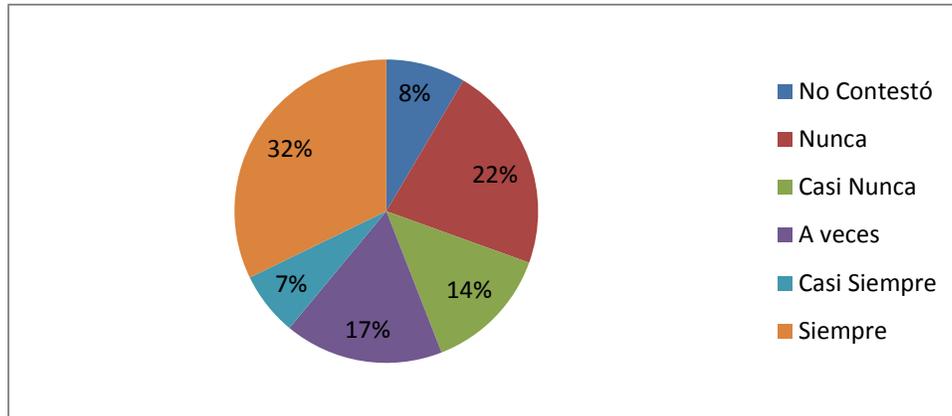


Figura 2. Certidumbre en la asignación de costos  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

En cuanto a la certidumbre para asignar los costos a cada producto, solo el 39% manifestó tenerla; el 17% percibe que “a veces”; el 36% tiene poca o nula certidumbre y el resto no contestó.

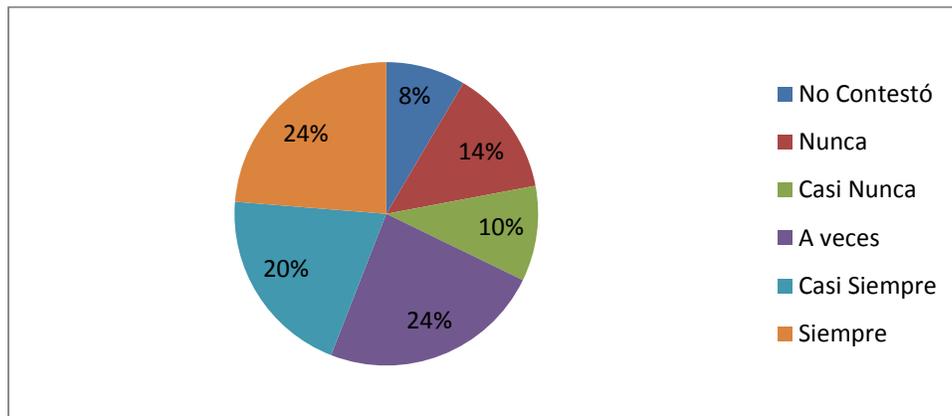


Figura 3. Innovaciones y diseños de nuevos productos.  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

En cuanto a la percepción que tienen los encuestados sobre el sistema de costos actual y las innovaciones que se pueden realizar o elaboración de nuevos productos consideran lo siguiente: 44% considera que si es una buena herramienta; 24% sólo “a veces”; 24% “nunca o casi nunca” lo utilizan para ese propósito y el resto no respondió.

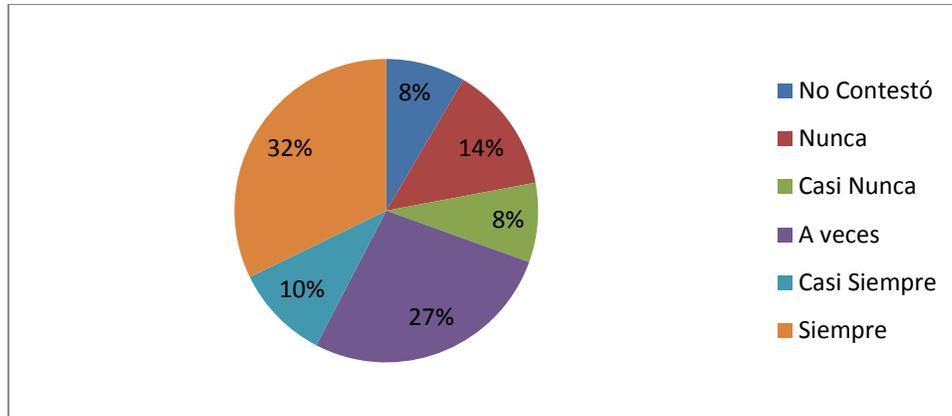


Figura 4. Analista de costos y toma de decisiones.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Respecto a cómo el analista de costos pudiera tomar decisiones en función del sistema de costos, se detectó que: el 42% si lo emplea para la toma de decisiones; 27% “a veces”; 22% “nunca o casi nunca” lo utilizan para ese propósito y el resto no respondió.

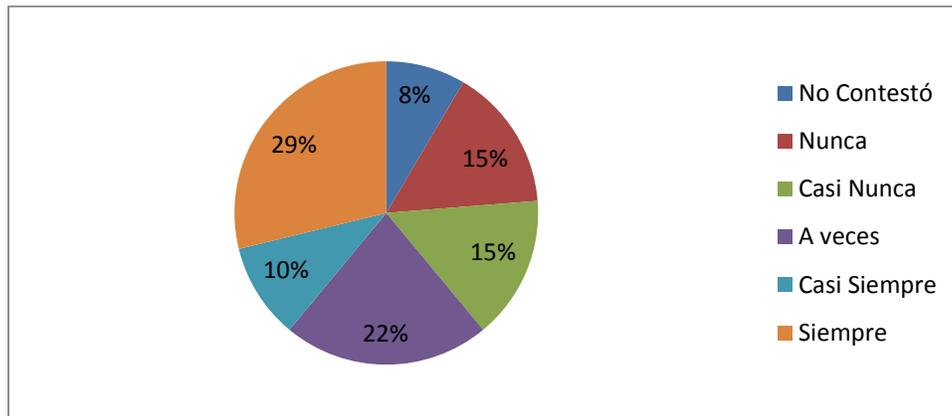


Figura 5. Detección de problemas.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En el rubro sobre la detección de problemas empleando el sistema de costos, se encontró que el 39% percibe que si se pueden identificar problemas; 30% estima que “a veces”; “nunca o casi nunca” lo utilizan para ese propósito y el resto no respondió.

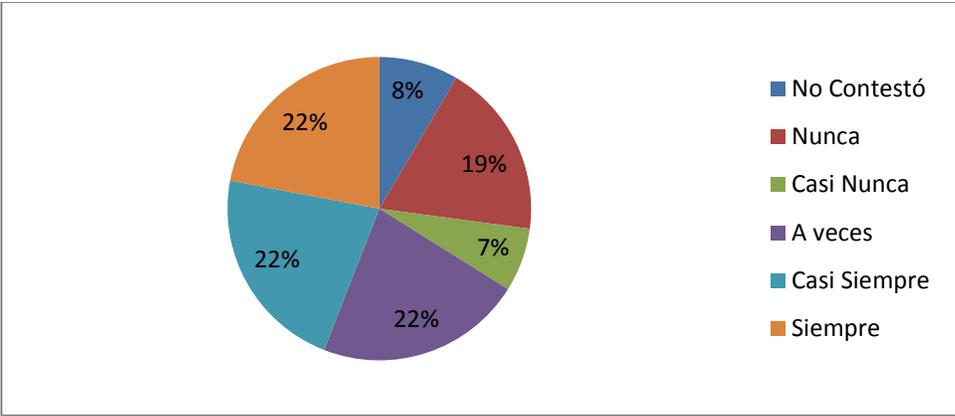


Figura 6. Utilidad de la información.  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Respecto a la utilidad de la información que se genera a través del sistema de costos, los empresarios considera que: 44% si les resulta de utilidad la información que arroja el sistema; 22% opina que “a veces”; 26% lo considera de poca o nula utilidad y el resto no contestó.

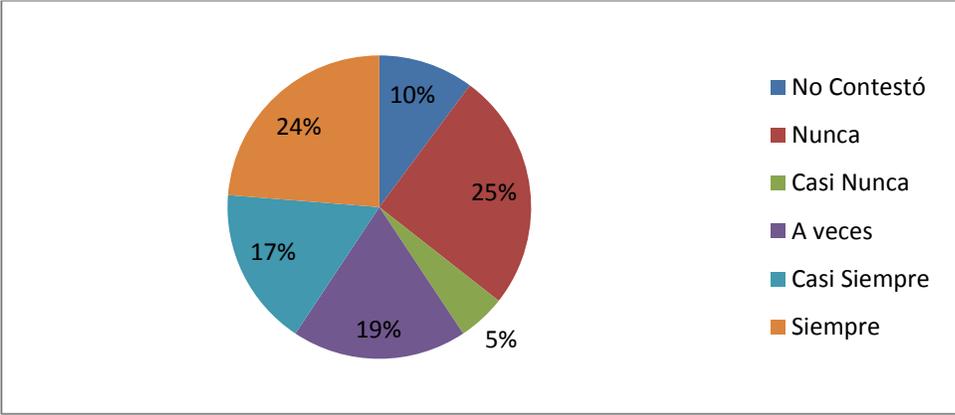


Figura 7. Administrador financiero y la toma de decisiones.  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

En cuanto a la toma de decisiones que puede tomar el administrador financiero de la empresa utilizando el sistema de costos actuales, los empresarios considera que: 41% si se encuentra en posibilidad de tomar decisiones; 19% a veces; 30% tienen consideran poca o nula participación en la toma de decisiones y el resto no contestó.

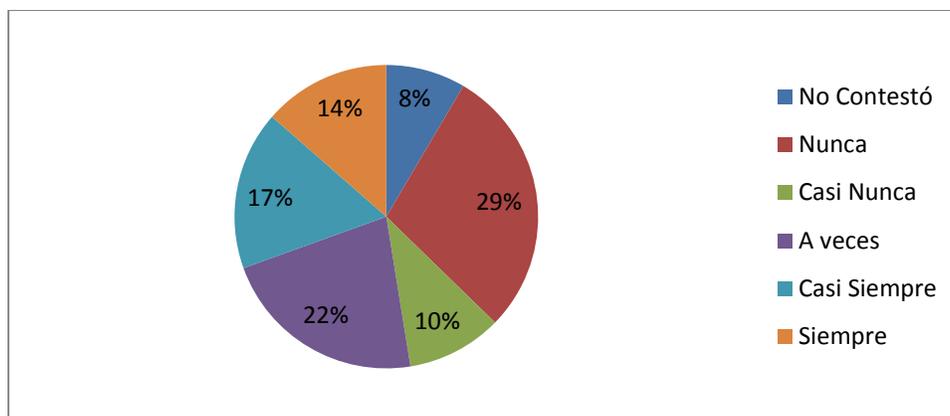


Figura 8. Aportes para la mejora del área de ventas.  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

En el rubro sobre si la empresa considera las aportaciones de los empleados para mejorar el área de ventas, los encuestados manifestaron lo siguiente: 39% considera que si es importante considerar las opiniones de los empleados; 10% sólo las considera “a veces”; 37% estima que tiene poca o nula relevancia las sugerencias y el restó no contestó.

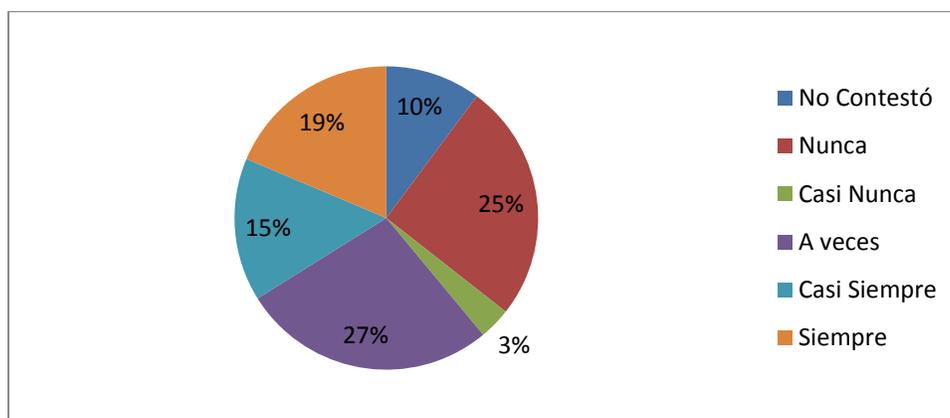


Figura 9. Aceptación o rechazo de proyectos.  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

En el apartado sobre si los tomadores de decisiones de la empresa utilizan el sistema de costos para determinar la aceptación o rechazo de un proyecto se obtuvieron las siguientes respuestas: 34% si lo emplea para determinar la viabilidad de los proyectos; 27% “a veces”; 28% le presta poca o nula importancia y el resto no opinó.

En cuanto a las principales discusiones, se puede observar que ninguno de los rubros tuvo una mayoría contundente, al contrario hubo una distribución de los resultados sobre el sistema de

costos actuales, siendo los más relevantes los siguientes: 40% opina que la información que arroja es veraz; 39% tienen certidumbre en los datos; 44% considera que se pueden realizar innovaciones y diseño de nuevos productos; 42% estima que el analista de costos puede tomar decisiones con los reportes proporcionados; 39% percibe que se pueden detectar problemas; 41% le resulta de utilidad al administrador financiero; 39% considera las aportaciones de los empleados para la mejora del sistema; y el 39% utiliza la información para aceptar o rechazar un proyecto.

### ***Conclusiones***

En cuanto a las conclusiones de la investigación se encontraron resultados diversos, ya que los empresarios tienen distintas percepciones sobre el desempeño del sistema de costos que manejan en las organizaciones. Por ejemplo, aun cuando los estudiosos de los costos citan que la información debe de ser veraz y confiable (Calleja, 2013; García, 2014 y Lambretón y Garza, 2016) en la región 36% no lo considera de esa manera.

Parte de hallazgos detectados versan en función de los beneficios (innovaciones de productos, detección de problemas, oportunidades de mejora y aceptación de rechazo o viabilidad de proyectos) que no han obtenido los empresarios en cuanto a su sistema de costos se debe a que no lo utilizan como una herramienta clave para sus procesos, de tal forma que la información que les arroja no les representa utilidad (así lo expresaron más del 25% de los encuestados).

Para futuras líneas de investigación se pudiera estimar los efectos específicos de un sistema de costos adecuado a la organización y monitorear su desempeño durante un período de tiempo determinado para comprobar los beneficios planteados. Así mismo es importante señalar que varios de los empresarios tienen desconocimiento o muestran poco interés en el uso de la herramienta del sistema de costos, lo cual ocasiona que su desempeño no sea óptimo comparado con otros que si lo emplean.

### ***Referencias***

Actualícese Investigación Contable y Tributaria en profundidad. (2015). Los costos y la importancia en la toma de decisiones empresariales. Recuperado de <https://actualicese.com/actualidad/2015/11/26/los-costos-y-la-importancia-en-la-toma-de-decisiones-empresariales/>

- Banco de Información Económica. (2018). Industria de la Madera en Cajeme. 02 febrero 2018, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Calleja, F. (2013). *Costos*. Pearson Educación. México.
- Cano, L. Z., Morejón, V. M., y Sandoval, E. C. (2012). Estudio De Caso: Análisis de la Aplicación de la Segmentación de Mercado como Estrategia para las Pequeñas Empresas.”. In *Global Conference on Business and Finance Proceedings* (pp. 1055-1060).
- Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE), de Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de [www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/otras/enaproce/](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/otras/enaproce/)
- Flores, R., Serrano, E., Palacio, V. H. y Chapela, G., (2007). Análisis de la industria de la madera aserrada en México. *Madera y Bosques* 13(1):47-59.
- García, J. (2014). *Contabilidad de Costos*. McGraw Hill. México.
- Gómez Niño, O. (2011). Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Revista EAN*, (70), 167-180.
- Hansen, D., & Mowen, M. (2010). *Administración de costos*. Cengage learning editores.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015).
- Lambretón, V. y Garza, G. (2016). *Costos para la toma de decisiones*. PEARSON. México.
- Markgraf, B. (s/f). La importancia de los costos en la toma de decisiones gerenciales. 2 de mayo de 2018, de La Voz de Houston Sitio web: <https://pyme.lavoztx.com/la-importancia-de-los-costos-en-la-toma-de-decisiones-gerenciales-4031.html>
- Pallares, M. (2016). México, con gran potencial en la industria de Maderera. 03 de Mayo de 2018, de El UNIVERSAL Sitio web: <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/cartera/negocios/2016/02/11/mexico-con-gran-potencial-en-la-industria-maderera>
- Ríos, M. (2014). Método de Diagnóstico para Determinar el Sistema de Costes en una Pyme. Un Caso de Estudio. *RIGC*, 12(24), 13-22.
- Rojas, V. (2011). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Ediciones de la U, 2011. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). (2016). Anuario estadístico de la producción forestal 2015.
- Vanderbeck, E. J., & Mitchell, M. R. (2017). *Principios de contabilidad de costos*. GENGAGE Learning. México.

## **Capítulo VIII. Aplicación de los componentes de la función administrativa de organización en empresas de Ciudad Obregón**

Jorge Ortega Arriola, Rosalva Irma Castro Álvarez y Ramiro Arnoldo Buelna Peñúñuri

Departamento de Ciencias Administrativas, Instituto Tecnológico de Sonora

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

### **Resumen**

La organización es la segunda función de la administración que tiene como propósito distribuir el trabajo en sectores para facilitar la realización de las actividades que se señalan como básicas para encaminar el esfuerzo laboral hacia las metas que se esperan lograr. Toda organización debe contar con una estructura y formal de funciones, actividades y responsabilidades claras para evitar confusión en el quehacer diario de todos los integrantes de la empresa. Sin embargo a pesar de los esfuerzos realizados desde el surgimiento de la carrera profesional de Administración, el estudio de la función de organización se ha hecho puntual en cada programa educativo que ofrecen las universidades a los estudiantes de ésta profesión. El objetivo del presente trabajo es conocer el nivel de aplicación de los elementos de la función de organización en las empresas de Ciudad Obregón. La metodología utilizada para este trabajo fue: definir el objetivo de estudio, diseñar instrumentos de investigación, formalizar la aplicación con gerentes de empresas, aplicar instrumentos, concentrar información y generar resultados. Como resultado se logró conocer el nivel de aplicación de los organigramas, descripciones de puestos e instructivos especiales. De acuerdo a los resultados obtenidos se muestra que en la actualidad se siguen presentando casos en los que no hay una estructura formal en la empresa (organigramas, descripciones de puesto e instructivos especiales) a pesar de que hay medios al alcance para contar con estos elementos que son necesarios para la competitividad y productividad de la empresa.

*Palabras clave:* administración, organización.

### **Introducción**

Administrar de manera profesional es un requisito para la productividad y competitividad empresarial. Hablar de organización desde el punto de vista administrativo implica todo un contexto de elementos a considerar para que ésta pueda ser desarrollada profesionalmente.

Para Terry y Franklin (2005), desde el año 2600 a. de C., los egipcios ya hablaban de la organización descentralizada. Eso nos muestra que esta función de organizar es identificada como algo esencial para desarrollar y coordinar el esfuerzo humano con el propósito de lograr las metas esperadas, generar una forma de trabajo en la que cada quien tiene una responsabilidad clara, es de gran importancia para cualquier organismo social. Son muchos los problemas que se dan como consecuencia de una falta de claridad en las actividades, ya que ello repercute no solamente

en aspectos administrativos sino de otra índole como lo es en la conducta de los trabajadores incluso del mismo gerente de la empresa.

La función de organización no es una función independiente de un sistema administrativo, depende directamente de la función primaria que es la planeación. Por lo tanto la importancia de la organización se genera en la planeación cuando se establecen metas y estrategias, y como consecuencia de ello se obliga a dividir las actividades de manera clara (Williams, 2013). En la actualidad las organizaciones mexicanas tienen que enfrentar los retos que el sistema empresarial y económico les impone. Para ello es imperativo actualizar los procesos y más aún realizar una administración profesional de tal forma que pueda hacer frente de manera competitiva a las grandes corporaciones.

### ***Planteamiento del problema***

La falta de una cultura y preparación administrativa en la mayoría de las empresas trae como consecuencia la baja de aplicación de elementos básicos que deben estar establecidos en cualquier organismo social. La necesidad de establecer la estructura organizacional, así como el describir claramente las funciones que deben realizar todos los miembros de la empresa resulta indispensable para alcanzar los objetivos planeados. Resultados generados a través de la aplicación de auditorías administrativas en empresas de la región en los últimos tres años, muestran una significativa deficiencia en cuanto a la aplicación de los elementos de la función administrativa de organización. Es por ello que todavía las empresas presentan este caso en la actualidad, ya que continúan trabajando de manera empírica y luchando para sobrevivir enfrentando día a día los desafíos que le impone la dinámica de la competencia empresarial, misma que impacta de manera directa en el desarrollo económico y social de las comunidades en las que se encuentran inmersas. Por lo que se cuestiona: ¿Cómo se aplican actualmente los elementos básicos de la función de organización en empresas de Ciudad Obregón, Sonora?

### ***Objetivo***

Identificar los componentes de la función administrativa de organización, a través de una evaluación diagnóstica, para conocer el nivel de aplicación en las empresas de Ciudad Obregón, Sonora.

## *Justificación*

Por mucho tiempo y casi desde que el hombre hace su presencia en la tierra, la necesidad de establecer vínculos para unir fuerzas y sobrevivir se ha hecho indispensable. En la era moderna trabajar de manera aislada o bien trabajar sin tener definidas las relaciones de trabajo, las funciones y actividades a realizar por cada miembro de la empresa resultan en derroche de energía laboral y además dificulta la eficiencia en el logro de las metas organizacionales. Estudiar la situación actual de la aplicación de los elementos básicos de la función de organización del proceso administrativo es importante porque a partir de los resultados de ésta, se pueden encaminar esfuerzos para difundir y promover su aplicación en las empresas mexicanas que sin duda alguna favorecen el desarrollo empresarial.

## *Fundamentación teórica*

### *Antecedentes de la organización*

En el entendimiento cotidiano de los seres humanos, en sus aspectos de convivencia y trabajo en ámbitos sociales, el concepto de "organización" es uno de los más utilizados. Y sin embargo, el mismo término "organizar" es relativamente nuevo: se pronunció por primera vez, en el sentido actual, en Francia del durante siglo XVIII, antes se empleaba el concepto de "orden" ("Ordo"). El nuevo término tuvo desde sus orígenes definiciones complejas, pues su razón era mejorar la eficacia y eficiencia de varias actividades gracias a su "organización" también se mostraban ya los efectos malos de organizar demasiado las cosas que se venían haciendo. En su origen etimológico, el término 'organización' procede de un neologismo latino, 'organisatio', el cual ya había sido manejado la rama de la medicina desde el siglo XIV para enunciar el tipo de constitución o de generación de los cuerpos naturales y se encuentra ligado al concepto de "organum". Ahora bien, mientras en la actualidad es habitual contraponer la interpretación mecanicista de la organización a la organicista, por ejemplo, atribuyendo a Taylor una comprensión mecanicista o rígida, y a los representantes del Movimiento de Relaciones Humanas una comprensión organicista y flexible del sistema organizado, en aquel tiempo, el mismo organismo era concebido como un mecanismo perfecto, no como algo totalmente diferente. La organización existe desde siempre y considerada como ciencia desde finales del siglo pasado y principios del actual. (French & Bell, 1995).

### *Importancia de la organización*

Para Luna (2015) la organización es importante por las siguientes razones:

- 1) Describe la estructura correcta de las organizaciones en función al propósito por la cual existe.
- 2) Indica los niveles jerárquicos para que su desempeño de sus miembros sea eficiente.
- 3) Erradica la duplicidad de funciones evitando conflictos entre los empleados del departamento, área o sección.
- 4) Es el conducto para llevar a cabo los planes establecidos.
- 5) Se reparten las actividades en equipos de trabajo en orden.
- 6) Determina la estructura, para las etapas de dirección y control para que cuenten con bases sólidas y confiables,

Koontz, Heinz & O'donnell (1987) Afirman que los individuos tenaces pueden hacer funcionar cualquier patrón organizacional. Hay quienes demuestran incluso que es deseable que en una organización prive de cierta falta de claridad, porque de esta manera se imponen las actividades en equipos de trabajo, en virtud del pensamiento generalizado de la necesidad de cooperar al logro de todas las funciones asignadas. Pero es indudable que tanto los integrantes capaces como los dispuestos a participar trabajarán en colaboración más efectivamente si saben qué actividades les corresponde desempeñar en un equipo de trabajo y conocen la relación entre sí de sus funciones.

### *Análisis y descripción de puestos*

Carrasco (2009) define el análisis de puestos como el proceso para recabar información acerca de los diferentes puestos de trabajo, enfocándose en el contenido, aspectos y condiciones a su alrededor. Por otro lado comentan que la descripción de puestos es el documento que recopila la información obtenida por medio del análisis de puestos, quedando reflejado el contenido del puesto así como las responsabilidades y obligaciones inherentes al mismo. Con estos dos elementos se logra localizar el puesto en la organización, enunciar su misión, funciones o actividades principales y tareas necesarias para desempeñar de eficientemente dichas funciones. Según necesidades, esta estructura simple puede completarse con diferentes apartados de seguridad y formas de protección al puesto de trabajo, las relaciones internas y externas con las

que cuenta cada miembro así como la creación de un perfil profesiográfico idóneo para los diferentes puestos.

### *Organigramas*

Para Reyes (2007) Son sistemas de organización que se representan gráficamente en forma intuitiva y con objetividad. Están compuesto por hojas o cartulinas en las que cada puesto se representa por un recuadro en donde se coloca adentro el nombre del puesto (y en ocasiones de quien lo ocupa) representándose, por la unión de los recuadros mediante líneas continuas, los canales de autoridad y responsabilidad. Los organigramas describen la relación que existe entre sí de los departamentos mediante líneas continuas de autoridad. Y muestran lo siguiente: La división de funciones, los niveles jerárquicos, las líneas de autoridad y responsabilidad, los canales formales de comunicación, la naturaleza lineal o staff del departamento, los jefes de cada grupo de empleados, trabajadores, etc., las relaciones existentes entre los diversos puestos de la empresa y en cada departamento o sección. Cabe mencionar que la naturaleza lineal o staff se es señalar la autoridad lineal con línea continua, y la staff o apoyo con línea discontinua. A continuación Reyes (2007) menciona los diferentes tipos de organigramas:

- 1) *Verticales*. Se muestran de arriba hacia abajo en donde el nivel jerárquico más alto es el de tiene mayor autoridad-responsabilidad y así va descendiendo sucesivamente hasta el nivel más bajo.
- 2) *Horizontales*. Muestran los mismos elementos del organigrama anterior y en la misma forma, solo que el nivel jerárquico más alto empieza del lado izquierdo y así sucesivamente hacia la derecha hasta el nivel inferior.
- 3) *Circulares*. Formados por un cuadro central, el que representa máxima autoridad en la empresa, y a sus alrededores se trazan círculos concéntricos, cada uno de los cuales constituye un nivel jerárquico. En cada uno de esos círculos se colocan los jefes inmediatos, y se les liga con líneas continuas, que representan los canales de autoridad y responsabilidad.
- 4) *Escalares*. Consiste en marcar con distintas sangrías en el margen izquierdo los diferentes niveles jerárquicos, ayudándose de líneas continuas que señalan dichos márgenes.

### *Principios psicológicos que explican la necesidad de la función de organización*

El funcionamiento de una organización es vital, pero hacerlo sencillo es fundamental para garantizar una adecuada atención y la satisfacción de los clientes, (Munch, 2010), el propósito de esta función dentro de las empresas es garantizar la simplificación del trabajo a través de la coordinación de las funciones y una optimización adecuada de los recursos.

Es en esta etapa del proceso administrativo en la que se definen las áreas funcionales de las empresas, así como las estructuras, procesos, sistemas y jerarquías, (Munch, 2010), es decir, se dispone y estructura el trabajo con el fin de facilitar el logro de los objetivos en la entidades, (Robbins y Coulter, 2014).

El logro de los objetivos organizacionales parte del esfuerzo colaborativo de los trabajadores, mismos que requieren tener las condiciones necesarias dentro de la organización que les permitan laborar en un ambiente propicio para lograr resultados más eficientes. De acuerdo a la Teoría de los dos factores de Herzberg enfocada al trabajo, por un lado es muy importante lograr la motivación de los empleados, puesto que con ella se logra su propia satisfacción; mientras que por el otro, señala que la ausencia de los factores de higiene considerados como: el sueldo y beneficios, políticas de la empresa y organización, supervisión, seguridad laboral, entre otros, provocan la insatisfacción del trabajador (Robbins y Coulter, 2014).

Ambos aspectos, de satisfacción y no satisfacción, son considerados como importantes en relación a los resultados que genera el trabajador dentro de la empresa, puesto que uno de ellos (factores de higiene) se relacionan con las condiciones del ambiente, el contexto donde se mueve el trabajador y desarrolla sus tareas; mientras que el otro, está vinculado profundamente con aspectos más relativos al perfil del puesto y a las tareas que este desempeña. Esta teoría sostiene que la motivación debe ser sustentable en el tiempo y que de forma significativa permite lograr un mayor sentido de identidad del trabajador con la empresa (Chiavenato, 2009), todo esto a través del reconocimiento a su trabajo, su crecimiento, promoción, independencia laboral, entre otros.

La propuesta que hace Herzberg respecto a la motivación radica en lo que denomina “enriquecimiento del tareas”, donde sostiene que el trabajo rutinario y no desafiante, denigra y genera actitudes pasivas o violentas en quien lo realiza causando impactos serios en su vida y en

la sociedad; pero además señala que imprime menos calidad, y mayor rotación y ausentismo en el trabajo. (Chiavenato, 2009; Robbins y Coulter, 2014)

Hoy en día esta teoría ha logrado influir en el diseño actual de puestos, particularmente en aspectos de enriquecimiento, que se refleja en un mayor grado de control del empleado sobre su trabajo, esto quiere decir que asume la facultad de llevar a cabo algunas tareas de las que desempeñan sus superiores, (Robbins y Coulter, 2014).

Por otra parte la Teoría de las Expectativas de Vroom, sostiene que los trabajadores realizan esfuerzos a través de los cuales generan buenos desempeños y por lo que esperan ser recompensados (Williams, 2013). En esta se señala que las personas deciden sobre su motivación, destaca tres factores en esta decisión que son: la valencia, la expectativa y la instrumentalidad.

La valencia se relaciona con la importancia que el trabajador le da la recompensa que puede recibir a cambio del trabajo realizado, considera las metas y necesidades personales, esta puede ser positiva, negativa o neutral, pero se estima que entre mayor sea la valencia, mayor es el esfuerzo que la persona realiza para conseguir poner en alto su trabajo (Williams, 2013; Robbins y Coulter, 2014).

La expectativa es la relación que percibe el trabajador entre el esfuerzo que realiza y el nivel de desempeño que estima conseguir. Establece que entre más altas sean sus expectativas los empleados buscarán realizar un mayor esfuerzo en su trabajo para conseguir un buen desempeño. En el lado contrario se establece que si la expectativa es baja, no importará el trabajo que realicen puesto que no obtendrán éxito alguno (Williams, 2013; Robbins y Coulter, 2014).

La instrumentalidad se refiere a la relación entre el desempeño y la recompensa, es decir, que entre más alto sea el nivel de desempeño, habrá más y mejores recompensas. Sin embargo en ocasiones el trabajador considera sus esfuerzos no serán recompensados, por lo tanto no realiza esfuerzos significativos en su trabajo. Finalmente la Teoría de las Expectativas establece que:

Motivación = Valencia x Expectativa x Instrumentalidad

Por lo que si alguna de estas variables disminuye, tendrá un impacto similar en la motivación. (Williams, 2013).

En resumen, la esencia de esta teoría radica en comprender: la meta de los trabajadores y el esfuerzo que realizan por conseguirlas, la relación entre esfuerzo y el desempeño, y finalmente

la relación entre el desempeño y la recompensa, lo que genera la satisfacción de la meta individual, (Robbins y Coulter, 2014).

Finalmente vale la pena reconocer que en ambas teorías los resultados están enfocados a lograr una mayor eficiencia y productividad de los empleados que permitan alcanzar los objetivos en las organizaciones.

### ***Metodología***

Para la realización de este proyecto se llevó a cabo una investigación aplicada en la que se tomó como base el proceso administrativo y especialmente la función de organización por considerarse uno de los elementos menos utilizados.

### ***Participantes***

Se realizó el estudio en 46 empresas de los diferentes giros industriales, comerciales, de servicios, organismos públicos, privados y organizaciones no lucrativas de Ciudad Obregón, donde los gerentes proporcionaron la información necesaria.

### ***Instrumento***

Se utilizó un cuestionario de la función de organización para gerentes, elaborado por los integrantes de la academia de auditoría administrativa. En comité de profesionales de la administración se decidieron los elementos básicos a revisar en la empresa respecto a la función administrativa de la organización decidiendo sobre: Organigrama, descripción de puestos e instructivos especiales por considerarse elementales su uso para cualquier empresa independientemente si es pública o privada o cualquier giro comercial. Posteriormente se procedió a elaborar las preguntas que puedan revelar la utilización y eficiencia de estos elementos básicos de la organización y el resultado fueron 42 ítems significativos que ayudaron a generar un diagnóstico sobre esta función. Después el instrumento se pasó a otro equipo de expertos para su revisión y validación. Este instrumento consta de 42 preguntas de respuesta cerrada y 6 preguntas abiertas que se distribuyen de la siguiente manera: 12 preguntas sobre organigramas, 17 preguntas sobre descripción de puestos y 13 preguntas sobre instructivos especiales.

### *Procedimiento*

Para la realización de este proyecto se procedió a contactar empresas locales que estuvieran dispuestas a que se les practicara el estudio. Posteriormente se procedió a concertar las citas para la aplicación del instrumento.

Una vez recabada la información, se procedió a elaborar la base de datos para la captura de los resultados, mismos que fueron analizados para emitir el reporte final que describe todas y cada una de las áreas de oportunidad detectadas en la función de organización. Finalmente se elaboró una tabla de resultados para concentrar la información y elaborar la gráfica.

### *Resultados y discusiones*

Los resultados obtenidos no se pueden comparar con otros estudios ya que a la fecha no se han encontrado investigaciones de este tipo, sin embargo, es necesario resaltar que la administración científica aplicada a las empresas u organizaciones exige la aplicación de los elementos básicos de cada una de las funciones del proceso administrativo.

Como se puede apreciar en los resultados (ver gráfica 1), de las 46 empresas que participaron en este proyecto, el 19.4% de estas no cuentan con un organigrama, la ausencia de organigramas indica inexistencia de una departamentalización planeada dirigida a la aclaración de la estrategia a seguir para lograr los objetivos organizacionales, indica también una falta de visión sobre cómo deben organizarse para eficientar el esfuerzo laboral en función de las metas que persigue la empresa y además nos muestra que todavía en la actualidad a pesar de toda la información y recursos informáticos con los que se cuenta, existen empresas que no utilizan la administración como base para su desarrollo.

En el caso de la descripción de puestos se observa una situación que se puede considerar más grave que los organigramas. El estudio nos muestra que el 34.7% carece de descripción de puestos. Un requisito esencial para evitar la duplicación de labores, exceso de cargas de trabajo hacia un trabajador o bien la falta de una carga de trabajo acorde a las horas de labores, es precisamente con descripciones de puestos claramente detalladas. El no contar con ellas también impide la evaluación de desempeño lo cual dificulta otorgar estímulos de manera equitativa y justa. Todo esto repercute además en la conducta del trabajador que posteriormente se refleja en el clima organizacional.

Respecto de los instructivos especiales se encontró que el 60.8% de las empresas estudiadas carece de instructivos especiales. Los instructivos especiales son los que ayudan a estandarizar acciones específicas en los diferentes puestos. La carencia de ellos no garantiza a la empresa que operaciones o procedimientos cortos se realicen con la misma eficiencia cada vez que se ejecuten para una operación en especial.

En la actualidad no se han encontrado estudios relacionados con esta fase del proceso administrativo con los que se pueda hacer una comparación que ilustre cambios en su aplicación, por lo que resulta importante considerar estos aspectos para mejorar la gestión administrativa empresarial de cualquier organismo social.

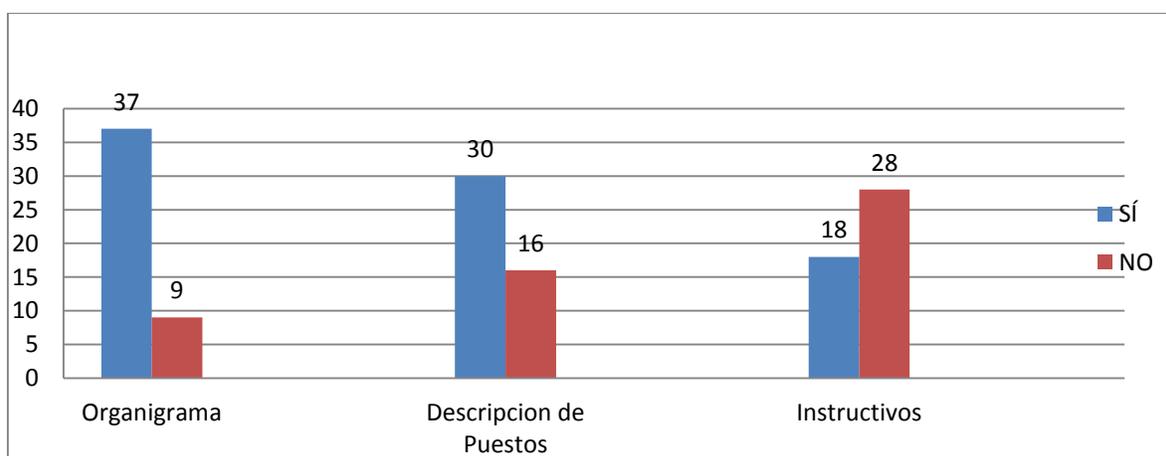


Figura 1. Gráfica de resultados de la función de organización  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1

*Resultados*

ELEMENTO DE ORGANIZACIÓN	SI CUENTAN CON ELEMENTO	NO CUENTAN CON ELEMENTO
ORGANIGRAMA	80.40%	19.50%
DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	65.20%	34.70%
INSTRUCTIVOS	39.10%	60.80%

Fuente: elaboración propia

**Conclusiones**

Finalmente al concluir con la investigación, la información que nos muestra el resultado sobre el nivel de aplicación de los elementos básicos de la organización no es satisfactorio, ya

que muestra que todavía en nuestros días un gran número de empresas sigue trabajando de manera empírica lo que dificulta en gran medida el desarrollo, productividad y competitividad de la misma y con efectos en la conducta del personal que forma parte de la misma organización.

Las funciones administrativas de planeación, organización, integración, dirección y control son conocidas y estudiadas por los profesionales de la carrera de Administración en aquellas universidades en las que se ofrece la carrera y más aún en carreras afines y algunas no afines también ven el proceso administrativo. Por lo que no se está tratando de algo que a nivel empresarial no se comprenda, sin embargo aún que se tenga al menos noción de lo que es Organización, en las empresas estudiadas el resultado es preocupante, porque en la actualidad no debe haber ninguna empresa que tenga carencia de estos elementos tan importantes: organigrama, descripción de puestos e instructivos para el desarrollo de una operación. Además se recomienda a todas las empresas iniciar con programas de profesionalización administrativa, esto con el fin de que pueda lograr la productividad y competitividad que se desea.

### ***Referencias***

- Carrasco, J. (2009). Revista electrónica CEMCI. Recuperado en <http://revista.cemci.org/numero-2/documentos/doc2.pdf>
- Chiavenato, I. (2009) Comportamiento organizacional, la dinámica del éxito en las organizaciones. Editorial McGraw Hill: México
- French, W & Bell, C. (1995). Desarrollo Organizacional. Editorial Prentice Hall: México.
- Koontz, H, Heirich, W & O'donnell, C. (1987). Elementos de Administración. Editorial McGraw-Hill: México.
- Luna, A. (2015). Proceso Administrativo. Editorial Patria: México.
- Münch, L. (2010) Administración, Gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo. México: Pearson.
- Reyes, P. (2007). Administración Moderna. Editorial Limusa: México.
- Robbins, S. y Coulter, M. (2014) Administración. México: Person.
- Terry, G & Franklin, S. (2005). Principios de Administración. Editorial Patria: México.
- Williams, C. (2013) ADMON, Administración. México: Cengage.

## **Capítulo IX. Implementación de la metodología 5's como gestión visual en el laboratorio de metrología en una empresa productiva del Estado de Sonora**

Martha Eleonor Flores Rivera, Alma Alicia Sortillón Álvarez, Eric Fernando Gil Gastélum y  
Alejandro López Zavala

Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [martha.flores@itson.edu.mx](mailto:martha.flores@itson.edu.mx)

### **Resumen**

El proyecto se llevó a cabo en el laboratorio de metrología de la Zona Noroeste, uno de los diversos laboratorios que forman parte del Laboratorio de Pruebas Equipos y Materiales (LAPEM) perteneciente a la Comisión Federal de Electricidad (CFE). En las instalaciones del laboratorio de metrología existen problemas de organización y limpieza en lo referente a equipos y documentos; por ello es relevante la implementación de un sistema de gestión visual que le permita al personal lograr y hacer visible la estandarización y disciplina de una buena estación de trabajo y así coadyuvar a una eficiente prestación de servicio a los clientes internos y externos. Para el logro de esta implementación se inició con la capacitación del personal sobre la filosofía de 5's, se determinó el estado actual del laboratorio respecto a dicha filosofía para así implementar una a una sus fases. En la capacitación se entregó un Díptico para que el personal cuente con información concreta a su alcance; en el diagnóstico inicial se obtuvo un 30% de cumplimiento; lo que confirma la necesidad de aplicar 5s'; en la clasificación se obtuvieron listados de lo necesario e innecesario; se estableció un código de colores para apoyo en la fase ordenar, se llevó a cabo limpieza profunda y se definieron planes para lograr hábitos y estandarización. Al final se evaluaron los resultados nuevamente con el fin de compararlos con la primera evaluación, arrojando un aumento de 60% en el nivel de cumplimiento; lo que demuestra que la metodología logró cambios positivos en el laboratorio.

### **Introducción**

La energía según el Foro Nuclear (2018), es la capacidad que poseen los cuerpos para efectuar un trabajo a causa de su constitución (energía interna), de su posición (energía potencial) o de su movimiento (energía cinética). Es una magnitud homogénea con el trabajo, se mide en las mismas unidades, es decir en julios en el Sistema Internacional. Para el Consejo Superior de investigaciones Científicas CSIC (2006) la vida depende completamente de la energía y ésta puede manifestarse en diferentes formas. Las más importantes para nuestro propósito son: la mecánica, gravitatoria, elástica, eléctrica, química, y radiante.

Barrales et al (2014) mencionan que la energía eléctrica es una forma de energía que resulta de una diferencia de potencial entre dos puntos, creado corriente eléctrica entre ambos, se mide en Watts hora (Wh). Según la Fundación Asturiana de la Energía (FAEN, 2009), la energía

eléctrica es una potencia vital de la sociedad, de ella depende la iluminación, calefacción y refrigeración, el transporte de personas y mercancías, la elaboración y preparación de alimentos, el funcionamiento de fábricas, etc. Se obtiene a partir de fuentes o recursos energéticos como pueden ser el sol, el viento, el agua, el carbón, el petróleo o el gas. Estas fuentes se denominan primarias, ya que son recursos naturales que no se han sometido a ningún proceso de transformación. Estas fuentes pueden ser de dos tipos, renovables o no renovables.

Según Antmann, (2011) el crecimiento de la demanda de energía eléctrica ha tenido diferencias significativas en todas las regiones, no solo debido a distintas condiciones poblacionales y económicas, sino a situaciones territoriales y de urbanización. Con variaciones entre países y sectores, la demanda energética ha aumentado con regularidad durante los últimos años, impulsada por el crecimiento de la población y las actividades económicas.

Ramos y Montenegro (2012) mencionan que desde 1960, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) es la empresa del Estado mexicano que se encarga de la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica en el país. Los primeros proyectos de la empresa se emprendieron en Guerrero; Michoacán, Oaxaca, Sonora. También Flores (2016), la define como la Comisión encargada de controlar, generar, transmitir y comercializar energía eléctrica en todo el territorio mexicano; en marzo de 2016 lo hacía para más de 35.6 millones de clientes, lo que representa a más de 100 millones de habitantes, e incorpora anualmente más de un millón de clientes nuevos. Se divide en 5 zonas divisionales distribuidas como Noreste, Sur sureste, Centro, Centro de México y, Noroeste.

El Laboratorio de Pruebas Equipos y Materiales (LAPEM) es una organización de CFE que tiene como objetivo atender las necesidades del sector eléctrico nacional e internacional, proporcionando estudios de ingeniería especializada, pruebas de laboratorio y campo a equipos y materiales. CFE en la Zona Noroeste se encuentra en Ciudad Obregón, Sonora. La sucursal del Parque Industrial, se divide en Distribución, responsable de distribuir servicios de mantenimiento de toda la red eléctrica y Suministradora encargada de proveer todos los materiales requeridos para brindar el servicio al personal dentro de la planta, se divide en diferentes departamentos, facturación y cobranza, almacén, servicio al cliente, taller de transformación, personal de campo, departamento de metrología. Siendo este último el área de estudio de este proyecto.

La estructura organizacional del departamento de metrología cuenta con tres trabajadores, los cuales se ubican de la siguiente manera: Jefe del departamento, encargado del laboratorio y, un auxiliar administrativo (ver Figura 1).



Figura 1. Organigrama organizacional del departamento de metrología.  
Fuente: elaboración propia con información de la empresa

### Planteamiento del problema

En un recorrido inicial por el laboratorio de metrología se observó que existe una problemática de organización; por ejemplo en contenedores de basura se mezclan piezas desechadas con algunas que pudieran reciclarse; además, no cuenta con un acomodo adecuado y específico para los diferentes materiales y documentos, lo que genera pérdida de tiempo por recorridos innecesarios y tiempos de búsqueda. Todo lo anterior repercute en la calidad en el servicio prestado; dado que se está otorgando un servicio tardado e ineficiente ya que se han presentado situaciones de pérdida de documentos. A continuación se presentan los datos de una muestra de los tiempos de búsqueda de documentación así como de materiales.

Tabla 1

*Tiempos de búsqueda de documentación y material (medidores)*

Tabla de tiempos promedio de búsqueda de documentación y material						
	Documentación			Materiales (medidores)		
	2014	2015	2016	Bifásico	Monofásico	Trifásico
	54.9 min	44.3 min	31.9 min	10.9 min	6.7 min	6.1 min

Fuente: elaboración propia.

Como se ve en la tabla se puede llegar a perder hasta una hora aproximadamente en buscar un documento del año 2014 y más de 10 minutos en un medidor bifásico; es por ello que surge el siguiente cuestionamiento: ¿cómo mejorar el área de trabajo para que las instalaciones se encuentren seguras, limpias y eficientes?

## Objetivo

Organizar las áreas del departamento de metrología en el manejo de equipos y documentación, asignando funciones para obtener un área limpia y ordenada, mediante la implementación de la metodología 5's.

## Fundamentación teórica

Según Socconini (2008), el Sistema de Producción Toyota, popularmente conocido como Justo a tiempo tuvo su origen en Japón como resultado de la necesidad de hacer funcionar una economía devastada por la Segunda Guerra Mundial. Al finalizar ésta, los japoneses se dieron cuenta de que todo ese gran esfuerzo por destacar y tratar de impresionar al mundo con su fuerza bélica debía cambiar radicalmente, dar un nuevo giro a la "batalla" por la competitividad mundial y resurgir con un nuevo espíritu de lucha, ahora en pro del liderazgo económico. Fue entonces cuando los industriales japoneses se propusieron dirigir sus esfuerzos hacia la competitividad en sus empresas. En la figura 2 se muestra la Casa Toyota o Templo Lean donde se ve reflejada la importancia de las 5's en su base, como parte de la gestión visual para la búsqueda de la calidad.



Figura 2. Templo o casa lean  
Fuente: Bolea (2013)

La filosofía 5's, de acuerdo con Pulido (2010) es una metodología que con la participación de los implicados, permite organizar lugares de trabajo con el propósito de conservarlos funcionales, limpios, ordenados, agregables y seguros. El enfoque primordial de esta metodología desarrollada en Japón es que para lograr alta calidad se requiere antes que todo orden, limpieza y disciplina. Se pretende atender problemáticas en oficinas, espacios de trabajo e

incluso en la vida diaria, donde las mudas (desperdicios) se generan por el desorden en el que están útiles, herramientas de trabajo, equipos, documentos, etc., debido a que se encuentran en lugares incorrectos y mezclados con basura y otras cosas innecesarias.

Según Socconini (2008) la implementación de las 5's se constituye mediante el desarrollo de las siguientes etapas:

*Seleccionar.* Consiste en retirar del lugar de trabajo todos los artículos que se utilizan y los no necesarios.

*Organizar.* Ordenar los artículos necesarios en su debido lugar identificando aquellos que se utilizan con mayor frecuencia de manera que facilite su identificación, localización y se regrese al mismo lugar después de usarlo.

*Limpiar.* Consiste en eliminar la suciedad y evitar ensuciar, siempre con el pensamiento en mente de limpiar el área e inspeccionar lo que se limpia

*Estandarizar.* Consiste en lograr que los procedimientos y actividades realizados en las tres primeras etapas se ejecuten de manera regular para asegurar que la selección, organización y limpieza se mantengan en el área de trabajo.

*Seguimiento.* Consiste en convertir en hábito las actividades de las 5S's manteniendo correctamente los procesos generados mediante el compromiso de todos, así como la participación en todos los eventos posteriores a la aplicación de esta metodología.

### ***Metodología***

El objeto de estudio de este proyecto es el laboratorio de metrología, para la realización del proyecto fueron necesarios los siguientes materiales: cámara fotográfica digital para tomar evidencias por medio de fotografías, formato de evaluación 5's, documento para evaluar al inicio y final del proyecto.

### ***Procedimiento***

Se presentan ocho pasos implementados para la organización del almacén por medio de la adaptación del manual de Socconini (2008); "qué son las 5's" y de la tesis de Macías (2014):

*Capacitar al personal respecto a las 5's.* Se capacitó al personal acerca de los temas incluyendo introducción, qué son las 5's, cuál es el significado de cada una de ellas, así como sus objetivos y beneficios. Como evidencia se generó una lista de asistencia.

*Determinar la situación actual del laboratorio respecto a 5's.* Se realizó un recorrido dentro de las instalaciones, se aplicó la hoja de verificación 5's, tomada y adaptada del sitio web oficial de consultoría (Socconini, 2013).

*Seleccionar materiales necesarios e innecesarios.* Se seleccionan y separan material u objetos que no estén designados a utilizarse. Se establecieron criterios de selección para todos los productos y documentos en necesarios e innecesarios.

*Ordenar materiales y documentos.* Para ordenar los anaqueles dentro del almacén, se elaboró un listado con todos los tipos de productos que en él se manejan. En la lista se clasificó por frecuencia de uso para ubicarlos. Con el propósito que su acomodo sea al mismo lugar, se señalaron visualmente por medio de etiquetas.

*Limpiar áreas del laboratorio.* Se realizó una limpieza profunda de toda el área del laboratorio, seleccionando cada anaquel y producto eliminando toda suciedad.

*Estandarizar las actividades realizadas.* Para poder mantener todo el avance logrado, se debe crear una estandarización en las actividades logradas, se diseñó un formato (lista de verificación), el cual será aplicado de manera continua mínimo una vez por semana por la persona encargada del laboratorio.

*Seguimiento de la implementación.* Esta etapa se basa en lograr en el personal una autodisciplina y cultura en el área de trabajo, donde todos deben participar activamente siguiendo programas y realizando auditorias hasta llegar a un hábito.

*Evaluar resultados de implementación.* Una vez que se realizaron todas las actividades, es necesario efectuar una evaluación final; se utilizó el mismo formato que fue usado al inicio del proyecto, el cual se aplica de la misma manera con el fin de conocer los resultados y compararlos.

## ***Resultados y discusión***

*Capacitación del personal respecto a las 5's.* La sensibilización y concientización del personal en esta etapa se logró al dar a conocer la metodología mediante una presentación audiovisual. Se explicó al personal como será la función de la metodología, se entregó un tríptico con información relevante del significado de la metodología así como los beneficios y mejoras que traería su implementación, se tomó asistencia a los responsables del área (ver Figura 3).

CONTROL DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S			
Fecha de capacitación	Introducción a la metodología de las 5's		
Fecha: 03/07/2013	Hora de inicio: 08:00 - Hora de Finalización: 11:00		
TIPO: Capacitación	Reunión		
Temas:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Orígenes de la filosofía 5's</li> <li>➤ Definición de las 5's</li> <li>➤ Objetivo</li> <li>➤ Seleccionar</li> <li>➤ Organizar</li> <li>➤ Limpiar</li> <li>➤ Estandarizar</li> <li>➤ Seguimiento</li> </ul>			
Facilitador: Alejandro López Zavala			
No.	Nombre	Cargo	Depto.
1	Luis Valencia	Encargado de Laboratorio	
2	Héctor Figueroa	Auxiliar Administrativo	
3			

Figura 3. Control de asistencia en capacitación 5's  
Fuente: Elaboración propia

Determinar la situación actual del laboratorio respecto a 5's. Se determinó el estado del laboratorio mediante un recorrido tomando fotografías, encontrando áreas de oportunidad por falta de limpieza y orden dentro del laboratorio (ver figura 4).

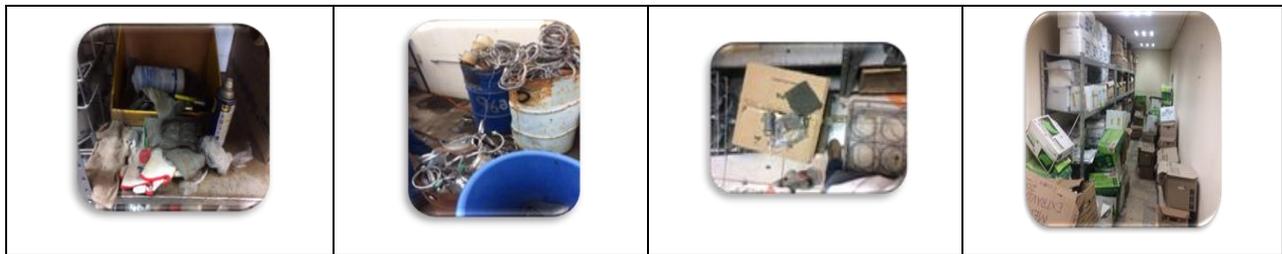


Figura 4. Áreas de oportunidad en el laboratorio de metrología  
Fuente: elaboración propia.

Se aplicó la hoja de verificación 5's como evaluación inicial dentro de la metodología, En la figura 5 se muestran los resultados de la primera evaluación 5's al laboratorio, con los porcentajes obtenidos en cada una de las fases, así como el resultado general en promedio de 38% de cumplimiento dentro del almacén.

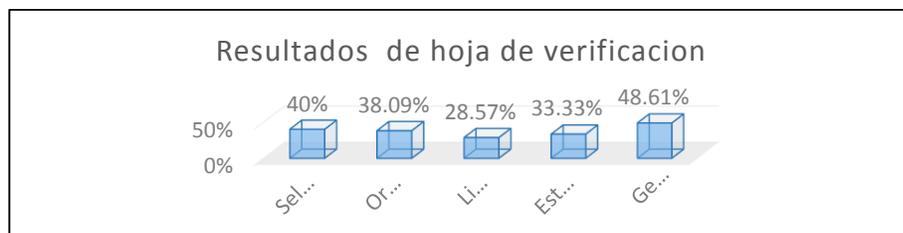


Figura 5. Resultados iniciales con hoja de verificación.  
Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 5 la limpieza dentro de las instalaciones del laboratorio de metrología cuenta con 28.57% de eficiencia, siendo uno de los principales causas para implementar las 5's.

*Seleccionar materiales y documentación.* Se adaptaron las actividades de selección, acorde a las características y necesidades del laboratorio, se colocó la tarjeta roja a lo seleccionado como material y documentación innecesarios. En esta actividad fue importante la ayuda del jefe del departamento quien estableció como criterios de selección para materiales que se utilicen en el área y documentación de tres años recientes como "necesarios" y a todos los materiales que no se utilicen así como la documentación de más de tres años como "innecesarios" (ver Figura 6).



Figura 6. Selección de documentos y materiales  
Fuente: elaboración propia.

Una vez ya elaborada la selección se obtuvo una lista con elementos clasificados como necesarios en el laboratorio los cuales se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3  
*Materiales y documentos necesarios*

Tabla de material y documentación necesarios					
1	Medidores especiales	5	Material de limpieza para medidores	9	Documento MR (Medidores retirados)
2	Sellos de demanda	6	Lona y manguera	10	Documento EM (Medidores entregados)
3	Transformador Tipo Dona	7	Documento RIJ (Registro de inicio de jornada)	11	Registro de prueba MT1
4	Cubiertas de medidores	8	Documento SELLOS	12	Equipo de comunicación

Fuente: elaboración propia.

Los materiales y documentación que fueron clasificados como innecesarios tuvieron diferentes destinos, alguna documentación paso al archivo muerto donde se concentran todos

aquellos papeles que no son utilizados frecuentemente. Los materiales que fueron catalogados como innecesarios pasaron al contenedor de basura.

*Ordenar materiales y documentación.* Posteriormente de la etapa seccionar se implementó la segunda S, donde se aplicó la etapa de orden de documentos y materiales, obteniendo como resultado una clasificación de los materiales que se utilizan en el laboratorio divididos por uso para facilitar el acomodo de los materiales (ver Figura 8).



Figura 8. Orden de los materiales y documentación

Fuente: elaboración propia.

Después se asignó un color a cada clasificación, para ayudar a mejorar la ubicación como un efecto visual al acomodo. A continuación se muestra el código de color que le fue asignado material y documento (ver Figura 9).

	<p><b>CÓDIGO DE COLORES PARA EL MANEJO DE EQUIPOS Y DOCUMENTACIÓN EN EL LABORATORIO DE METROLOGÍA</b></p>
	<p>Equipo de limpieza para el mantenimiento de los Medidores</p>
	<p>Documentos y materiales que se utilizan Frecuentemente</p>
	<p>Documentos y materiales que se utilizan Esporádicamente</p>

Figura 9. Código de colores para el manejo de equipos y documento.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 9 muestra los colores que fueron implementados, marcando con azul los equipos de limpieza, de verde los documentos y materiales que sean utilizados con mayor frecuencia y de rojo todos aquellos documentos y materiales que se utilicen esporádicamente.

*Limpiar áreas del laboratorio.* Se obtuvieron instalaciones limpias y seguras, anaqueles libres de polvo y suciedad, se adquirió material de limpieza, se concientizó al trabajador del almacén acerca de la importancia de mantener un lugar de trabajo limpio y cómo es que esto

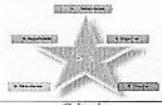
facilita las operaciones diarias. Cuando las actividades de limpieza fueron establecidas, se designó la frecuencia de éstas y cómo se realizará, para lo cual se elaboró un cronograma (ver Figura 10).

	Cronograma de limpieza para el laboratorio de metrología				
	Luis V.			Héctor F.	
Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Barrer y trapear pisos					
Limpiar estantería de medidores					
Limpiar estantería de cubiertas de medidores					
Limpiar donas					
Limpiar estantería de equipos					
Limpiar estantería de documentos					

Figura 10. Cronograma de limpieza para el laboratorio de metrología.

Fuente: elaboración propia.

*Estandarizar las actividades realizadas.* El encargado del laboratorio se comprometió a promover la metodología así como el seguimiento de las actividades a través de auditorías, se desarrolló un formato "lista de verificación", el formato contiene preguntas claves las cuales ayudaran a conocer el cambio efectivo dentro de las actividades o si es necesario tomar medidas para fortalecer algún aspecto o área de oportunidad (ver figura 11).

IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S			
	Lista de Verificación		Estandarización
	Criterio	Sí	No
Los pasillos se encuentran despejados	✓		
Existe correcto abastecimiento de los materiales	✓		
Los productos están clasificados por color	✓		
Los productos están señalizados para su fácil ubicación	✓		
Los estantes están limpios	✓		
Las actividades de limpieza establecidas se han cumplido a la fecha	✓		

Notas: En el laboratorio de Metrología están siguiendo los pasos de la estandarización.

ING. JOSE ANTONIO LOPEZ SOTO  
R.P.E. 9AU59  
Jefe del departamento de metrología

Figura 11. Lista de verificación.

Fuente: elaboración propia.

La lista de verificación de la implementación de la metodología se está cumpliendo al 100% ya que el personal está realizando las actividades correctamente, así como el seguimiento de la metodología.

*Seguimiento a la implementación.* Para poder cumplir esta etapa es necesario mantener los hábitos incorporados de tal forma que persistan cotidianamente poder realizarlos, no es implementar nuevas actividades sino en mantener las antes realizadas, consiste en tener el seguimiento de la implementación y correcto procedimiento apropiado. Para ello se creó un plan de limpieza semanal, que contiene cada actividad de limpieza en el laboratorio (ver Figura 12).



Plan de limpieza para el laboratorio de metrología	
Frecuencia	Plan de limpieza semanal

Actividades	Descripción	Material y Herramientas	Frecuencia
Barrer y trapear pisos	Barrer toda el área y trapear los pisos, asegúrese que no haya objeto obstruyendo el paso	Trapeador y escoba	Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes
Limpier estanteria de documentos	Eliminar polvo, suciedad y desperdicios. Verificar que los artículos se encuentren en sus lugares correspondientes.	Plumero y jerga	Lunes y jueves
Limpier estanteria de tapas de medidores	Eliminar polvo, suciedad y desperdicios. Verificar que los artículos se encuentren en sus lugares correspondientes.	Plumero y jerga	Martes y viernes
Limpier estanteria de tapas de medidores	Eliminar polvo, suciedad y desperdicios. Verificar que los artículos se encuentren en sus lugares correspondientes.	Plumero y jerga	Lunes y miércoles
Limpier donas	Eliminar polvo, suciedad y desperdicios. Verificar que los artículos se encuentren en sus lugares correspondientes.	Plumero y jerga	Martes y jueves
Limpier estanteria de equipos	Eliminar polvo, suciedad y desperdicios. Verificar que los artículos se encuentren en sus lugares correspondientes.	Plumero y jerga	Lunes, miércoles y viernes

Figura 12. Plan de limpieza.  
Fuente: elaboración propia.

Se elaboró el plan de limpieza para que el personal tenga un seguimiento en las actividades, cuidando llevar acabo los pasos de la metodología se describe las actividades material y herramienta a utilizar y su frecuencia.

*Evaluar resultados de implementación.* En este paso fue aplicado el mismo formato que se utilizó en la primera evaluación de este proyecto. Los resultados obtenidos una vez aplicadas las 5's dentro del laboratorio de metrología muestran una mejora del 60% entre el antes y después de aplicar la metodología (ver Figura 13).

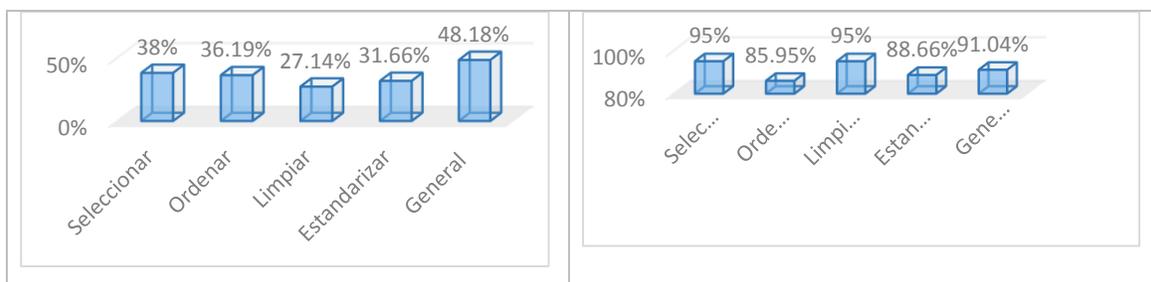


Figura 13. Resultados del antes y el después de la metodología.

Fuente: elaboración propia.

Revisando proyectos similares; los resultados arrojan mejoras arriba del 40 y 60% al implementar la Filosofía 5's. Dichas implementaciones proporcionan mejoras en la cultura de calidad de las empresas lo que les sirve de base para implementar otras herramientas Lean.

### Conclusiones

El objetivo planteado durante este proyecto fue organizar el laboratorio de metrología, aplicando la metodología 5's para poder obtener una visión limpia y ordenada, mejorando las actividades de la organización. Gracias a la contribución del personal fue posible aplicar la metodología 5's y cumplir con el objetivo. La implementación de la metodología de las 5's debe servir como base en caso de implementar otras herramientas que den seguimiento a obtener buenos resultados, para ver las oportunidades de mejora. Un punto muy importante en la metodología es un buen seguimiento procurando la mejora continua.

### Referencias

Antmann J, A. A. (11 de Enero de 2011). *La demanda de energía eléctrica*. Obtenido de La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina:  
<http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/09594.pdf>

Barrales et al (2014). *Circuitos Eléctricos: Teoría y Práctica*. Grupo Editorial Patria. Recuperado mayo del 2018 de:  
[https://books.google.com.mx/books/about/Circuitos\\_El%C3%A9ctricos.html?id=vzfABgAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.mx/books/about/Circuitos_El%C3%A9ctricos.html?id=vzfABgAAQBAJ&redir_esc=y)

Bolea, L. G. (2013). *Relación entre los principios Lean y sus herramientas*. Obtenido de IAT:  
<http://www.iat.es/2013/08/principios-lean-y-sus-herramientas/>

- CFE. (15 de Septiembre de 2012). *Qué es LAPEM*. Obtenido de CFE:  
[http://www.cfe.gob.mx/CONOCECFE/9\\_LAPEM/Paginas/Que-es-LAPEM.aspx](http://www.cfe.gob.mx/CONOCECFE/9_LAPEM/Paginas/Que-es-LAPEM.aspx)
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC (2017). La energía y sus formas: Principio de conservación. Recuperado mayo del 2018 de:  
<http://museovirtual.csic.es/salas/vida/vida3.htm>
- Flores, E. (25 de mayo de 2016). *Qué es CFE*. Obtenido de CFE:  
<http://contextoscfe.blogspot.mx/2016/05/es-unaempresa-productiva-del-estado.html>
- Foro Nuclear (2018). Capítulo 1 Energía y fuentes de energía. Obtenido de:  
<https://www.foronuclear.org/es/energia-nuclear/faqas-sobre-energia/capitulo-1>
- Fundación Asturiana de la Energía (FAEN). (2009). *Energías en el Mundo*. Obtenido de Energía y Consumo: <http://www.faen.es/nueva/ftp/LibroEnergiaConsumo.pdf>
- Macías, J. R. (2014). Organización del almacén de consumos internos en una tienda de autoservicios aplicando la metodología 5S. Obregón Sonora.
- Pulido, H. G. (2010). Calidad y Productividad. México: McGraw-Hill.
- Ramos L. y Montenegro M. (2012). Tecnología y Ciencias del Agua, vol. III, núm. 4, octubre-diciembre de 2012, pp. 197-211. Nota técnica. La generación de energía eléctrica en México. <http://www.scielo.org.mx/pdf/tca/v3n4/v3n4a12.pdf>
- Socconini, L. (Enero de Noviembre de 2008). *Que son las 5s*. Obtenido de Compite:  
[http://www.sal.itesm.mx/incubadora/doc/herramientas\\_japonesas.pdf](http://www.sal.itesm.mx/incubadora/doc/herramientas_japonesas.pdf)
- Socconnini Consulting Group. (Octubre de 2013). *Centro de aprendizaje*. Obtenido de  
[http://www.socconini.com/index.php?=\\_content&vi](http://www.socconini.com/index.php?=_content&vi)

## **Capítulo X. Información y uso de los servicios ofrecidos por el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF en una universidad**

Alba Rosa Peñúñuri Armenta, Parma Aydé Guzmán Jáuregui, María del Carmen Vásquez Torres, Ricardo Alonso Carrillo Armenta y Raquel Ivonne Velasco Cepeda  
Departamento de Ciencias Administrativas, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [alba.penunuri@itson.edu.mx](mailto:alba.penunuri@itson.edu.mx)

### **Resumen**

Las instituciones educativas en su misión formativa integral, deben crear centros educativos como escenarios saludables. El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), consciente de la importancia de la salud de sus alumnos para mejorar su desempeño educativo, y reducir los índices de ausentismo, rezago y deserción estudiantil, incurrió en una investigación cuestionándose: ¿Cuál es el nivel de conocimiento de los alumnos ITSON acerca de los servicios que ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF en unidad Obregón campus Náinari? Para dar respuesta es necesario identificar el nivel de conocimiento de los alumnos sobre los servicios proporcionados por el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF, para implementar estrategias de promoción. Los sujetos involucrados fueron 368 alumnos de la unidad Obregón (campus Náinari). Se utilizó un instrumento de 7 reactivos. El procedimiento para la investigación fue el de Münch y Sandoval (2006). Los resultados fueron que 85% no conoce los servicios que ofrece el centro en estudio; mientras que el 15% si los conoce. Se concluye que un alto porcentaje de alumnos no están informados de los servicios de salud que ofrece la universidad. Como recomendaciones se tienen las siguientes estrategias de promoción: dar a conocer los servicios a través de avisos por e-mail, redes sociales, página ITSON, avisos impresos dentro del campus, trípticos, apartado de avisos generales en la plataforma SAETI II, en el programa de tutoría grupal y en el programa de inducción al alumno de nuevo ingreso.

### **Introducción**

La salud es un requisito para el bienestar de los individuos. Sin embargo, la misma está ligada a la edad de las personas, la fase de la vida en que se encuentran, así como a las condiciones en las que se han desarrollado. La etapa universitaria representa un momento de cambio y de adaptación que exige tomar decisiones, plantear metas, reconocerse a sí mismo y asumir responsabilidades en torno al presente y al futuro. Es por esto que en la construcción de ese individuo que se quiere ser; es necesario que el joven tenga herramientas que le permitan conservar su salud y disfrutar una vida larga y de calidad (Gutiérrez, Campos y Velarde, s. f.).

A partir de la década de los 80's, toma auge a nivel mundial y regional la promoción de la salud impulsada por organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS). La primera Conferencia Internacional sobre la

Promoción de la Salud, reunida en Ottawa en 1986 emite una carta dirigida a la consecución del objetivo “Salud para todos en el año 2000”. Esta conferencia fue una respuesta a la creciente demanda de una nueva concepción de la salud pública en el mundo (Secretaría de Salud, s. f.).

De acuerdo a Páez (2012), en la carta de Ottawa de 1986, se afirma que la salud es una vivencia y construcción de las personas en sus contextos cotidianos. Esto lleva a hablar de Universidades Promotoras de Salud, que aportan a la cualificación de la calidad de vida de todos los integrantes de la comunidad universitaria, como aquellos centros formativos que incorporan e integran el fomento de la salud al quehacer cotidiano, a sus políticas, al proyecto educativo institucional. Además, comenta que las universidades saludables consisten en centros de educación superior, que lideran procesos de promoción de la salud y prevención de factores de riesgo, concepto que se origina en la OMS cuando en Ottawa se propuso que el cuidado de la salud se fomente desde los centros educativos, laborales y de recreación.

La generación de estilos de vida saludable en la comunidad universitaria y obtener la certificación como una “Universidad Promotora de la Salud”, fueron parte de una carta de intención firmada por el Rector del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) situado en Ciudad Obregón, Sonora, en el 2015 con representantes de la OMS y la Red Mexicana de Universidades Promotoras de la Salud; esta firma, representa un compromiso del ITSON de seguir trabajando acciones que impulsen la generación de estilos de vida saludable en la comunidad universitaria y el respaldo de estas instituciones al ITSON en su labor de formar a sus estudiantes como gestores de su propia salud y autocuidado (Instituto Tecnológico de Sonora, 2015).

La Red Mexicana de Universidades Promotoras de la Salud, tiene como objetivo establecer las bases interinstitucionales de apoyo y colaboración para convertirse en Universidades Saludables, formadoras de individuos integralmente sanos comprometidos con su entorno como agentes generadores del cambio (Universidad de Guanajuato, 2011).

En el caso específico del ITSON, proporciona servicios de salud integral a su comunidad estudiantil mediante consultorios médicos, psicológicos, enfermería, nutrición, entre otros, ya que dichas áreas, ofrecen servicios para prevenir y atender enfermedades con lo que se crean acciones para mantener, restablecer o mejorar la salud, bienestar y calidad de vida de los alumnos de manera integral, cumpliendo con ello, el compromiso adquirido en año el 2015 ante organismos promotores de salud, de ser una universidad que genere en sus alumnos estilos de vida saludable

y de autocuidado, para mejorar su desempeño educativo y reducir los índices de ausentismo, rezago y deserción estudiantil.

Además, el ITSON proporciona servicios de salud a la comunidad interna y externa, a través del programa educativo de la Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico (LCEF), mediante el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF, cuyo objetivo es fortalecer el programa educativo de LCEF, mediante el soporte a las acciones de generación de conocimiento que coadyuven al desarrollo de la investigación, la formación del alumno, el soporte a la titulación, servicio social, práctica profesional y la oferta de servicio a la comunidad en general, estudiantes, docentes y administrativos del ITSON.

Como se puede observar, este servicio de salud se presta en la licenciatura antes mencionada, para dar una mayor formación académica a sus estudiantes, con el fin de que éstos, apliquen los conocimientos adquiridos en el aula y logren las competencias disciplinares establecidas en el programa educativo (PE); así como, por la preocupación que se tiene como PE en conjunto con la universidad, de luchar constantemente en contra de las enfermedades que se presenten en la comunidad interna y externa de la universidad.

Entre los servicios que presta el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF, con los que se previenen y atienden problemas de salud a la comunidad del ITSON, se mencionan los siguientes: rehabilitación y masaje, biomecánica clínica, morfología y nutrición, valoración funcional y prescripción del ejercicio, mismos, que se otorgan con un respaldo económico, para cubrir las necesidades de personal, materiales, equipo e infraestructura del centro.

El ITSON como universidad promotora de salud, a través de diferentes programas de salud y del Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF, está comprometido con el fomento de la salud, constituyendo esto según Day y Paul (2007) citados por Páez (2012), como una oportunidad para las universidades de intervenir antes de que un problema de salud pueda presentarse. Las instituciones educativas en su misión formativa integral, deben ofrecerles a sus alumnos soporte y unificar esfuerzos para potenciar los centros educativos como escenarios y contextos saludables.

### ***Planteamiento del problema***

La promoción de la salud es un aspecto fundamental en las universidades latinoamericanas, ya que contribuye a mejorar la calidad de vida de la población universitaria. En

el ITSON, al igual que en estas universidades latinoamericanas, se llevan a cabo actividades que se realizan para mejorar el estado de salud de sus estudiantes y que producen o inciden sobre el bienestar físico, mental y social de dicha comunidad estudiantil. Es importante mencionar que las actividades relacionadas con la promoción de la salud en el ITSON, contribuyen con la formación integral del alumnado, la disminución de la deserción estudiantil, el mejoramiento de la calidad de vida, así como con la adopción de prácticas de estilos de vida saludable (Gutiérrez *et al*, s. f.).

El ITSON como universidad promotora de salud, tiene un gran interés en promocionar los servicios que se ofrecen a su comunidad estudiantil, a través del Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF, de ahí, la necesidad de obtener información referente al grado de conocimiento de los alumnos de dichos servicios, ya que resulta importante señalar, que durante el proceso en el cual el estudiantado emita un juicio, surgirá la retroalimentación hacia la institución referente a la percepción que tiene éste sobre dichos servicios. Con base en lo anterior, se plantea el siguiente cuestionamiento:

¿Cuál es el nivel de conocimiento de los alumnos ITSON acerca de los servicios que ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF en unidad Obregón campus Náinari?

### *Justificación*

En la actualidad, las Instituciones de Educación Superior (IES) han creado compromisos con la prevención y mejoramiento de la salud y la calidad de vida de la sociedad, en especial a su comunidad universitaria, de tal forma, que se debe darle a conocer la existencia de servicios relacionados con la salud, ya que contribuyen de manera indirecta al aprendizaje de los alumnos.

Es muy importante, que los estudiantes busquen los medios necesarios que les ofrece la universidad para mejorar su salud y ejercer un mayor control sobre la misma, ya que para alcanzar un estado adecuado de bienestar físico, mental y social, deben ser capaces de identificar y realizar sus aspiraciones, de satisfacer sus necesidades y adaptarse al medio ambiente (Secretaría de Salud, s. f.).

Los beneficios que genera esta investigación para el ITSON, radican en que se obtendrá información importante sobre el nivel de conocimiento de los alumnos inscritos, sobre los servicios de salud que ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF; con lo cual, se podrán proponer estrategias de promoción para informar sobre estos servicios, cómo se pueden

obtener y dónde se pueden encontrar; además, las ventajas que tienen para la comunidad universitaria el conocimiento y obtención de dicho servicio en su desarrollo académico.

### *Objetivo*

Identificar el nivel de conocimiento de los alumnos sobre los servicios proporcionados por el ITSON, en el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF, para implementar estrategias de promoción.

### *Fundamentación teórica*

Los servicios están en cualquier parte, en un banco, en un restaurant, en la iglesia, en la escuela, etc. Según Hoffman y Bateson (2012), cada vez son más los países industrializados los que están encontrando que la mayor parte de su producto interno bruto, está generado por sus sectores de servicios.

De acuerdo a Hoffman y Bateson (2012), se entiende por servicios, hechos, actividades o desempeño. Kotler (1996) argumenta que los servicios son todas las actividades que permitan facilitar que el cliente se ponga en contacto con las partes de la empresa que le proporciona. Por otro lado, Kerin, Hartley y Rudelius (2014) consideran al servicio como las actividades o beneficios intangibles que una organización les proporciona a los consumidores a cambio de dinero u otro valor.

De acuerdo a los conceptos proporcionados con anterioridad por los citados autores, se deduce que el servicio es toda actividad intangible proporcionada por la empresa al cliente, como un valor agregado a cambio de un importe económico.

Los servicios se han convertido en uno de los componentes más significativos de la economía mundial; actividades como la enfermería, el teatro, la enseñanza, entre otros, se basan en el servicio; en relación al servicio dentro del campo de la enseñanza, se halla el sector de servicios de educación y salud, en el que se encuentran algunas actividades relacionadas con este como: servicios de guardería infantil, cuidado de la salud y asistencia social y los servicios educativos (Hoffman y Bateson, 2012).

Los servicios educativos, incluyen escuelas, colegios, universidades y centros de capacitación, abarcando tanto instituciones públicas como privadas en dónde existe una gran preocupación por la promoción de la salud e integridad física de sus estudiantes.

La promoción de la salud favorece el desarrollo personal y social en tanto que proporcione información, educación sanitaria y perfeccione las aptitudes indispensables para la vida (Secretaría de Salud, s. f.). En el caso de las IES, la promoción de la salud es un tema muy importante, algunas de ellas se encuentran certificadas como Universidades Promotoras de Salud, y para obtener información objetiva y confiable sobre el conocimiento que tiene la comunidad universitaria en especial la educativa, sobre los servicios de salud que se ofrecen en la universidad, utilizan una herramienta mercadológica conocida como investigación de mercados, la cual, les genere información precisa, pertinente y oportuna de las necesidades y preferencias de los estudiantes y que apoye la toma de decisiones, en relación a la promoción de la salud dentro de estos recintos educativos.

La investigación de mercados es conceptualizada por Hernández (2012), como una técnica basada en el método científico de análisis de muestras representativas, matemáticamente calculadas, de preferencias, gustos, tendencias, modas, etc., de los diferentes segmentos, lo que permite inferir conclusiones válidas de los deseos de los consumidores o usuarios. Asimismo, Kerin *et al* (2014) argumentan que es un proceso que permite definir un problema y una oportunidad de marketing, recopilar y analiza información de manera sistemática y recomendar acciones. Por otro lado, la American Marketing Association citada por Hair, Bush, Ortinau (2010), la define como la función que enlaza una organización con su mercado, mediante la recopilación de información.

Por lo anterior, se concluye que la investigación de mercados es un proceso de recopilación de información del mercado basado en el método científico, para identificar los problemas o áreas de oportunidad en relación a los hábitos de compra, satisfacción, gustos y preferencias de los consumidores, como información necesaria para apoyar la toma de decisiones de manera confiable y oportuna.

Como ya se mencionó anteriormente, la investigación de mercados es un proceso sistemático, que genera información fidedigna, importante y oportuna acerca de los consumidores, lo cual ayuda a aminorar la incertidumbre y tomar decisiones, estableciendo acciones que le permitan mejorar el servicio al cliente. Cabe aclarar, que no existe una forma única para llevar a cabo este proceso y cada organización a través del área de mercadotecnia elige las fases que seguirá en la investigación.

El proceso formal de investigación de mercados según Münch y Sandoval (2006), se compone de nueve fases: 1) determinación del problema, 2) definición de objetivos, 3) delimitación de la población, 4) diseño del esquema de muestreo y determinación del tamaño de la muestra, 5) elaboración de los instrumentos de investigación, 6) aplicación del cuestionario piloto, 7) aplicación del cuestionario definitivo, 8) tabulación, graficación y análisis e interpretación de resultados y, 9) informe de resultados.

El proceso de investigación de mercados mencionado en el párrafo anterior, puede diferir de los propuestos por otros autores en cuanto al número de etapas; sin embargo, también presenta semejanzas en cuanto al contenido debido a que su finalidad es la misma, ya que se pretende con dicho proceso conocer los gustos, preferencias, hábitos de compra, satisfacción de los consumidores, entre otras cuestiones.

### ***Metodología***

Se presentan los sujetos participantes, los materiales que se utilizaron y el procedimiento que se siguió para llevar a cabo la investigación de mercados, misma que es de tipo descriptiva.

Los sujetos involucrados en este estudio fueron los alumnos del ITSON de la unidad Obregón (campus Náinari), inscritos en el semestre enero – mayo de 2017 en las diferentes disciplinas (IBS, IBT, IC, ICA, IE, IEM, IIS, IMAN, IMECA, IMT, IQ, ISW, LA, LAET, LCEF, LCP, LDCFD, LDG, LEF, LGDA y MVZ); considerándose una muestra de 368 alumnos (60% eran hombres y 40% mujeres) de una población de 8,834.

Para la obtención de la información, se elaboró un instrumento dirigido a los estudiantes participantes en la investigación, cuyo objetivo fue el identificar el nivel de conocimiento de los alumnos ITSON de la unidad Obregón campus Náinari del semestre enero - mayo de 2017, de los servicios que ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF. Este cuestionario está conformado por siete reactivos, cuatro de carácter dicotómico y tres de opción múltiple, solicitando datos generales del alumno, si conoce y ha utilizado los servicios del centro; como se enteró del centro, si le gustaría recibir información y medio. Dicho instrumento se diseñó con el apoyo de Hebert David Quintero Portillo, responsable del centro en ese momento, y de la academia de Administración II.

Para el procedimiento que se siguió en la investigación, se tomó como marco de referencia el propuesto por Münch y Sandoval (2006), el cual incluyó las siguientes etapas: determinar el problema o área de oportunidad, es decir que se desea investigar; definir el objetivo

de la investigación para dar solución al área de oportunidad detectada; delimitar la población a la cual se dirige la investigación; determinar el tamaño de la muestra que representará a toda la población en la recopilación de la información, mediante la aplicación de la fórmula para una población finita; elaborar el instrumento de investigación (cuestionario) de tal forma, que permita cumplir con el objetivo de la investigación y facilitar el proceso de recopilación de información; seguidamente, aplicar la prueba piloto del instrumento de investigación a un pequeño número de personas, con el fin de valorar que tan accesible y entendible es para los encuestados; una vez efectuadas las correcciones a dicho instrumento, aplicar el cuestionario definitivo a la población seleccionada durante la fase de muestreo siendo esta de 238 alumnos; posteriormente, codificar los cuestionarios aplicados; tabular los datos recabados con el instrumento en el programa Microsoft Office Excel, para elaborar las gráficas con la información arrojada en la tabulación, y analizar e interpretar los resultados; por último, elaborar informe de resultados incluyendo conclusiones y recomendaciones.

### ***Resultados y discusión***

Con la investigación realizada en el ITSON unidad Obregón (campus Náinari) en las diferentes disciplinas, en el semestre enero - mayo de 2017, referente a identificar el nivel de conocimiento de los alumnos de los servicios que ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF, se obtuvieron los resultados siguientes:

De los 368 alumnos encuestados, el 85% comentó que no conoce los servicios que ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF; mientras que el 15% restante respondió que si los conocen.



*Figura 1.* Conocimiento de los servicios que ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF.  
Fuente: elaboración propia.

En relación a si han utilizado alguno de los servicios que ofrece el centro en estudio, el 49% de los encuestados mencionaron que sí; el resto comentaron que no los han utilizado debido a la falta de información, por falta de tiempo, por falta de invitación y porque no ha existido la necesidad o no los han ocupado.

Con respecto a cuál o cuáles de los servicios que ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF han utilizado, 13 alumnos han utilizado la consulta nutricional, 10 los planes de alimentación, siete la evaluación de la composición corporal, otros siete la orientación en suplementación deportiva, otros siete la rehabilitación de lesiones deportivas, seis la evaluación de la salud ósea, cinco el masaje deportivo, tres el masaje relajante, otros tres el masaje descontracturante, otros tres el masaje terapéutico, dos la electroterapia, y otros dos los talleres del área de la cultura física y deporte; mientras que ningún alumno de los encuestados ha utilizado el vendaje kinesiológico.

Asimismo, en relación a si recomendarían los servicios que ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF, el 96% de los 27 alumnos encuestados que si los han utilizado, comentó que si los recomendaría debido a que brindan buen servicio y buena información, además de que nunca se sabe cuándo se necesitarán; mientras que el 4% restante, respondió que no los recomendaría, argumentando que no sirven los servicios ofrecidos.

En cuanto a cómo se enteraron de los servicios que ofrece el centro en cuestión, de los 55 alumnos que si han utilizado alguno de los servicios, el 45% se enteró por un estudiante, el 24% por un profesor, el 13% por la página del ITSON, el 7% por publicidad impresa, el 5% por un familiar, el 4% por un aviso por e-mail, y el 2%, por otros medios, siendo este por el entrenador de su equipo; mientras que nadie se enteró por las redes sociales.

De los 313 alumnos encuestados que no conocen los servicios que ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF, el 81% comentaron que si les interesaría recibir información sobre los servicios que ofrece dicho centro en su mayoría, para estar informados de las funciones, aplicaciones y beneficios del centro, además de que es posible que en cualquier momento lo puedan ocupar; mientras que el 19% restante respondió que no les interesaría por falta de utilidad, debido a que creen no necesitar dichos servicios, porque no les llama la atención, y además, desconocen la función del centro, entre otras razones.

Por último, en lo que respecta a los medios por los cuales les gustaría recibir información de los servicios que ofrece el centro en estudio, 175 alumnos les gustaría recibir información por medio de un aviso por e-mail, 97 por redes sociales, 90 por la página del ITSON, 65 por un

profesor, 60 por el programa de Tutoría Académica, 57 por un aviso impreso dentro del campus y tres por otros medios no mencionados en el instrumento, siendo estos: aviso dentro del salón de clases, por medio de la televisión y a través de pláticas.

Asimismo, Flores (s. f.) menciona que el servicio de salud en una universidad del estado de Sonora, durante una revisión se obtuvo que la mayoría de sus alumnos de la Licenciatura en Derecho (70%) tiene conocimiento de los servicios de salud que ofrece la misma; este resultado difiere de los obtenidos en la investigación realizada, ya que este servicio solo lo conoce el 15% de la población estudiantil; la diferencia que muestran los resultados puede ser debido a que la población estudiada abarca diferentes disciplinas comparadas con el estudio analizado, que solo abarca una.

### ***Conclusiones***

Con la presente investigación, se concluye que el objetivo planteado se ha cumplido, ya que a través de este estudio, se reflejó el nivel de información con la que cuentan los alumnos referente a los servicios que ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF; sin embargo, de los alumnos encuestados puede decirse que es mínimo los que conocen el centro, puesto que representan el 15%; es fundamental promocionar y dar a conocer a la población estudiantil y comunidad externa, dicho centro, ya que la salud es algo vital en todo ser humano.

Con respecto a los 55 alumnos encuestados que si conocen los servicios del centro, se concluye que 49% no los han utilizado debido a la falta de información sobre los mismos, esto quiere decir, que tanto los alumnos que no conocen los servicios como los que si los conocen, no los han utilizado por falta de comunicación por parte de la institución de dichos servicios.

En relación a los servicios del centro en estudio más demandados por los alumnos han sido hasta hoy, la consulta nutricional y los planes de alimentación; sin embargo, todos los demás servicios que se ofrecen también son muy importantes para prevenir y mejorar la salud física de los estudiantes; no obstante han sido poco solicitados, aun cuando se cuenta con equipos especializados y profesionales capacitados para la atención de todos los servicios que en este centro se prestan y que a la fecha están siendo desaprovechados por falta de conocimiento y promoción de los mismos.

Es importante recalcar que el 96% de los alumnos que conocen y han utilizado algún o algunos servicios del Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF están dispuestos a recomendarlos porque consideran que el servicio que han recibido es de calidad y está al alcance

de todos por ser gratuito. Asimismo, es necesario mencionar que estos alumnos han recibido información de dichos servicios, en su mayoría a través de medios informales (73%) como: otros alumnos, profesores, entrenadores, familiares, etc. Con base en lo anterior, se concluye que la universidad no cuenta con suficientes medios de comunicación formales para dar a conocer los servicios de este centro, lo cual es un área de oportunidad que se debe aprovechar para cumplir con el compromiso adquirido con la OMS y la Red Mexicana de Universidades Promotoras de Salud, de trabajar en la generación de estilos de vida saludables de los estudiantes.

Cabe aclarar, que es muy alto el interés (81%) por parte de los alumnos encuestados, por estar informados de las funciones, aplicaciones y beneficios que les ofrece el Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF. Por ello, se ha podido observar la necesidad que tiene la universidad de utilizar medios de comunicación formal para dar a conocer dicha información; ya que como universidad promotora de la salud requiere de manera constante, estar atenta a los síntomas que se presenten en la universidad en relación a la salud de su comunidad estudiantil, para prevenir y disminuir las enfermedades que ocasionan bajo rendimiento, ausentismo, rezago estudiantil y deserción escolar.

### *Recomendaciones*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, se recomienda el establecimiento de estrategias de promoción para comunicar de manera formal los servicios de salud del centro en estudio, mejorando con ello, el estilo de vida de los estudiantes y el desempeño académico de los mismos. Algunas de las estrategias son: a) Dar a conocer los medios a través de los cuales se comunicarán los servicios del Centro Integral de Servicios y Laboratorio LCEF a los estudiantes, b) Comunicar los servicios que ofrece el centro a través de: avisos por e-mail, redes sociales, página ITSON, avisos impresos en varios espacios del campus, trípticos y mediante el apartado de avisos generales en la plataforma SAETI II del ITSON, c) Incluir el tema de los servicios del centro en el programa de tutoría grupal, y d) Incluir el tema de los servicios del centro en el programa de inducción al alumno de nuevo ingreso.

### *Referencias*

Flores, B. E. (s. f.). Servicios de salud de la Universidad de Sonora. Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora [en línea]. Recuperado el 19 de junio de 2018 de <http://www.estadistica.mat.uson.mx/ForoDerecho/Salud.pdf>

- Gutiérrez M., M., Campos E., M. A. y Velarde M., M. (s. f.). Promoción de la salud en el ámbito universitario: una propuesta participativa para el bienestar integral de los estudiantes de la Universidad Nacional. West Chester University [en línea]. Recuperado el 14 de marzo de 2017 de <https://wcupa.edu/knowledgeCrossingBorders/documents/track3/promocionDeLaSalud.pdf>.
- Hair, J. F., Bush, R. P. y Ortinau, D. J. (2010). *Investigación de mercados: en un ambiente de información digital* (4ª edición). México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Hernández, R., S. (2012). *Administración: teoría, proceso, áreas funcionales y estrategias para la competitividad* (3ª edición). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hoffman, K. D. y Bateson, J. E. G. (2012). *Marketing de servicios: conceptos, estrategias y casos* (4ª edición). México: Cengage Learning Editores.
- Instituto Tecnológico de Sonora (2015). Firman acuerdo para el fortalecimiento de una cultura saludable. Instituto Tecnológico de Sonora [en línea]. Recuperado el 16 de marzo de 2017 de <https://www.itson.mx/Lists/Noticias/DispForm.aspx?ID=1140>
- Kerin, R. A., Hartley, S. W. y Rudelius, W. (2014). *Marketing* (11ª edición). México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Kotler, P. (1996). *Mercadotecnia* (8ª edición). México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Münch, G., L. y Sandoval, P. (2006). *Nuevos fundamentos de mercadotecnia: hacia el liderazgo del mercado*: México: Editorial Trillas.
- Páez, C., M. L. (2012). Universidades saludables: los jóvenes y la salud. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal [en línea]. Recuperado el 14 de marzo de 2017 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273825390007>.
- Secretaría de Salud (S. F.). Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud. Secretaría de Salud [en línea]. Recuperado el 15 de marzo de 2017 de [http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/promocion/2\\_carta\\_de\\_ottawa.pdf](http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/promocion/2_carta_de_ottawa.pdf).
- Universidad de Guanajuato (2011). La UG encabezó una sesión virtual nacional por la salud en las universidades mexicanas. Universidad de Guanajuato [en línea]. Recuperado el 16 de marzo de 2017 de <http://www.ugto.mx/noticias/noticias/198-la-ug-encabezo-una-sesion-virtual-nacional-por-la-salud-en-las-universidades-mexicanas>.

## **Capítulo XI. Estrategia para mejorar la eficiencia terminal en la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas**

Ana Guadalupe Hernández Cerón, Claudia Ramos Godínez, Miriam Rossana Ramírez López y Viridiana Isabel Vivanco Rodríguez  
Unidad Guaymas, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [ana.hernandez@itson.edu.mx](mailto:ana.hernandez@itson.edu.mx)

### **Resumen**

Actualmente la educación superior brinda la puerta de acceso más importante a la sociedad del conocimiento y al aumento del capital humano, su rol consiste en integrar a las personas como estudiantes, ayudarles en su desarrollo formativo integral y constar de ello a través de un título profesional. En este contexto, la eficiencia terminal muestra el porcentaje de los estudiantes que ingresaron a una institución de educación superior y terminaron su proceso formativo dentro de ella, por lo tanto, la eficiencia terminal es un indicador de la capacidad de la institución para cumplir con su cometido. Ante lo cual el propósito fundamental de las academias como órganos colegiados, es elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, e incrementar los promedios generales de aprovechamiento, lo que seguramente redundará en una mayor y mejor eficiencia terminal (Schunk, 2012). Por lo que se presenta como objetivo de este proyecto, el desarrollar una estrategia, para aumentar la eficiencia terminal en alumnos de la cohorte 2014-2018, en el PE LAET del ITSON Guaymas; teniendo como metodología el trabajo colegiado, apoyado en las oportunidades y exigencias presentadas por organismos externos que apoyan al PE de LAET, a mantenerse como un programa de calidad. Donde los principales logros fueron el mejorar una eficiencia terminal del 21%, de la cohorte 2013-2017, a un 45% de cumplimiento de titulación en el egreso; en la generación 2014- 2018, y atendiendo con ello a su vez, a siete puntos básicos dentro del autoestudio, del organismo acreditador CONAET, (2016).

*Palabras clave:* estrategia colegiada, academia, eficiencia terminal.

### **Introducción**

La formación del universitario en el aspecto académico es fundamental en su preparación profesional, sin embargo, el desarrollo integral de su persona también debe alcanzarse y tenerse en cuenta como principio básico en el papel del docente y la universidad.

En relación a ello, en la tutoría se brinda al estudiante orientación sobre la vida académica en múltiples sentidos, además de orientación respecto a la vida después de la carrera, supervivencia en la universidad, búsqueda de empleo o elección de otros estudios post universitarios; no obstante, lo anterior algunas veces resultan acciones insuficientes, si no se dan en base a una continuidad.

Por lo anterior el Programa Educativo (PE) de Licenciado en Administración de Empresas Turísticas (LAET) en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), se preocupa por ayudar en la formación de profesionistas íntegros, competentes y emprendedores capaces de gestionar la actividad turística, a través del desarrollo de competencias pertinentes, para contribuir a la sostenibilidad de la sociedad, por lo que ha estado en la búsqueda de trabajos en academia que permitan alcanzar no solo los objetivos académicos en la formación de los estudiantes, sino también en el aspecto ambiental, económico y social.

Como parte de ello, se ha resaltado la importancia de que los jóvenes, realicen investigación aplicada, en base a una metodología científica, donde se dé el contacto con la realidad, además de ayudar a desarrollar una curiosidad acerca de la solución de problemas que se viven hoy en día, por lo que se ha buscado el generar los espacios para el involucramiento de docentes y alumnos en el campo de la investigación.

Además, el PE de LAET como otros programas en ITSON, se encuentra acreditado por un consejo, que avala la calidad educativa y busca generar estrategias que le permitan mantener su acreditación, ante tal organismo, al mejorar el nivel de eficiencia en los procesos de titulación, ya que el organismo quien evalúa al PE, el Consejo Nacional para la Calidad de la Educación Turística (CONAET), plantea que deben existir en el PE, diversas opciones para incrementar los índices de titulación; además de estrategias que desarrollen habilidades metodológicas y de técnicas de investigación, en forma de asignatura/unidad de aprendizaje y/o de manera transversal. Así mismo, CONAET considera recomendable la difusión de los resultados, ya sea en congresos nacionales o internacionales, o bien que se publiquen libros, textos, artículos en revistas, entre otros.

Aunado a lo anterior, existen organizaciones nacionales como es la Asociación Mexicana de Escuelas Superiores de Turismo (AMESTUR) quien cada año convoca a participar en concursos de investigación, por lo menos dos veces al año, en modalidad ponencia, en congresos que la misma asociación organiza en diferentes sedes universitarias.

Cabe mencionar que las opciones de titulación que ITSON ofrece a sus estudiantes son: experiencia laboral, publicación de artículo técnico en revista arbitrada, publicación de ponencia o cartel en evento arbitrado, examen general de conocimiento, aprobación de cursos de posgrado, certificación por organismo externo o patentes; por lo que una participación en los congresos de AMESTUR, es una opción válida como opción de titulación.

Además, dentro del mapa curricular del PE de LAET, durante el octavo semestre se imparte la materia de Metodología de Investigación, donde el alumno selecciona su tema de interés para desarrollar la investigación, es aquí donde el acompañamiento del docente juega un papel fundamental, en el que se requiere dar seguimiento para que termine en la titulación del estudiante y no solo como requisito de la materia. Entendiendo que el proceso de titulación es la última etapa de la formación profesional de un alumno a través de la cual demuestra que ha integrado los diferentes aspectos que conformaron su preparación profesional y la institución constata que el aspirante al título, es un profesionista en un campo de acción específico, con altos niveles académicos y sobre todo con el firme compromiso de servir a su país (ITSON, 2009).

Partiendo de estas mismas necesidades expuestas, en una investigación realizada en instituciones de nivel superior en México, en relación a la calidad educativa y la eficiencia terminal considerando tanto IES públicas y privadas de prestigio, se concluyó que es importante para la educación de calidad, el hecho de considerar aspectos cualitativos y cuantitativos en su conjunto, sobre todo, se requiere de un involucramiento de los alumnos hacia la investigación; ya que el desarrollo científico, la adopción y la innovación tecnológica representan los principales medios del crecimiento económico y del bienestar material de las sociedades modernas (Sánchez, 2011).

Por lo que se presenta como objetivo de este proyecto, el desarrollar una estrategia, mediante trabajo colegiado, para aumentar la eficiencia terminal en alumnos de la cohorte 2014-2018, en el PE LAET del ITSON Guaymas.

### ***Fundamentación teórica***

Existen actualmente 30 organismos acreditadores, los cuales tienen la aprobación por Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), para acreditar a los P.E., con la intención de reconocer a los programas, que cumplen con los criterios mínimos de calidad; CONAET, es uno de los organismos, reconocidos por COPAES, que tiene la aprobación para acreditar a los P.E. de L.A.E.T a través de la evaluación con fines de acreditación, la actualización y capacitación de profesionales y docentes del turismo, así como la divulgación del conocimiento que sobre el fenómeno, la actividad y la educación turística se genere en beneficio de la sociedad y del país (COPAES, 2017).

Así mismo, la Asociación Mexicana de Centros de Enseñanza Superior en Turismo y Gastronomía (AMESTUR) es una asociación, que busca reunir a las instituciones de educación

superior en turismo y gastronomía mediante una afiliación, para integrar una base académica que dé la credibilidad requerida para esta disciplina a nivel nacional (Negrete, 2017).

Por lo que estas instituciones, COPAES, CONAET y AMESTUR son importantes para mejorar las condiciones de calidad en la educación superior mediante procesos eficaces que permitan incrementar los índices de retención y regularidad académica y, con ello, elevar la eficiencia terminal y la efectividad del proceso educativo. Lo anterior entendiendo a la eficiencia terminal como la proporción de estudiantes que termina una carrera en relación con los que la iniciaron Martínez, citado por (Domínguez, Sandoval, Cruz, & Pulido, 2014).

Mientras que el término cohorte hace alusión al conjunto de alumnos que ingresa en una carrera profesional o nivel de posgrado en un año determinado, y que cumple un trayecto escolar en el periodo normal que prescribe el plan de estudios Barranco y Santacruz, citado por (García & Barrón, 2011).

Para poder cumplir con la eficiencia terminal de las cohortes generacionales se requiere de la tutoría universitaria, la cual, de acuerdo con Ferrer, citado por Cano (2009) consiste en una actividad de carácter formativo que incide en el desarrollo integral de los estudiantes universitarios en su dimensión intelectual, académica, profesional y personal, encaminada a que el estudiante universitario logre obtener y procesar información correcta sobre sí mismo y su entorno, dentro de planteamientos intencionales de toma de decisiones para poner en práctica habilidades y actitudes precisas.

### ***Metodología***

El presente es un trabajo de academia, que incluyó como participantes a 11 alumnos del octavo semestre del PE de LAET en el período Enero-Mayo 2018 del ITSON unidad Guaymas y el grupo colegiado de docentes de LAET, que está conformado por siete docentes. Como instrumento utilizado para dar apoyo a los jóvenes en la participación de ponencia en congreso se utilizó, una rúbrica adaptada por la academia de LAET, que contiene 12 apartados y 61 ítems a corroborar para la evaluación de trabajos de investigación, (la cual se muestra en el anexo 1). Además se utilizaron otros materiales como minutas de acuerdo, cronogramas de trabajo, convocatoria de ponencia al cuarto congreso internacional de turismo rural, definición de perfiles de colaboración, entre otros elementos. Para ello se siguió el procedimiento que se describe a continuación:

- 1) *Primera reunión de academia.* Se convocó a primera reunión de academia en enero de 2018.
- 2) *Exposición de problemáticas.* Durante la sesión de academia, se presentó problemática ante la visita de organismo acreditador en este año y características especiales de alumnos a egresar en mayo del 2018.
- 3) *Lluvia de ideas.* Se trabajó en academia con propuestas diversas para atender problemática y aprovechar oportunidades.
- 4) *Definición de estrategias.* Se definió estrategia en base a oportunidades encontradas.
- 5) Definición de acciones y calendario de trabajo. - Se definió equipos de trabajo y fechas en base a alumnos, docentes e intereses.
- 6) *Análisis de resultados.* Se hizo trabajo de análisis previo a congreso y posterior al congreso.
- 7) *Sugerencias para futuras implementaciones.* Se proyectaron acciones de mejora y seguimiento.

### ***Resultados y discusión***

Como resultado de la convocatoria a reunión de academia, se celebró la primera reunión, el día cuatro de enero, para proyectar las acciones a trabajar en el semestre enero-mayo 2018 y asistieron a ella un total de siete docentes.

En la primera reunión de academia se expuso la problemática de mejorar la eficiencia terminal, ante la próxima visita del organismo acreditador y se observó que existía un número pequeño de alumnos próximos a egresar, pero que por circunstancias en mayoría personales (embarazos, fallecimiento de padres, rompimiento de noviazgo, problemas económicos por desempleo) las condiciones de los jóvenes no eran las mejores para terminar en tiempo y forma.

Ante la problemática mediante una técnica de lluvia de ideas, se realizaron propuestas por parte de los docentes, para aprovechar el próximo congreso de AMESTUR, se consideró también el hecho de aprovechar la materia de metodología como punto de enlace y apoyo para fortalecer a los jóvenes, en su proceso de titulación y con esto atender a mejorar los números de eficiencia terminal y por consecuencia mantenerse como programa acreditado ante CONAET.

Como estrategia se estableció un grupo de trabajo colegiado de siete docentes, para apoyar con tutoría extra a la recibida en la materia de metodología, a un grupo no mayor de dos alumnos por docente. Se determinó que el trabajando se distribuiría de acuerdo al perfil de cada

docente (marketing, gastronomía, turismo alternativo, turismo cultural, planeación, gestión empresarial, animación) y que se atendería prioritariamente a los alumnos de octavo semestre; además se acordó que el trabajo sería adaptado y enviado al congreso de turismo rural, como modalidad de ponencia.

De las acciones realizadas se proyectó el calendario de trabajo considerando las fechas de recepción de trabajo para el congreso (2 de abril), la fecha de publicación de resultados (20 de abril) y la fecha de presentación de las ponencias (18 de mayo), por lo que se definió la fecha límite de elección de temas el día 16 de febrero, la fecha de asignación de los alumnos a cada docente el día 19 de febrero y se definió los perfiles de cada docente, considerando un total de 10 alumnos en un inicio.

Como resultado de los alumnos asesorados sólo a nueve alumnos les fue aceptada su ponencia, con correcciones menores de redacción, detalle en procedimientos y metodología, de ello se muestra la Tabla 1, con la lista de los ponentes, temáticas, títulos y asesores.

Tabla 1

*Relación de alumnos que presentaron ponencia en San Luis Potosí*

<b>Nombre del Alumno</b>	<b>Temática</b>	<b>Título</b>	<b>Asesor</b>
Ana Luisa Gordillo Cervantes	Emprendimiento en comunidades rurales.	La cocina de Rita: Caso de éxito de Emprendimiento Rural.	Viridiana Isabel Vivanco Rodríguez
Angélica Duarte Norzagaray	Sustentabilidad y aprovechamiento de los recursos naturales y culturales a través del turismo rural.	Aprovechamiento de los recursos naturales y culturales en actividades de turismo rural: Caso Rancho El Sapo.	Ana Guadalupe Hernández Cerón
Cynthia Sofía Selano Ramírez	Animación Turística y Sociocultural en zonas rurales.	Propuesta de mejora para el Programa de Actividades de Turismo Alternativo de Rancho Nuevo	Oralia Pérez Orduño
Dulce Evelyn Castro Robles	Sustentabilidad y aprovechamiento de los recursos naturales y culturales a través del turismo rural.	Propuesta de un proyecto de turismo sostenible para el poblado La Atravesada	Claudia Ramos Godínez.
Francisco León Gómez Reyna	Emprendimiento en comunidades rurales.	Diagnóstico para la implementación de equino terapias como proyecto Emprendedor en San José de Guaymas.	Ana Guadalupe Hernández Cerón
Karla Guadalupe Gámez Gortáez	Zonas rurales en destino de playa.	Modalidad de turismo rural en Ejido "El Colorado" Municipio de Hermosillo.	Claudia Ramos Godínez.
María Alejandra Trujillo Padilla	La cocina ancestral mexicana.	Conservación de la cocina ancestral de la etnia Yaqui	Leda Escobar Quiroz
Mitzia Alejandra Osuna Ocegüera	Agroturismo, rutas agroalimentarias y gastronomía rural.	Diagnóstico para la realización de actividades de turismo rural en el municipio de Empalme Sonora.	Gabriel Alejandro Martínez Larios
Marelin Mitzzy Rodríguez Fimbres	Turismo, recreación y paisajismo.	Sendero interpretativo en bicicleta a San José de Guaymas	Miriam Rossana Ramírez López

Como parte de la tutoría a las ponencias, se tuvo una reunión previa a la presentación en el congreso, con los nueve alumnos con ponencia aceptada, donde se reunió tanto docentes, como los alumnos y se les brindó asesoría para mejorar su presentación en el congreso.

Durante el congreso tres docentes acompañaron a los jóvenes durante sus exposiciones, en el 4to Congreso Internacional de Turismo Rural, en San Luis Potosí y posterior al evento, se reunió en academia para ver logros alcanzados, específicamente para dar a conocer que las ponencias de los jóvenes saldrían publicadas en un libro electrónico chileno, “Turismo, Sociedad y Cultura”, libro que contaría con “International Standar Book Number” (ISBN) y sería publicado este año, a través de Red Iberoamericana de Ciencia, Naturaleza y Turismo. Durante esta sesión posterior al congreso, (21 de mayo) también se analizó que en la cohorte 2013-2017, integrada por 19 alumnos, a la fecha se han titulado el 21% equivalente a 4 egresados, mediante la modalidad de certificación por organismo externo.

Mientras que la generación con la que se trabajó en este estudio 2014-2018, compuesta por 11 estudiantes, de los cuales 5 de estos pertenecen a la cohorte, y realizaron ponencia en modalidad cartel, arbitrados y aprobados, lo que arroja un 45% de cumplimiento de titulación en el egreso; sin considerar que el resto de los estudiantes (4) de esta cohorte se encuentra en desarrollo de trabajo de investigación para su titulación en otra modalidad; alumnos a los que se les asesoró de la misma forma para el desarrollo de sus trabajos, pero no alcanzaron enviar su ponencia.

Además de las nueve ponencias aceptadas, cuatro corresponden a alumnos de otras cohortes, considerándose como alumnos de rezago y que también participaron en el proceso de acompañamiento por el trabajo colegiado.

Por otra parte dentro de las sugerencias y continuidad al proceso se determinó, el seguir trabajando con el proyecto y se propusieron acciones para mejorar en los puntos débiles detectados. Como parte de ello se pretende realizar un taller previo al cierre de fechas de convocatoria de ponencia, mediante una reunión de análisis entre el grupo colegiado y los participantes, con el fin de detectar áreas de mejora, antes de enviar ponencias al concurso, y con ello minimizar el rechazo de investigaciones presentadas.

Lo anterior considerando que los congresos de AMESTUR, son promovidos en dos ediciones cada año, por lo que se proyecta una futura participación de los jóvenes en el próximo

Congreso Internacional de Animación Turística, en el mes de octubre, apoyándonos en las experiencias de este trabajo y considerando los nuevos tiempos de cierre de convocatoria. Por último es importante subrayar que con los resultados alcanzados en la eficiencia terminal y la modalidad de ponencia se cumple con diversos puntos que solicita el organismo acreditador CONAET, como se describen a continuación.

Se cumple con los puntos 2.5.1 del Autoestudio CONAET de 2016 (generar opciones de titulación del programa educativo), al momento de que se da apoyo a la opción de titulación mediante la publicación de ponencia o cartel en evento arbitrado, el punto 3.5.1, (alcanzar fines o propósitos del plan de estudio) al apoyar en la formación del perfil de egreso, el cual expone que los alumnos podrán desarrollar la utilización significativa de la información para plantear/construir y analizar problemas y realizar investigaciones.

Se contribuyó también al punto ,3.5.6 (métodos y técnicas de investigación), el cual menciona que el programa educativo requiere contar con estrategias que desarrollen habilidades metodológicas y de técnicas de investigación, ya sea en forma de asignatura y/o de manera transversal, por lo que se cumplirá al momento de haber realizado el apoyo de manera colegiada al desarrollo e implementación de estas técnicas.

Los puntos 7, A, 5 (reportes de investigación aplicada) y los puntos 8.3.1, (difusión de la investigación), 8.4.1 (pertinencia de la investigación) y 8.4.2 (participación de comunidad universitaria en proyectos de investigación) donde el organismo acreditador de CONAET, solicita al programa educativo dar cumplimiento al apoyo a la investigación colaborativa donde se involucren tanto docentes como alumnos, se tenga generaciones de egreso que concluyan y a la vez egresen titulados. También se cumple con este trabajo el hecho de tener publicaciones de investigación realizados por los alumnos y sobre todo porque se hace en un foro internacional en el que participan otros jóvenes que también están estudiando carreras afines, donde además se atiende a problemáticas de impacto social como el rescate de valores históricos, propuestas para aumentar el emprendimiento, disminuir la migración y sobre todo planteamiento que ayudan a diversificar la actividad turística tal como lo propone el Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018 en materia Sectorial de Turismo.

## ***Conclusiones***

Los resultados alcanzados cumplen con la meta planteada en un inicio, que era el generar una estrategia que mejorara la eficiencia terminal, puesto que se mejoraron los números de titulación en la cohorte y se logró un número importante de ponencias aceptadas, bajo trabajo colaborativo de docentes y alumnos, lo que impacta también en los procesos de re-acreditación ante CONAET. Sin embargo se concluye que hay potencial de mejora en el trabajo realizado que se planteó en la reunión de seguimiento y otro más que se ha dado ante los análisis posteriores. Como primera instancia el congreso de AMESTUR, es tan solo una de las plataformas para ponencia, en donde los alumnos pueden apoyarse por lo que se puede trabajar en otros cronogramas de actividades en base a otros foros de publicación, considerando que algunos temas que los alumnos deseaban tratar no se incluían en las temáticas del congreso.

En este proyecto se trabajó con alumnos de octavo semestre, aun que tras las reflexiones hechas en academia, se pretende también incluir en este trabajo a los alumnos de séptimo semestre para tener más tiempo en la construcción del trabajo de titulación y para adaptaciones de ponencias.

Así mismo, el trabajo colegiado de la academia, ha brindado a los docentes un desarrollo en sus habilidades en cuanto al trabajo colaborativo, capacidad de dialogo, concretar acuerdos y definir metas específicas sobre temas relevantes, así como asignar responsabilidades entre sus miembros y brindar el seguimiento pertinente a manera general alcanzar las metas tanto institucionales como del programa educativo.

## ***Referencias***

- Cano, R. G. (2009). Tutoría universitaria y parentizaje por competencias ¿Cómo lograrla? Revista electronica interuniversitaria de formación del porfesorado , 181-204.
- CONAET. (2016). CONAET. Proceso de Evaluación con fines de Acreditación. Obtenido de Marco General de Evaluación y el Formato de Autoestudio:  
<https://www.conaet.net/acreditacion/proceso-de-evaluacion-con-fines-de-acreditacion/>
- COPAES. (2017). Organismos Acreditadores. Recuperado el 28 de Mayo de 2018, de [www.copaes.org](http://www.copaes.org): [https://www.copaes.org/organismos\\_acreditadores.php](https://www.copaes.org/organismos_acreditadores.php)

Domínguez, D. P., Sandoval, M. d., Cruz, F. C., & Pulido, A. d. (2014). Problemas relacionados con la eficiencia terminal desde la perspectiva de estudiantes universitarios. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficiencia y Cambio en Educación, 25-34.

García, O. R., & Barrón, C. T. (2011). Un estudio sobre la trayectoria escolar de los estudiantes de doctorado en Pedagogía . Perfiles educativos, 94-113.

ITSON. (2009). Manual de titulación . Obtenido de [www.itson.mx](http://www.itson.mx):

<https://www.itson.mx/micrositios/titulacion/Documents/manual-de-titulacion-licenciatura-2009.pdf>

Negrete, A. R. (12 de Julio de 2017). Movilidad académica y Amestur. Obtenido de 5taavenidamagazine.mx: <http://5taavenidamagazine.mx/movilidad-academica-y-amestur/>

Sánchez, S. A. (2011). Relación de la calidad educativa en instituciones de nivel superior y la eficiencia terminal. innovación educativa, 213-217.

Schunk, D. H. (2012). Teorías del aprendizaje, una perspectiva educativa. . México: Pearson.

## Anexos

### Anexo 1

#### Rúbrica de evaluación de trabajos de investigación

2016

PE DE LAET DES GUAYMAS



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA  
Educar para Trascender

#### Rúbrica para Evaluar un Trabajo de Investigación



Fecha de Elaboración

Tema de la Exposición:

Nombre de Alumno:

ID:

Nombre del Curso:

Nombre del Profesor:

Instrucciones: Dictaminar los aspectos metodológicos marcando con una X la casilla que corresponda a los siguientes criterios



Criterios		Si cumple	Cumple parcialmente	No cumple
PORTADA	El título está escrito en mayúsculas y minúsculas, letras negritas y centradas			
	El título es breve y claro que refleje el contenido del trabajo			
	No excede de 20 palabras			
	El tamaño de letra es 14 tipo Arial			
RESUMEN	No excede de 250 palabras			
	Está compuesto por un solo párrafo			
	Se presenta sin subdivisiones y sin citas bibliográficas			
	La palabra "Resumen" se presenta centrado, con letras negritas y sin punto			
	Inicia con el objetivo de la investigación			
	Menciona el objeto de estudio			
	Menciona los materiales, técnicas y procedimientos más importantes en forma resumida			
	Menciona los resultados sobresalientes en forma general			
	Incluye brevemente las conclusiones a las que se llegó			
	Contiene cinco palabras claves			
Incluye el resumen en versión en inglés (abstract)				
INTRODUCCIÓN	Se estructura de lo general a lo particular			
	Presenta una visión general del tema			
	La redacción es clara y analítica			
ANTECEDENTES	Se estructura de lo general a lo particular			
	Explica el comportamiento de las variables a través del tiempo			
	Menciona antecedentes de otros estudios similares			

	Todos los párrafos están correctamente citados			
	Las citas se encuentran en referencias bibliográficas			
	Finaliza explicando el comportamiento de la variable en su contexto de estudio			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	El problema se plantea en una sola oración.			
	La oración está redactada con una estructura sencilla			
	No incluye posibles detalles o subtemas del producto.			
	Provee un argumento contundente que resuma los problemas			
	Destaca la demanda de nuevas investigaciones			
OBJETIVOS	Inicia con verbo en infinitivo			
	Es claro			
	Está directamente relacionado con la problemática			
	Es alcanzable y medible			
	Menciona el qué y el para qué			
JUSTIFICACIÓN	Existe congruencia entre la idea principal con el problema			
	Describe la magnitud del problema			
	Se identifica la importancia del estudio			
	Menciona los beneficios y beneficiados del estudio			
	Impacto social (repercusiones sociales)			
	Vulnerabilidad (posibles soluciones)			
LIMITACIONES DE ESTUDIO	Generales: Geográficas, tiempo			
	Específicas: Aspectos sociales, políticos, económicos, técnicos.			
FUNDAMENTACIÓN TEORICA	Se describen los estudios realizados en relación con el objeto de estudio			
	Explica de qué forma se relacionan con la investigación.			
	Plantea una secuencia lógica que va de lo general a lo particular			
	Conduce lógicamente a una conclusión tentativa.			
MÉTODO	Incluye subtítulos con: sujetos, Instrumentos y procedimiento			
	Los subtítulos se presentan en cursivas y sin negritas			
	Se menciona la selección de la muestra y tipo de muestreo			
	Se identifican quiénes y cuántos sujetos participaron en la investigación			
	Se describen detalladamente el instrumento: reactivos, escala, infraestructura y administración			
	Explica completa y detalladamente cada paso del método empleado			
	Sigue un proceso lógico y sistemático para obtener los resultados esperados			
RESULTADOS	Se describen los resultados en los párrafos			
	Los resultados que se presentan en tablas y figuras (incluye fotos, gráficos, figuras) se citan en el texto con su correspondiente explicación.			
	Las figuras y tablas utilizados aparecen enumeradas consecutivamente, se titulan de manera clara y precisa, se señala su fuente y se incluyen enseguida del texto que los comenta			

<b>CONCLUSIONES</b>	Se explica en qué medida se lograron los objetivos del estudio			
	Son claras y precisas			
	Se presentan las implicaciones teóricas y prácticas de los hallazgos del estudio			
	Se confronta la aceptación o rechazo de la hipótesis planteada			
	Se hacen recomendaciones con base al desarrollo de la investigación para futuros estudios			

**FORMATO PARA REVISAR LOS REQUISITOS DE FORMATO**

Criterios	Cumple	No cumple
1. No presenta errores de ortografía, redacción y puntuación		
2. Los márgenes tienen los siguientes tamaños: superior e inferior 2.5cm derecho e izquierdo 3 cm.		
3. Las letras son Arial 12 a 1.5 de espacio interlineado		
4. Los títulos deben estar con Arial 14		
5. Los espacios están con alineación justificada		

Comentarios generales:

## **Capítulo XII. Medio interactivo para promocionar el sitio histórico-turístico: Mercado Municipal de Guaymas, Sonora**

Marco Antonio Tellechea Rodríguez, Roberto Limón Ulloa, Alonso Gómez Ávila,  
Norma Elizabeth Adriano López 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**

Desarrollar una Guía Turística Virtual para promocionar y difundir el sitio histórico-turístico mercado municipal; contribuye en forma significativa al desarrollo: económico, social y cultural del lugar. Para elaborar la Guía Turística, se contó con recurso humano especializado en el uso y aplicación de software y hardware, además de utilizar material especializado para crear la Guía Turística Virtual tales como: Computadoras, cámaras fotográficas digitales e impresoras. El método utilizado fue el modelo de cascada para el cual se desarrollaron las etapas de planeación, en la cual, se definió la estructura organizacional del proyecto, la etapa de análisis donde se definieron los requerimientos de la guía virtual, la etapa de diseño donde se planificó la interface de comunicación guía-usuario así como la etapa de desarrollo donde se elaboró la Guía Turística Virtual. Para el Puerto de Guaymas, el turismo es de gran importancia, es por esto que, con el presente proyecto donde se aplican las Tecnologías de Información y Comunicaciones a través de una Guía Turística Virtual que servirá para detonar uno de los edificios más significativos de la Ciudad, el Mercado Municipal.

*Palabras clave:* tecnología, comunicaciones, guía, turismo, mercado virtual.

### **Introducción**

Hoy en día la industria del turismo utiliza estrategias para promocionarse y difundirse en el mercado consumidor, es por ello que, se está desarrollando la siguiente investigación para desarrollar el proyecto de Tecnología de Información y Comunicaciones, enfocado a la elaboración de la Guía Turística Virtual: Mercado Municipal Guaymas, Sonora. Una fuente de ingresos del país es el turismo, Guaymas, Sonora tiene un centro histórico-turístico rico en una gran diversidad de destinos que ofrecen a los visitantes grandes opciones de diversión y de confort. El Secretario de Turismo Rodolfo Elizondo (2017) a través del diario “El Universal”, señala que los ingresos por turismo cayeron 10.5% en México en 2010, por eso es importante la promoción y difusión del Turismo para revertir dicho efecto. En este estudio se desarrolló la Guía Turística Virtual: Mercado Municipal, el cual, tiene por objetivo darlo a conocer y mostrar la historia y cada uno de los detalles que han sucedido desde los inicios de su construcción hasta lo

que es hoy en día. En Guaymas, Sonora, el turismo es uno de los medios de vida de la Sociedad Guaymense. El proyecto de la Guía Turística Virtual: Mercado Municipal Guaymas, Sonora se desarrolló con el fin de promover el sitio utilizando las Tecnologías de Información y Comunicaciones. La guía cuenta con una galería de fotos, un video introductorio, un mapa que servirá como guía para el turista, se puede descargar una monografía, la cual, contiene toda la información acerca del sitio y un tríptico con una breve reseña del lugar turístico; la Guía Turística Virtual, se desarrolló para dar a conocer a nivel Nacional e Internacional el Mercado Municipal. La primera piedra del inmueble se colocó el 16 de septiembre de 1900, se instaló una plataforma con una tribuna para el orador en la acera que daba a la entonces calle del mercado (actual calle Miguel Alemán), siendo el Sr. Alfonso Iberri Carpen quien tuvo el honor de dirigir la palabra al pueblo de Guaymas.

Actualmente, el punto de interés carece de difusión digital, es por eso, que con este estudio se focaliza a visualizar y promover dichos puntos de interés de una manera dinámica, alegre y enriquecida con imágenes y videos promocionales actualizados. En la medida que cuente cada punto de interés con un medio digital dinámico, actualizado utilizando la tecnología innovadora en el desarrollo de la promoción de los puntos turísticos de interés, se obtendrá una mayor promoción, y por ende, afluencia de visitantes que generarán mayor flujo de economía en la región, dando con ello, beneficio a la sociedad en general desde un individuo pasando por la familia y el mismo gobierno.

Este sitio de interés del ramo turístico no está siendo promovido eficientemente, es por eso que, ésta inactividad ha provocado dejar de obtener y mantener ingresos importantes en la región, causando con ello, un lento desarrollo de Guaymas, Sonora. El Mercado Municipal no ha sido publicitado adecuadamente a nivel Nacional e Internacional como en otras regiones, debido a ello, no son muy frecuentes las visitas y poco conocido estos lugares, donde se encuentra la mayoría de las artesanías, comidas tradicionales de la región y una gran historia de la región. Por ello, surge la siguiente interrogante: ¿Cómo mejorar la difusión y promoción del sitio histórico-turístico: Mercado Municipal ubicado en Guaymas, Sonora? Implementando la Guía Turística Virtual se obtendrá un medio digital e informático muy dinámico con información e imágenes (fotografías y videos) relevantes e importantes para que los futuros y actuales turistas se interesen y vengán a disfrutar de todo lo que se les ofrece, dando con ello, un impacto grande económico y

social logrando generar fuentes de empleos nuevos y alternativas y oportunidades para empresarios que deseen invertir en negocios que ofrezcan servicios y productos al turismo.

Con el proyecto de Guía Turística Virtual: Mercado Municipal tiene por objetivo dar a conocer esta infraestructura donde se podrá encontrar diferente variedad de productos como lo son: Las frutas, verduras, ropa, zapatos, la arquitectura de la instalación. También, en el mercado de Guaymas, ofrece una gran variedad de alimentos, donde se podrá disfrutar de antojitos de la región. Sin este proyecto de Tecnología de Información, seguirá la mala difusión y promoción del Mercado Municipal de Guaymas como en tiempos anteriores, o sería poco atractivo para los turistas, en cambio, dar a conocer esta tradición por medio del proyecto Guía Turística Virtual será beneficioso, tanto para turistas, empresarios y gente de la región. Asimismo, Guaymas obtendrá mejores ingresos originados por el turismo. Con este proyecto la gente se va a interesar en visitar y frecuentar el Mercado Municipal, ya que no es una forma habitual de promocionar un sitio de esa magnitud, y a parte, es novedoso en la región. La presente investigación consiste en desarrollar una Guía Turística Virtual para mejorar la difusión y promoción del destino turístico: Mercado Municipal Guaymas, Sonora.

### ***Fundamentación teórica***

En la actualidad, el turismo es una fuente que genera ingresos extraordinarios a los países, debido a la gran publicidad que se les brinda sobre todo a los lugares para que otras personas de diferentes países puedan conocer y apreciar la historia y tradiciones de este sitio, con el fin de que la gente les nazca el interés de visitarlo. México en 2017, logró cifras Históricas en captación de turismo Internacional y divisas; el Secretario de Turismo del Gobierno de la República Enrique De la Madrid (2018), señaló que al cierre de 2017, por quinto año consecutivo, el turismo Internacional en México registró cifras históricas al recibir en los diferentes destinos alrededor de 39 millones de turistas, un crecimiento superior a 60 por ciento en los primeros cinco años de esta administración. También, agregó “Alcanzamos en 2017 un nuevo máximo histórico en la captación de divisas, de alrededor de 21 mil millones de dólares, un crecimiento superior a 60 por ciento en comparación con las divisas turísticas registradas durante 2012”. El titular de la Sector dijo que, con estas cifras en la llegada de turismo Internacional, “Tenemos muy buena probabilidad de ubicarnos como el séptimo país más visitado del mundo”. Resaltó que México avanzó, además, 8 posiciones en el ranking de competitividad de viajes y turismo del World

Economic Forum (WEF) al pasar del lugar 30 en 2015 al lugar 22 en el 2017. Al utilizar las Tecnologías de Información, ha tenido un gran auge dentro del turismo ya que gracias a ellas, la publicidad de los sitios turísticos es muy innovadora y dinámica, navegando en la web podemos encontrar un gran número de páginas con mucha información necesaria acerca del destino que deseemos visitar. Es conocida como Guía Turística Virtual, la que le proporciona al turista una forma dinámica de conocer a fondo el sitio en específico mediante una galería de fotos y un video sin necesidad de viajar al lugar, y en el cual, se puede visualizar desde cualquier dispositivo móvil, Tablet o aparato electrónico con acceso a Internet. Según Góngora (2000) es necesario establecer que la Tecnología de la Información (TI) se entiende como "Aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información".

Según Villarroel (2016), todo proyecto de ingeniería tiene fines ligados a la obtención de un producto, proceso o servicio que es necesario generar a través de diversas actividades.

Algunas de estas actividades pueden agruparse en fases porque globalmente contribuyen a obtener un producto intermedio, necesario para continuar hacia el producto final y facilitar la gestión. La definición de un ciclo de vida facilita el control sobre los tiempos en que es necesario aplicar recursos de todo tipo (personal, equipos, suministros, entre otros) al proyecto. A continuación, presentamos los distintos elementos que integran un ciclo de vida:

Fases: Una fase es un conjunto de actividades relacionadas con un objetivo en el desarrollo del proyecto. Otro motivo para descomponer una fase en subfases menores puede ser el interés de separar partes temporales del proyecto que se subcontraten a otras organizaciones, requiriendo distintos procesos de gestión. Cada fase viene definida por un conjunto de elementos observables externamente, como son las actividades con las que se relaciona, los datos de entrada (resultados de la fase anterior, documentos o productos requeridos para la fase, experiencias de proyectos anteriores), los datos de salida (resultados a utilizar por la fase posterior, experiencia acumulada, pruebas o resultados efectuados) y la estructura interna de la fase.

Comentarios del Periódico "El Informador" (2010) dice que la tecnología viene a nosotros para facilitar la vida, la comunicación es el medio por el cual las personas, familias, empresas y organizaciones planean, desenvuelven y activan proyectos. El 2010 es el año de las redes sociales y gracias a ella se simplifican pasos y se obtiene una respuesta inmediata en cualquier parte del mundo a tan sólo un "clic" de distancia. Las empresas han visto un gran mercado con la apertura de estas redes, que en tan poco tiempo, se han posicionado en el mundo virtual, estar en una red

social como Facebook, Twitter o cualquier otra, proporciona varios beneficios que las empresas han ido explorando, como el sector turismo en el cual, a través de ellas, se promueven centros vacacionales, paquetes y servicios para que el usuario final decida la mejor opción que le convenga.

Según Hernández (2017) dice que sin lugar a dudas, las Tecnologías de Información (TI) han revolucionado el panorama de los negocios en el mundo y la industria del turismo no es la excepción. Las TI han modificado las industrias hoteleras, de restaurantes y de servicios de viaje, y ahora, juegan un papel fundamental en las reglas que rigen en el mundo de los negocios y en la forma de acercarse a los clientes. Las ventajas de las TI en cuanto a incremento de la competitividad, reducción de errores y creación de nuevas funcionalidades son incuestionables en cualquier sector, incluyendo el turístico. Existen dos factores que hacen que la industria turística sea potencialmente atractiva para el desarrollo de Tecnologías de Información: El turismo es una actividad interterritorial que promociona y comercializa actividades ofrecidas lejos del lugar en donde se encuentra el cliente y; por otro lado, al formar parte de una industria que involucra ocio y entretenimiento, necesita medios de promoción basados en medio audiovisuales que resulten atractivos para gente de otras regiones o países y estén interesados en visitar el lugar. Según Quintero (2008) habla sobre el papel importante de la actividad turística, se requiere concebir el turismo bajo criterios de sostenibilidad económica, sociocultural y ambiental, esto implica conocer los riesgos de la actividad y establecer alternativas de manejo para los mismos. Por su parte, en términos de mercado, el turista cada vez es más exigente y tiene mayor sensibilidad a los temas de equidad, conservación ambiental y respeto por la cultura. Los destinos deberán estar atentos al manejo de problemas como la distribución inequitativa de los beneficios del turismo, la pobreza, la pérdida de autenticidad y la alteración del patrimonio cultural material e inmaterial, y de los valores y estructuras de las comunidades receptoras, el deterioro ambiental de recursos naturales, la construcción desmesurada de infraestructura, la exclusión de la población local, el aumento de precios por la presión de la demanda turística y la generación de empleos de carácter estacional y con bajas remuneraciones.

El turismo es muy importante para cualquier país para ello es importante promocionar y difundir el lugar por medio de aplicaciones agradables para cualquier persona, podríamos hablar sobre una Guía Turística Virtual.

Está comprobado que en cualquier escenario, las condiciones de acceso y uso de información son factores determinantes para que la población protagonice su propio desarrollo. Cuando hombres y mujeres conocen cómo funciona su municipio, Instituciones, organizaciones y procesos internos (productivos, educativos, de salud, planeación, entre otros), están más capacitados para encontrar por sí mismos, soluciones estratégicas a sus problemas. Lamentablemente uno de los principales inconvenientes que enfrentan los municipios al implementar sus agendas de desarrollo, es que su propia población no conoce los mecanismos formales e informales de funcionamiento de su sociedad, limitando estructuralmente las capacidades locales para fomentar y protagonizar el cambio de difusión y socialización de la información construida por la misma población, por medio de un Portal Web y la distribución masiva de la Guía Digital.

### ***Metodología***

#### *Participantes*

Se desarrolló el proyecto con tres personas las cuales tenían la función de realizar el análisis, diseñado y la programación del proyecto de la Guía Turística Virtual.

#### *Instrumentos*

Se utilizaron computadoras para elaborar el proyecto, cámaras digitales de video para elaborar el video del sitio turístico y cámara de fotografía para desarrollar la galería de fotos de la Guía Turística e impresoras.

#### *Procedimiento*

El Modelo cascada se aplicó para desarrollar la Guía Turística Virtual: Mercado Municipal. En esta parte se explica cómo se aplicó el Modelo para desarrollar la Guía Turística Virtual: Mercado Municipal. A continuación se presentan y explican las fases y actividades aplicadas al proyecto:

*Fase I. Planeación.* Al inicio de este proyecto se analizó el problema y se estableció el objetivo y el plan a seguir el cual fue la elaboración de una estrategia para alcanzar nuestra meta

deseada. Asimismo, se llevó a cabo la programación de cada fase del proyecto: Planeación, análisis, diseño y desarrollo con sus actividades correspondientes.

1. Formación del equipo de trabajo. Se conformaron los equipos de trabajo con las personas más a fines para un trabajo más eficiente.
2. Capacitación a los integrantes del proyecto. Los integrantes que conforman el equipo de trabajo están capacitados por cursos de desarrollo Web tanto de PHP, cursos de fotografía, entre otros.
3. Se analizó el sitio turístico. Se comprobó qué puntos eran los faltantes del sitio turístico con base en una relación de elementos necesarios para cada sitio.
4. Toma de video y fotografía. Se tomaron las fotografías y/o video necesarios para el punto turístico y poder elaborar la galería de fotos, así como el video promocional.

*Fase II. Análisis.* En esta fase se conoció la Guía Turística Virtual, los elementos que la componen y su funcionalidad para ello se realizaron las siguientes actividades:

1. Definición detallada del problema. El equipo de trabajo realizó la descripción del problema ya analizado, incluyendo su mejora dentro de la organización.
2. Definición de requerimientos. Cada integrante del proyecto realizará una lista de los requisitos adecuados para el desarrollo del proyecto y se escogerán los más adecuados.
3. Definición de los elementos de la Guía Turística. Los integrantes del proyecto definieron elementos utilizados para la realización de la Guía Turística, basándose de información obtenida a través de Internet o los conocimientos obtenidos durante la investigación del punto turístico.

*Fase III. Diseño.* Durante esta etapa se puntualizó la solución general del proyecto para ello se realizaron las especificaciones del proyecto para que satisfagan los requerimientos mencionados en la fase de análisis. Aquí se desarrolla la estructura de la Guía Turística Virtual: Mercado Municipal, de cómo será acomodada la información dentro de la misma para ello se realizaron las siguientes actividades.

1. Se hace un estudio de cómo será la mejor interfaz hacia el usuario. Se estableció un formato de tipo de letra, tamaños, colores y márgenes para un óptimo uso y lectura de la Guía Turística.

2. El acomodo de los elementos que integran la guía. Según el formato establecido para la realización de la guía se establece el acomodo de los elementos en las distintas hojas que integran la guía o libro virtual.

*Fase IV. Desarrollo.* Una vez que está realizado todo el estudio se llevó a cabo la programación de las actividades y se procede agrupar y desarrollar a los requerimientos que se utilizarán para el desarrollo del proyecto y llevar un control de la información que se utilizó.

Programación de las actividades:

1. Elección de los principales requerimientos
2. Agrupación de los requerimientos en cada elemento de la Guía Turística Virtual
3. Elaboración del manual del usuario, aplicación de los requerimientos en el proyecto.

Para realizar esta fase se tomaron de referencia los datos obtenidos en la fase de diseño. Al ser aplicadas las fases mencionadas, se desarrolló el proyecto Guía Turística Virtual: Mercado Municipal Guaymas, Sonora.

### ***Resultados y discusión***

La investigación empezó a mediados del año 2016, participando en el proyecto las personas involucradas en los diferentes procesos quienes aportaron valiosa información para beneficio de la Guía Turística Virtual. A continuación, se presentan las fases aplicadas con sus respectivos resultados para el desarrollo de la Guía Turística Virtual.

#### *Fase I. Planeación*

A continuación, se presentan las actividades que se realizaron para la obtención de los resultados durante la fase de planeación.

1. El equipo de trabajo se constituyó por tres personas, las cuales llevaron los roles de análisis, diseño y desarrollo de la Guía Turística Virtual.
2. Se determinó el sitio de interés: El Mercado Municipal para la investigación por medio de un buen análisis que determinó que es un sitio muy importante para ser promovido.
3. Se llevó a cabo una capacitación tomando el curso de fotografía y edición de video hacia el equipo de trabajo para que fortalecieran sus habilidades en el desarrollo del proyecto.
4. El estudio a cada sitio turístico provocó una serie de características de gran importancia para enriquecer la información de cada uno en particular y se capturaron video e imágenes

que llamaran la atención de cualquier persona interesada en acceder a la Guía Turística Virtual.

### *Fase II. Análisis*

En esta fase se establecieron los puntos y elementos que complementan para comprobar la funcionalidad efectiva de la Guía Turística Virtual.

1. Con el análisis detallado de cada sitio turístico se logró definir los puntos específicos de cada lugar para darle mejor interfaz gráfica a la Guía Turística Virtual.
2. Una vez analizados los requerimientos, cada integrante determinó cuales eran los puntos más importantes a profundizar dentro de la investigación.
3. Se determinó la estructura de los elementos analizados e investigados, así como el tipo de información a plasmar en la Guía Turística Virtual.

### *Fase III. Diseño*

Durante esta etapa se dieron los resultados de las especificaciones del proyecto para satisfacer los requerimientos establecidos en la etapa de análisis. Se desarrolló la estructura de la Guía Turística Virtual: Mercado Municipal, aquí se acomoda la información, por lo cual, se desarrollaron las siguientes actividades:

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.
2. Los elementos se acomodaron en orden, comenzando con una introducción previa de lo que es el Mercado Municipal para después pasar a una galería de fotos antiguas hasta nuestros días y culminando con un video.

### *Fase IV. Desarrollo*

Una vez estructurada la información se desarrollaron las diferentes actividades propuestas para cumplir con los requerimientos establecidos.

1. Se determinó que Guaymas no tiene gran promoción de sus sitios más antiguos y, por esa razón, era necesario una aplicación para satisfacer esa necesidad.



## *Página principal de la: Guía Turística Virtual: Mercado Municipal*

La Figura 2 se muestra la página principal de la Guía Turística Virtual: Mercado Municipal, en donde se puede observar todos los elementos que la integran como son el nombre del sitio(1), un texto introductorio(2), video introductorio(3), un mapa de cómo llegar al sitio(4), galería(5), un tríptico(6), monografía(7), la sección de San Carlos en donde se enlaza para ver los principales sitios turísticos de San Carlos, Sonora(8), controles de navegación(9), la sección del idioma inglés para los turísticos extranjeros(10) y el botón de inicio(11).



Figura 2. Guía Turística Virtual: Mercado Municipal.

Al cumplir con las cuatro fases del ciclo de vida cascada se logró la creación de la Guía Turística Virtual: Mercado Municipal para mejorar la promoción y difusión a nivel Nacional e Internacional de este antiguo recinto en el puerto de Guaymas, Sonora. El punto principal fue aumentar el número de visitantes que cada día vienen al Mercado Municipal, sin duda alguna, un lugar muy tradicional para las personas del puerto y las que vienen de fuera, además es uno de los lugares más antiguos de Guaymas.

## **Conclusiones**

Hoy en día, el turismo es de gran importancia para los países, debido a que con ello, se obtienen grandes fuentes de ingresos pero también tienen un gran reto para mejorar los ingresos de esta industria a través de la promoción y difusión, la cual, consiste en la utilización de las Tecnologías de Información y Comunicación para lograrlo. En el puerto de Guaymas, Sonora se localiza el Mercado Municipal el cual es un destino atractivo para los turistas pero al contar con poca difusión, y por lo tanto, la baja afluencia de turistas se tomó la decisión de implementar

tecnología para su promoción para ello se elaboró la presente Guía Turística Virtual la cual llevará de la mano al turista y darle la información pertinente para conocerlo. Entre la información disponible en el proyecto se tiene una galería de fotos, video de su historia, monografía, la cual le da un panorama general del sitio, tríptico con información del lugar. La elaboración de la Guía Turística Virtual: Mercado Municipal no fue fácil debido a que se hizo una gran investigación para desarrollarla.

Después de analizar los resultados positivos que genera una buena promoción de un sitio mediante implementación de tecnología, se recomienda usar cualquier tipo de esta que esté al alcance y que claro sirva para ser un medio de difusión y promoción.

### **Referencias**

De la Madrid E. (2018). *Alcanza México En 2017, Cifras Históricas En Captación de Turismo Internacional y Divisas*. Recuperado de <https://www.gob.mx/sectur/prensa/alcanza-mexico-en-2017-cifras-historicas-en-captacion-de-turismo-internacional-y-divisas-de-la-madrid>

Elizondo R. (2017). *Explica sobre los factores que afectan al turismo y las características que aún hace falta para que sea aún más fuente de ingreso para cualquier país*. Recuperado de <http://contraste.unitecnologica.edu.co/es/edicion16/informacion>

Góngora, G. (2000). *Tecnología de la información como herramienta para aumentar la productividad de una empresa*. Recuperado de URL:[http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342-\\_\\_191\\_Qu.html](http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342-__191_Qu.html)

Hernández, M. (2017). *Habla sobre como el Internet ha tenido impacto en turismo*. Recuperado de [http://www.wikilearning.com/monografia/las\\_tecnologias\\_de\\_la\\_informacion\\_en\\_la\\_industria\\_turistica/11825-3](http://www.wikilearning.com/monografia/las_tecnologias_de_la_informacion_en_la_industria_turistica/11825-3)

Periódico “El Informador” (2010). *Informa sobre como las redes sociales han influido promover el turismo*. Recuperado de <http://www.informador.com.mx/tecnologia/2010/237216/6/enfocan-a-las-redes-sociales-para-promover-el-turismo.htm>

*Sonora: Una breve descripción del Municipio de Guaymas y sus atractivos para promocionar y difundir el turismo en el puerto*. Recuperada el día 13 de febrero de 2017, en <http://www.sonoraturismo.gob.mx/destinos/ciudades/guaymas/>.

Villarroel, P. (2016). *Ciclo de Vida de un Proyecto de TIC's*. Recuperado de <http://ticss.bligoo.com/content/view/full/180667/EL-CICLO-DE-VIDA-DE-UN-PROYECTO-DE-TIC-s.html>

## **Capítulo XIII. Propuesta de mejora en equipo bioelectrónico para el Departamento de Neurocirugía del Hospital Universitario “Dr. José E. González”**

Juan José Padilla Ybarra<sup>1</sup>, Oscar Eduardo Cervantes García<sup>2</sup> y Jonathan de Jesús Carrera Ceceña<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup>Jefatura de Electromedicina del Hospital Universitario “Dr. José E. González”

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

### ***Resumen***

El presente artículo genera una propuesta basada en el análisis técnico de los equipos bioelectrónicos del departamento de Neurocirugía del Hospital Universitario “Dr. José E. González” quien busca con el apoyo de la neurociencia, estudiar bajo distintas actividades móviles corporales las respuestas bioeléctricas generadas por el cerebro. Para llevarse a cabo fue necesario identificar los dispositivos electromédicos del departamento y analizar sus características básicas y la forma de transferencia de sus datos. La tecnología a abordar fue el sistema electroencefalográfico (EEG) ya que no cuenta con la transmisión inalámbrica de sus datos, por lo cual se decidió analizar las opciones de actualización para que la comunicación entre los distintos estudios fuera más adecuada y tener una accesibilidad de la información cerebral y su posterior manipulación. Para analizar los sistemas EEG se requirió de una investigación teórica de su funcionamiento, para finalizar con la búsqueda de las distintas marcas como opciones a evaluar, comparándolas entre ellas y haciendo pruebas de uso, concluyendo que para la opción de investigación se propone la adquisición del EEG Open BCI.

### ***Introducción***

¿Cómo el cerebro controla nuestras reacciones ante estímulos externos?, ¿Cómo controla los movimientos musculares, las comunicaciones entre neuronas y la forma que se coordinan para realizar sus actividades? (IEEE EMBS, s.f.), son dos de las muchas preguntas que se hacen para analizar la funcionalidad del cerebro humano, al tratar de entenderlo de forma cuantitativa a través de la casi perfecta estructura del mismo; por otra parte, las tareas de la neurociencia, que estudia y trata enfermedades del sistema nervioso, aportan herramientas de análisis, experimentación y desarrollos tecnológicos que ayudan a enfrentar los retos actuales en este campo de la medicina.

### ***Planteamiento del problema***

Los retos que se enfrentan en la neurociencia son cada vez mayores, debido al vertiginoso ascenso en número y complejidad de los dispositivos médicos, por lo que una necesidad importante en el departamento de neurocirugía es mantener su equipamiento médico en constante

evaluación con la finalidad de estar actualizado para la constante mejora de sus procedimientos y servicios. Por esto es necesario realizar un plan con nuevas propuestas tecnológicas que se adapten a esta dinámica con la finalidad de aumentar la eficiencia y calidad; teniendo comunicación y transporte de datos y señales de manera eficiente, con la que realizan los estudios clínicos, diagnóstico y cirugía, favoreciendo al Hospital, médicos especializados y estudiantes tanto del sector salud como de ingeniería, a través de la investigación, innovación y desarrollo de tecnología médica.

### *Objetivos*

Identificar los dispositivos utilizados en el departamento de neurocirugía, reconociendo su funcionamiento, alcances y limitaciones.

Proponer una nueva tecnología basada en las necesidades actuales de fácil comunicación de datos entre sistemas del departamento de neurocirugía.

### ***Fundamentación teórica***

#### *Anatomía de cerebro*

El cerebro es el órgano de control central del ser humano. Muchos estudios científicos han probado que algunas de las regiones del cerebro están involucradas el pensamiento de emociones, respuesta ante estímulos externos y al ver situaciones emocionales. Cerca de casi todas las actividades vitales necesarias para sobrevivir se originan dentro del cerebro. Este también recibe e interpreta una gran cantidad de señales enviadas de otras partes del cuerpo y del ambiente (Abhang P., Gawali B., Mehrotra S., 2016).

El cerebro está dividido por toda la parte central en dos partes simétricas iguales, consideradas hemisferios derecho e izquierdo. Aunque de igual tamaño, estos dos lados no son los mismos y por tanto no realizan las mismas funciones. Ambos están conectados por el cuerpo caloso y ayuda al cerebro en distintas formas (Tortora, 2006).

#### *Funciones del hemisferio izquierdo*

- Recibe señales sensitivas somáticas desde los músculos de la mitad derecha del cuerpo y los controla.

- Razonamiento
- Habilidades numéricas y científicas
- Capacidad para utilizar y comprender el lenguaje escrito y hablado

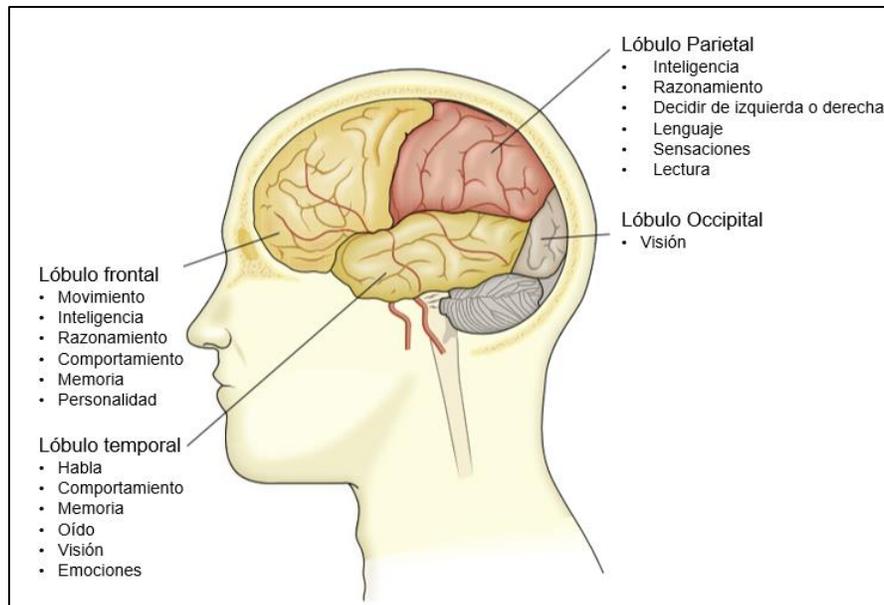
#### *Funciones del hemisferio derecho*

- Recibe señales sensitivas somáticas desde los músculos de la mitad izquierda del cuerpo y los controla.
- Conocimiento musical y artístico
- Sentido del espacio y patrones de percepción.
- Reconocimiento de rostros y del contenido emocional de las expresiones faciales.
- Genera el contenido emocional del lenguaje.
- Genera imágenes mentales para comparar las relaciones espaciales.
- Identifica y discrimina diferentes olores.

Para estudiar el cerebro conviene dividirlo en distintas regiones. Algunas de ellas están delimitadas por surcos o hendiduras. En la Figura 1 se observa la división de la corteza cerebral, que abarca toda la superficie de los hemisferios cerebrales, en cuatro grandes regiones: frontal, parietal, occipital y temporal. La corteza parietal y frontal, por ejemplo, están separadas por el surco central (Sigman, 2015).

#### *Electroencefalograma*

Electroencefalografía (EEG) es una medición de los potenciales eléctricos que se ven reflejada tras una actividad cerebral mediante electrodos ubicados en el cuero cabelludo. Es una prueba disponible que brinda evidencia de como el cerebro funciona a través del tiempo. El estudio de la actividad cerebral, a través de registros EEG, es una de las más importantes herramientas ampliamente utilizadas por físicos y científicos para el estudio de las funciones cerebrales y diagnosticar enfermedades neurológicas, como epilepsia, tumores cerebrales, lesiones craneales, desordenes de sueño, demencia y monitoreo de profundidad de anestesia durante cirugía (Siuly S., Li Y., Zhang Y., 2016).



*Figura 1.* Estructura anatómica cerebral donde muestra los diferentes lóbulos y las principales actividades que a estas están relacionadas.

Fuente: (Abhang P., Gawali B., Mehrotra S., 2016)

Las ondas cerebrales que forman la señal EEG son voltajes eléctricos oscilantes de tan solo unas millonésimas partes de un volt, medidas en el cerebro. Existen cinco principales ondas cerebrales ampliamente reconocidas. Diferentes regiones del cerebro no emiten las mismas frecuencias cerebrales simultáneamente. Una señal EEG entre electrodos colocados en el cuero cabelludo consiste en muchas ondas con diferentes características. La gran cantidad de datos recibidos hasta de una sola lectura de EEG hace la interpretación complicada. Las ondas cerebrales son únicas en cada individuo (Abhang P., Gawali B., Mehrotra S., 2016). Las ondas registradas en EEG han sido clasificadas con base a la frecuencia (Siuly S., Li Y., Zhang Y., 2016), las principales bandas de frecuencia son las siguientes:

- Delta ( $\delta$ ), la señal está dentro del rango de 0.5-4 Hz. Está asociada con el sueño profundo, desórdenes mentales serios y estado de vigilia.
- Theta ( $\theta$ ), la señal está dentro del rango de 4-8 Hz. Aparece en el estrés emocional, especialmente de la frustración o decepción y material inconsciente, inspiración creativa y meditación profunda
- Alpha ( $\alpha$ ), contiene frecuencias en un rango de 8-13 Hz. Aparecen mayormente en el lóbulo occipital cuando el sujeto tiene los ojos cerrados o en un estado de relajación. Es usualmente asociado con la intensa actividad mental, estrés y tensión.

- Beta ( $\beta$ ), es el rango de frecuencias de 13-30 Hz. Esta usualmente relacionada con cosas activas, atenciones activas y concentración en el mundo exterior o resolución de tareas concretas.
- Gamma ( $\gamma$ ), son frecuencias mayores de 30 Hz. Están asociadas con funciones cognitivas y motoras.

Para obtener las señales EEG es necesario electrodos que estén en contacto con el cráneo, los más utilizados son los electrodos superficiales, se aplican sobre el cuero cabelludo, deben ser de colocación y remoción rápida y fácil, indoloros y deben permanecer por un tiempo prolongado sin problemas (Navarro, 2009), de los cuales hay;

- Adhesivos, pequeños adheridos con pasta conductiva en forma de disco metálico, 5mm de diámetro.
- Contacto, pequeños tubos de plata clorurada roscadas a soportes de plástico, en la parte de contacto se coloca una almohadilla humedecida en solución conductiva.
- Aguja, gran complejidad y uso limitado, por lo general se emplean en recién nacidos o la unidad de cuidados intensivos (UCI). Desechables o reutilizables los cuales requieren de una esterilización.
- Contacto seco, fabricados mediante una espuma polimérica eléctricamente conductora cubierta con tela conductora y puede utilizarse para medir los biopotenciales (en este caso la señal EEG) sin preparación previa de la piel o gel conductor.

#### *Sistema de Posicionamiento de Electrodo 10/20*

Es el sistema de posicionamiento recomendado por la Sociedad de EEG americana, este coloca electrodos numerados impares en la izquierda y pares en la derecha. Las posiciones de los electrodos se miden con respecto a dos puntos de referencia anatómicos, a saber, nasion (entre frente y nariz) e inion (punto más bajo del cráneo desde la parte posterior de la cabeza), En la figura 2, 10 hace referencia a que las distancias reales entre electrodos adyacentes son el 10%, mientras que el 20 se refiere al 20%, ambos referentes ya sea de la distancia total delantera/trasera (Nasion /Inion) o derecha/izquierda (puntos preauriculares), de manera que la zona que registre cada electrodo sea comparable entre los registros realizados a diferentes individuos. Con esto se consigue que haya una división del cráneo y que podamos tomar como referencia algunos puntos para cubrir la totalidad de las regiones cerebrales. Las letras identifican

distintos lóbulos, F = frontales, C = central, P = parietal, O = occipital y T = temporal, Z refiere a los electrodos colocados en la línea media. Preauricular interior es representado por un símbolo A (Majumdar, 2018).

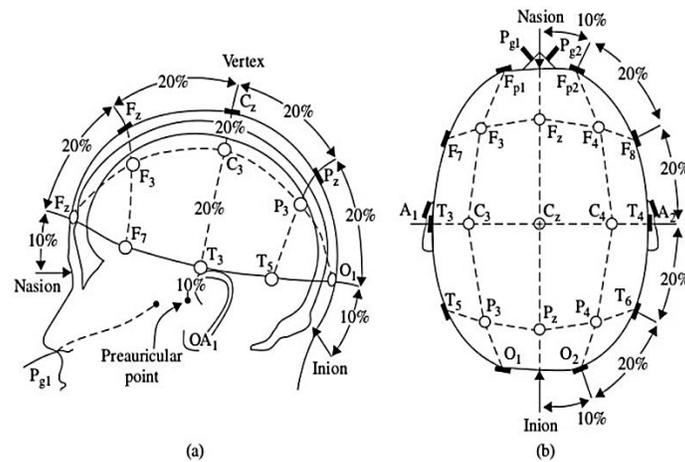


Figura 2. Representación del diagrama 10-20 del posicionamiento de electrodos (a) y (b) son representaciones de la vista en 3D.

Fuente: (Belaoucha, 2017)

La señal EEG capturada puede estar contaminada por ruidos o artefactos que son señales de origen no cerebral (ver tabla 1), que al ser captadas por EEG poseen características de ser indeseables para el diagnóstico y estas pueden generarse a partir de dos tipos de fuentes que pueden ser de tipo biológico: como los provenientes del músculo ocular o del corazón; o técnico: como los de la línea eléctrica (Abhang P., Gawali B., Mehrotra S., 2016).

Tabla 1  
Artefactos en señales EEG

Biológicos	Técnicos
Parpadeo ocular	Movimientos de cables
Movimiento ocular	Contactos de cables rotos
Movimientos musculares	Fluctuación de la impedancia
Sudor	Demasiada pasta/gel en electrodos o piezas secas
ECG (marcapasos)	Baterías bajas
	Alimentación AC 50-60 Hz

La primera etapa en la captura de la señal EEG es la amplificación de la señal, esta etapa aumenta la amplitud de la señal de las ondas cerebrales, la señal obtenida de cada uno de los canales debe ser procesada por una serie de filtros debido a que su mayor información se

encuentra dentro de 0.1-100 Hz; así que los primeros filtros aplicados serán aproximadamente de estos rangos de frecuencia (Navarro, 2009).

La segunda etapa es la eliminación de ruidos y artefactos; tanto los producidos por el paciente de manera biológica, como los producidos mecánicamente por el mismo dispositivo de captura. Se utiliza comúnmente para ruidos de origen artificial, un tipo de filtro que detecta las diferencias entre los canales individuales por encima de los eventos mayores aplica una operación que resta a la señal de cada electrodo la media de la señal de sus electrodos más próximos, este tipo de filtro se llama Laplaciano. Así como un filtro notch de 0 – 0.1 Hz para la componente DC y para las frecuencias correspondientes en 50 y 60 Hz de la alimentación eléctrica (Majumdar, 2018).

La tercera y cuarta etapa extraen las características de cada señal, se aplica un filtro pasabanda digital en distintas frecuencias enfocadas en las ondas cerebrales que se requiera analizar, para el diagnóstico médico se enfocan en las ondas Alpha, Beta, Delta, Theta y Gamma las cuales son las más estudiadas para distintas patologías neurológicas.

## ***Metodología***

### *Participantes*

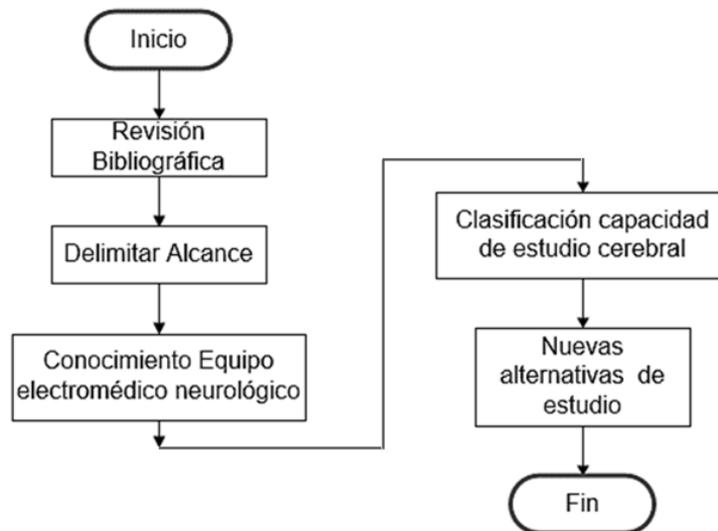
Personal especializado en el área de la salud, tales como neurocirujanos y manipuladores de los equipos electro-medico EEG. Estudiantes interesados en el área biomédica los cuales desean comprender más los equipos para el estudio del cerebro y nuevas tecnologías involucradas.

### *Instrumentos*

- Artículos científicos de diversas revistas internacionales (ej, IEEE, ScienceDirect, PubMed, International Journal of Engineering, etc).
- Laptop Hacer Aspire V5 572P-6454
- Instalaciones de los departamentos Electromedicina y Neurocirugía del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la ciudad de Monterrey, NL.
- Electroencefalograma Nicolet EEG v32

### *Procedimiento*

En la figura 3 se muestra el diagrama con los pasos a realizar del proyecto planteado, se comenzó con investigación de artículos y libros referentes a los temas a desarrollar y tener dominio, siguiendo con el alcance que tendrá el proyecto referente, continuando con visitas al área de neurocirugía para tener el conocimiento del equipo electromédico utilizado para el estudio del cerebro para así conocer su funciones y principios, con esto se pudo clasificar el alcance de su potencial para analizar señales neurológicas (Neuronavegadores, EEG y Ecografía Doppler), finalizando con un estudio de nuevas tecnologías que puedan complementar las deficiencias o parámetros no estudiados dentro de los equipos encontrados en el departamento.



*Figura 3.* Diagrama de flujo del método.

### *Resultados y discusión*

La necesidad actual por parte del departamento de neurocirugía es de realizar investigaciones donde el sujeto a ser investigado necesita de condiciones móviles y realizando distintas actividades, por lo cual el electroencefalógrafo es el dispositivo que más se adecua a las necesidades y accesibilidad de información dentro de los equipos con los que cuenta dicho departamento, ver tabla 2. Debido al impacto que estos tienen en la mayoría de los pacientes y que sus señales deberían transmitirse fácilmente, se decidió evaluar las opciones que este sistema tuviera para actualizarse.

Tabla 2

*Dispositivos electromédicos del departamento de neurocirugía*

Equipo	Propiedad	Opciones	Necesidad (condiciones móviles)	Accesibilidad en hospital
Neuronavegador	Software que realiza una reconstrucción 3D del cráneo y cerebro ingresando estudios de Tomografía Axial Computarizada (TAC) y Resonancia Magnética (RM), calculando la ruta de operación por coordenadas estereotáxicas (referencias tridimensionales), que son utilizadas antes y durante cirugía, este último en cirugía guiada en tiempo real con posicionamiento y reconocimiento de instrumentos quirúrgicos con marcadores de referencia llamados fiduciales.	-Brain Lab -Medtronic		X
EEG	Medición de los potenciales eléctricos que se ven reflejados tras una actividad cerebral mediante electrodos ubicados en el cuero cabelludo. Es utilizada para diagnosticar enfermedades neurológicas, como: epilepsia, tumores cerebrales, lesiones craneales, desordenes de sueño, demencia y monitoreo de profundidad de anestesia durante cirugía	-Natus -Neurowerk -EMS	X	X
Ecografía Doppler Transcraneal	Utiliza ondas sonoras para medir el flujo sanguíneo, velocidad y dirección por arterias del cerebro.	-GE -Chison -Mindray		X

Al optar por el EEG, en la actualidad uno de los requerimientos más importantes es la transmisión inalámbrica de sus datos. Se analizó el equipo perteneciente del hospital el EEG Nicolet vEEG system y éste no cumple con la transmisión de datos de manera inalámbrica, se realizó una búsqueda para otras alternativas de adquisición de dispositivos que pudieran ser útiles para los inicios de las investigaciones, los cuales no es necesario de contar con una certificación médica ya que no se realizaran diagnósticos médicos y será para una aplicación en neurociencias, si se adquiriera un dispositivo certificado este elevaría mucho el costo de inversión.

Se investigaron tres distintos tipos de EEG con transmisión inalámbrica, de los cuales uno de ellos fue posible probarlo personalmente y dos son propuestas investigadas por características dadas por el fabricante:

1. Emotiv Epoc, es un electroencefalograma inalámbrico de 14 canales, diseñado, utilizado en aplicaciones para contextualizar investigación e interfaces cerebro-computadora

- avanzadas. El dispositivo es capaz de proveer el acceso a los datos crudos del EEG, desplegando al mismo tiempo cada uno de sus canales con alto nivel de calidad utilizando un software diseñado exclusivamente al mismo mediante una suscripción mensual o anual (Emotiv, 2018).
2. Open BCI, está dividido en dos módulos cada uno con capacidad de tomar lecturas de 8 canales ampliándolo hasta 16 al mismo tiempo, una de las grandes ventajas es que cuenta con un software abierto, permitiéndole acceder al EEG crudo de todos sus canales para el procesamiento y aplicación que el usuario considere. Es compatible con Java, Python, Arduino y cuenta con librerías en MatLab, MNE-Python, BrainBay y OpenViBE (OpenBCI, 2018).
  3. Enobio 32, es un sistema de sensor electrofisiológico inalámbrico portátil para la grabación de EEG. El casco de material textil es apto para grabaciones de alta densidad en aplicaciones de investigación. Integra una intuitiva interfaz para una fácil configuración, grabación y visualización de 24 bits de datos EEG a 500 muestras por segundo, también incluyendo espectrograma y visualización 3D en tiempo real de las características espectrales. Este dispositivo está listo para ser utilizado para la investigación o el uso clínico, así como para ser manipulado en telecomunicación con un sistema de nube para recolección de datos experimentales y organización de estos (Neuroelectrics, 2018).

### *Evaluación*

El resultado de la evaluación entre distintos modelos de sistemas EEG, se observa en la tabla 3. Emotiv Epoc fue probado presencialmente, comparando sus resultados con un paciente conocido. Se realizó una etapa de entrenamiento con un técnico experto en el sistema y consistió en registrar un comando reconociendo el tipo de onda generado por el paciente al pedirle pensar sobre una acción específica como levantar una pesa con la mano. La segunda etapa se sustituye el paciente por un sistema emulador el cual aplicaba el comando en una simulación de computadora, obteniendo patrones en ondas generadas en acción/pensamiento válidas para una investigación. Open BCI y Enobio 32 son propuestas que no pudieron tener una prueba física, por lo tanto, son recomendaciones teóricas.

Tabla 3  
Comparativa de EEG

	<b>Propiedad Hospital</b>	<b>Opción 1</b>	<b>Opción 2</b>	<b>Opción 3</b>
<b>Necesidades</b>	Nicolet veeg system	Emotiv epoc	Open BCI	Enobio 20
Canales = 16	32	14	16	20
Muestreo = 250 Hz	12 kHz	256 Hz	250 Hz	500 Hz
Comunicación = Inalámbrica	Alámbrica	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth / WiFi
Tiempo de operación = 8 horas	Ilimitada	12 horas	24 horas	8 horas
Sensores	Tipo copa de oro y plata, Reusables, Adhesivos, Gel	Solución salina	Tipo copa de oro	Gel, Secos, Gel solido
Almacenamiento de datos	No	No	Sí	Sí
Detección de movimiento (acelerómetro)	No	Sí	Sí	Sí
Certificación medica	FDA	No	No	Investigado por FDA
EEG crudo	Sí	Sí	Sí	Sí
Software	Incluido	Licencia Anual 18,000 MXN	Código Abierto	Incluido
Precio	550,000+ MXN	15,000 MXN	27,000 MXN	225,000 MXN
Cumple	No	No	Sí	Sí

### **Conclusiones**

Al momento de analizar los dispositivos para capturar la señal EEG, como opciones de adquisición para la fase de inicio de las investigaciones, dado que el electroencefalograma perteneciente del hospital no cuenta con una de las características principales deseadas, la transmisión de datos inalámbrica, la opción uno fue probado personalmente y resulta muy práctica la colocación de los sensores e interactivo con el software, este presenta una desventaja muy grande, falta de almacenamiento a bordo y el alto costo anual de la licencia del software para su uso exclusivo del hardware. La opción número tres Enobio 20 es una de las mejores opciones propuestas para adquisición, por la alta frecuencia de muestreo que permite una señal más fiel y las comunicaciones inalámbrica con la que cuenta; pero este presenta una limitante, su alto precio para el inicio de las investigaciones, este se recomienda cuando ya se tenga un antecedente teórico más grande y formalizar investigaciones. Para el inicio de las primeras fases de investigación se aconseja adquirir la opción 2 Open BCI, es una pequeña inversión, su

software es libre, mantiene una comunidad que aporta constantemente sus hallazgos y cuenta con las necesidades con las cuales el departamento de neurocirugía requiere para sus investigaciones.

### **Referencias**

Abhang P., Gawali B., Mehrotra S. (2016). *Introduction to EEG- and Speech-Based Emotion Recognition*. London: Elsevier.

Belaoucha, B. (2017). *Using Diffusion MR Information to Reconstruct Networks of Brain Activations From MEG and EEG Measurements*. Recuperado el 03 de 04 de 2018, de [https://www.researchgate.net/publication/317485174\\_Using\\_diffusion\\_MR\\_information\\_to\\_reconstruct\\_networks\\_of\\_brain\\_activations\\_from\\_MEG\\_and\\_EEG\\_measurements](https://www.researchgate.net/publication/317485174_Using_diffusion_MR_information_to_reconstruct_networks_of_brain_activations_from_MEG_and_EEG_measurements)

*Emotiv*. (23 de 03 de 2018). Obtenido de <https://www.emotiv.com/epoc/>

IEEE EMBS. (s.f.). *EMBS*. Recuperado el 05 de 02 de 2018, de <https://www.embs.org/about-biomedical-engineering/our-areas-of-research/neural-engineering/>

Majumdar, K. (2018). *A Brief Survey of Quantitative EEG*. Boca Raton: Taylor & Francis.

Navarro, R. B. (2009). *Instrumentación Biomédica*. Recuperado el 20 de 03 de 2018, de UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA: <http://cursa.ihmc.us/rid=1MMLY9YPS-SPNS30-3X1K/electroencefalografia.pdf>

*Neuroelectrics*. (06 de 04 de 2018). Obtenido de <https://www.neuroelectrics.com/products/enobio/enobio-32/#software>

*OpenBCI*. (23 de 03 de 2018). Obtenido de [http://docs.openbci.com/Hardware/01-OpenBCI\\_Hardware](http://docs.openbci.com/Hardware/01-OpenBCI_Hardware)

Sigman, M. (2015). *La vida secreta de la mente*. Buenos Aires: Debate.

Siuly S., Li Y., Zhang Y. (2016). *EEG Signal Analysis and Classification: Techniques and Applications*. Melbourne: Springer.

Tortora, G. J. (2006). *Principios de Anatomía y Fisiología* (13a ed.). México D.F.: Médica Panamericana.

## **Capítulo XIV. Mejora del indicador OEE en el área de producción de una maquiladora de giro médico: caso de la práctica profesional**

Francisco Javier Soto Valenzuela, Ernesto Ramírez Cárdenas, Flor Coyolicatzin Vicente Perez,  
Paulina Ravena Morales y Cindy Merith Guerrero Valdez  
Unidad Guaymas, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [francisco.soto@itson.edu.mx](mailto:francisco.soto@itson.edu.mx)

### **Resumen**

Dentro de las actividades de la práctica profesional, el alumno enfatiza en el proceso de aprendizaje en conjunto con la adquisición de experiencia laboral, siendo las actividades primarias la búsqueda de oportunidades de mejora en los procesos productivos siendo, en ese sentido, es inevitable la verificación de indicadores de operación como la Eficiencia General de los Equipos (OEE). Este indicador mide el desempeño de los equipos industriales y está directamente involucrado al costo de operación por consiguiente forma parte primordial del objetivo del presente proyecto de práctica profesional donde, a través de la participación de un grupo de profesores que conforman la academia y alumnos practicantes, se obtuvo un incremento del 15% de este indicador. Se utilizó la metodología DMAIC, definiendo el estado actual del área involucrada, analizando el proceso de elaboración e identificando las estaciones críticas y encontrar posibles causas de afectación. Los resultados muestran mejora en el indicador al 85% durante los primeros 2 meses de la práctica y un 8% adicional reflejado a los cuatro meses después de haber iniciado con el proyecto cumpliendo así con el objetivo. Se compró nuevo equipo para las estaciones faltantes, se asignó nuevo método de supervisión, se aplicó mecanismo que revisara constantemente los set up en estaciones críticas permitiendo la disminución de tiempos en los cambio de orden y paros de maquinaria claves para lograr el indicador. En conclusión el involucramiento en este tipo de proyectos de los estudiantes es esencial para lograr la competencia y parte medular de la vinculación escuela-empresa.

### **Introducción**

Entre las distintas ciencias que están desarrolladas hoy en día una de las más importantes para la vida cotidiana es la Medicina, por lo que la importancia que han adquirido los dispositivos médicos en el cuidado y atención al paciente es fundamental, al grado de que actualmente, en la atención de la salud, todos los diagnósticos y tratamientos incluyen el uso de algún dispositivos (Medicina, 2016).

De acuerdo con Quesada (2015), en el sector de los dispositivos médicos se han realizado avances extraordinarios que, hasta la fecha, han dado lugar a sistemas de circulación extra corporal y prótesis articulares, así como medios para la neurocirugía avanzada. Debido a la acumulación del conocimiento y los avances tecnológicos ocurridos en el sector de la

salud, la asistencia médica ha cambiado profundamente en los últimos años. Ello se debe en gran medida, al impresionante desarrollo de la tecnología médica. (Escudero, 2013). Garza (2015) sugiere que clasificar a los dispositivos médicos no es una tarea fácil debido a la cantidad de productos que se pueden encontrar dentro de esta categoría.

Tabla 1

*Empresas de dispositivos médicos*

Área de producto	Valor estimado (millones de dólares)	Dispositivos médicos
Consumibles	921.3	Materiales de sutura, jeringas, catéteres, vendas
Diagnóstico (Imagenología)	654.2	Aparatos de electrodiagnóstico, aparatos de radiación
Productos dentales	130.6	Productos dentales
Ortopedia y prótesis	243.6	Aparatos de fijación, articulaciones artificiales (prótesis)
Ayudas funcionales	306.5	Aplicaciones terapéuticas
Otros	1,416.7	Instrumentos oftálmicos, esterilizadores, mobiliario hospitalario, aparatos ultra violeta, instrumental.

Fuente: Garza, 2015.

La Tabla 1, se encuentran las diferentes áreas de producto del mercado de dispositivos médicos, con el valor estimado y el tipo de productos que conforman dichas áreas de acuerdo al mercado mexicano.

De acuerdo al análisis presentado, se puede detectar que los dispositivos médicos han adquirido gran importancia en el Sector Salud para la atención de los pacientes y que dichos dispositivos tienen una gran repercusión económica a nivel mundial.

En Sonora se encuentra localizada una empresa maquiladora encargada de fabricar anillos metálicos y catéteres para implementos cardiovasculares cuya principal función es destapar arterias al ser introducido dentro de un tejido o vena es por ello la relevancia que adquiere su elaboración para la compañía (Economista, 2011).

Uno de los indicadores clave para medir el desempeño es el denominado: eficiencia general de los equipos (OEE), el cual incluye la disponibilidad, eficiencia y rendimiento de la calidad (RTY). Con el fin de conocer el estado actual de cada uno de los indicadores antes mencionados se recopilaron los datos mostrados a continuación.

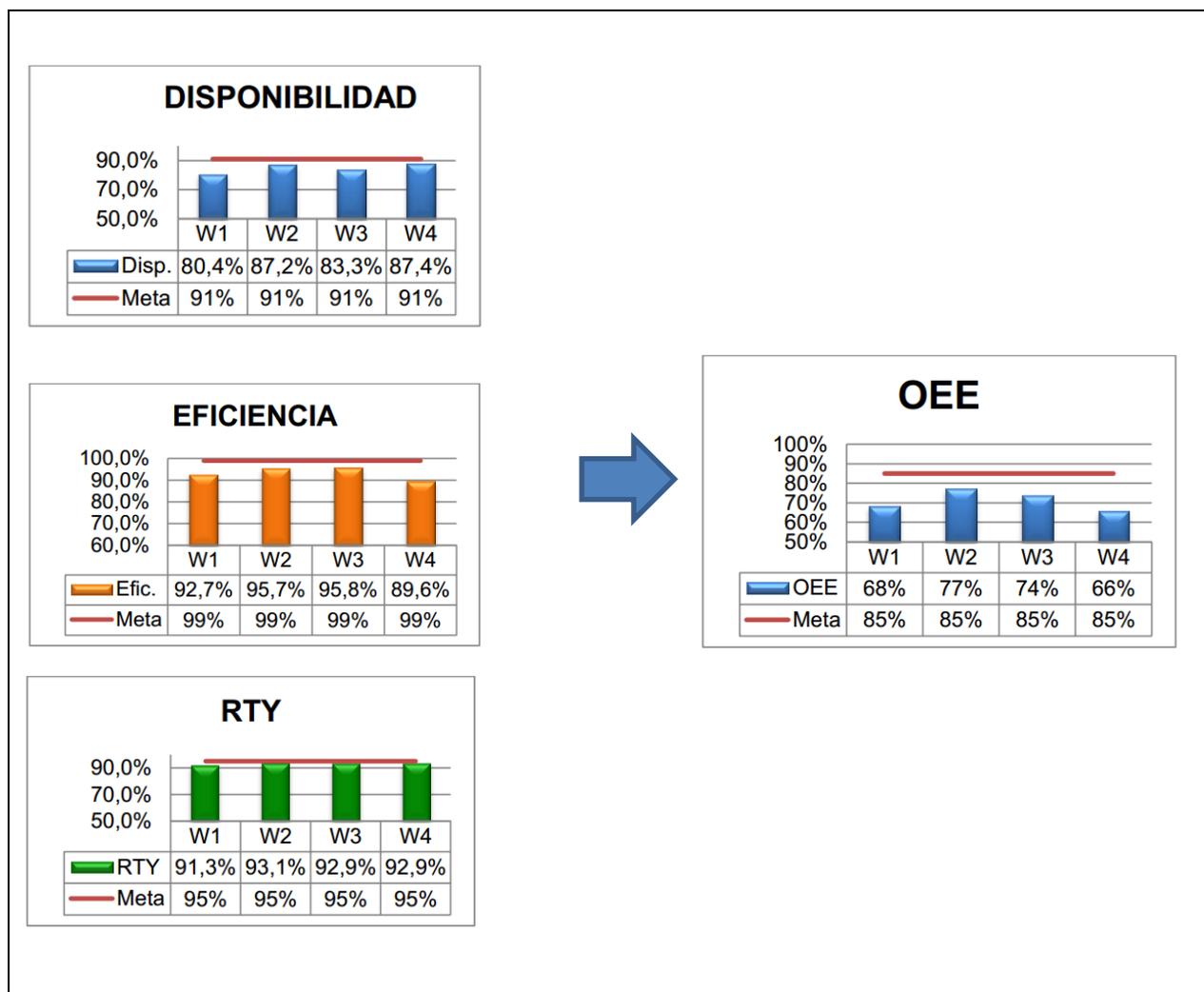


Figura 1. Comportamiento de indicadores de operación en la elaboración de catéteres.

En la Figura 1 se aprecian como los porcentajes obtenidos de Disponibilidad se encuentran por debajo de la meta establecida del 91%; así mismo el promedio de eficiencia es del 93% cuando, de acuerdo con la madurez del proceso, debería estar en 99%; por último el RTY promedio no alcanza el 95% proyectado. Al conjugar estos valores en cada una de las semanas se determinó el OEE presentado números muy por debajo del 85% establecido como meta ante esto se tiene la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles serán las estrategias que, al ser implementadas en la empresa maquiladora, permitirán la mejora del indicador de eficiencia general de los equipos?

El objetivo del proyecto es la implementación de la metodología DMAIC (sigla en inglés para: Define, Measure, Analuze, Improve, Control) que es un sistema que ofrece un incremento

medible y significativo a los procesos existentes que se encuentran por debajo de las especificaciones y que consiste en: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Se aplicaron diferentes estrategias que permitieron la mejora del indicador de eficiencia general de los equipos en un 15 por ciento en dos líneas de producción de una empresa maquiladora local.

### ***Fundamentación teórica***

De acuerdo con Socconini (2008), establece que Six Sigma es una metodología de mejora continua y solución de problemas complejos, que fue desarrollada a partir de una tesis doctoral del doctor Mike Harry en la que tomo conceptos de administración por calidad total, mecanismo de solución de problemas y la convirtió en una poderosa manera de hacer más rentable a las empresas mediante la disminución de la variación en los procesos y en los productos. Seis Sigma se utiliza cuando queremos reducir la variabilidad en los procesos, es decir, mejorar el nivel de cumplimiento de las especificaciones del cliente si presentan una variación que se ha salido de control; y, cuando los niveles de calidad no satisfacen las expectativas del cliente y la variación existente obliga a mejorar el desempeño del proceso. A continuación, se presentan las herramientas utilizadas para aplicar e implementar la metodología DMAIC.

El diagrama de Pareto, es un gráfico de barras, el cual tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas. La variabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total. (Gutiérrez & Vara, 2009)

La importancia del Gráfico de Ishikawa radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo estudio y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuales son las verdaderas causas. (Gutiérrez & Vara, 2013). La distribución de frecuencia es un método adecuado para visualizar los datos, y es un concepto básico de la estadística. La distribución de frecuencia se presenta en forma gráfica cuando se desea tener mayor claridad visual (Besterfield, 2009). Un histograma consiste en un conjunto de rectángulos que representa la frecuencia de cada categoría. Gráfica mente presenta las frecuencias de los valores observados (Besterfield, 2009).

El Promedio ponderado se utiliza para nombrar a un método de cálculo que se aplica cuando, dentro de una serie de datos, uno de ellos tiene una importancia mayor. Hay, por lo tanto, un dato con mayor peso que el resto. El promedio ponderado consiste en establecer dicho peso, también conocido como ponderación, y utilizar dicho valor para realizar el cálculo del promedio (Pérez & Gardey, 2017).

La matriz de priorización es una tabla o figura en la que una serie de criterios se relacionan y se confrontan entre sí. La idea es obtener información sobre el valor de dichos criterios para definir cuáles son las tareas que revisten mayor importancia y qué decisiones se pueden tomar al respecto (Harvard & EAE, 2017).

El diagrama de Gantt constituyó probablemente la primera técnica de control y planeación de proyectos que surgió durante la década de 1940 como respuesta a la necesidad de administrar proyectos y sistemas complejos de defensa de una mejor manera. El diagrama de gran muestra anticipadamente de una manera simple las fechas de terminación de las diferentes actividades del proyecto en forma de barras gráficas con respecto al tiempo (Freivalds & Niebel, 2014).

### ***Metodología***

Para llevar a cabo el procedimiento del proyecto se utilizará la metodología de procesos Six Sigma-DMAIC por el autor Socconini (2008), que consiste en 5 etapas, esto con el fin de solucionar o mejorar los procesos en el cual su problema es una causa común.

*Etapas 1. Definir.* Esta es la etapa inicial del proyecto, la cual mediante la observación de resultados, se seleccionará un área a solucionar. Para ello se basará en el métrico que se encuentre por debajo de la meta y afecte la adherencia. Una vez obtenido los métricos actuales y meta, se dará paso a la evaluación de cada uno de ellos, con el fin de saber que tan afectado se encuentra el sujeto bajo estudio. En secuencia para la calendarización del proyecto, se utilizarán las gráficas de Gantt para comprender el programa y control de los avances del proyecto.

*Etapas 2. Medir.* Una vez seleccionada el área a mejorar, se mostrará el flujo del proceso actual y la descripción de cada uno de los pasos de su elaboración, así mismo se analizarán los indicadores que afectan al sujeto bajo estudio como las variables de cada uno de ellos en las que se ven involucrados. También se estudiará el estado en el que se encuentra el métrico en el mes de enero, esto para identificar gráficamente que tan bajo se encuentra de la meta deseada.

*Etapa 3. Analizar.* El propósito de la etapa de análisis es evaluar la estabilidad y capacidad del proceso para producir dentro de las especificaciones, así como establecer la causa raíz que está generando la variación. Definido el diagrama de Ishikawa se dará paso a la elaboración de una matriz de priorización, con el propósito de calificar cada causa que afecta al problema.

*Etapa 4. Implementar.* Se implementarán los cambios que sean necesarios para mejorar el proceso. En este caso se realizarán diferentes actividades, cada una de ellas con el propósito de realizar los cambios necesarios y mejorar el proceso, como también, saber si generarán algún impacto, es decir, si habrá mejora en el proceso gracias a esa actividad llevada a cabo.

*Etapa 5. Controlar.* En la etapa de control se estandarizarán los nuevos métodos y se asegurará que se mantengan las mejoras obtenidas. Por lo que se tendrá que documentar el proceso mejorado, verificar continuamente el impacto de las mejoras y asegurar que se mantengan las mejoras.

### ***Resultados y discusión***

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la metodología DMAIC, utilizada para la realización del proyecto por el autor Socconini (2008).

*Etapa 1. Definición.* El área bajo estudio cuenta con dos líneas de producción las cuales trabajan en conjunto para realizar la producción diaria de catéteres. A continuación, la Tabla 2 presenta los métricos actuales promedio y los que el sujeto bajo estudio tiene como meta a cumplir.

Tabla 2

*Métricos del área bajo estudio*

Métrico	Actual	Meta
OEE	71%	85%
Disponibilidad	84.6%	90%
RTY	92.6%	95%
Eficiencia	93.4%	99%

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Cabe resaltar que dentro del proceso existen estaciones que deben supervisarse mientras se realiza el set up, ya que pueden generar defectos críticos y por ende difícilmente alcanzar la meta. Para tener un control del OEE y su meta alcanzar, se calendarizará el proyecto, esto con el fin de observar los avances en diferentes fechas. La siguiente gráfica de Gantt (ver Tabla 3 ) indica los tiempos de cómo se llevará a cabo la realización del proyecto.

Tabla 3

Planificación del proyecto

ACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA FINAL	ENERO				FEBRERO				MARZO					ABRIL			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 % Actual del OEE área Medtronic	03-ene-17	31-ene-17																	
2 Alcanzar el 85% del OEE	01-feb-17	24-feb-17																	
3 Mantener 85% del OEE	25-feb-17	28-abr-17																	

Fuente: elaboración propia, 2017.

*Etapa 2. Medición.* Seleccionada el área a mejorar, se dio inicio analizar el proceso. A continuación se muestra el flujo del proceso, donde se divide en 10 sub procedimientos para la elaboración de un catéter.

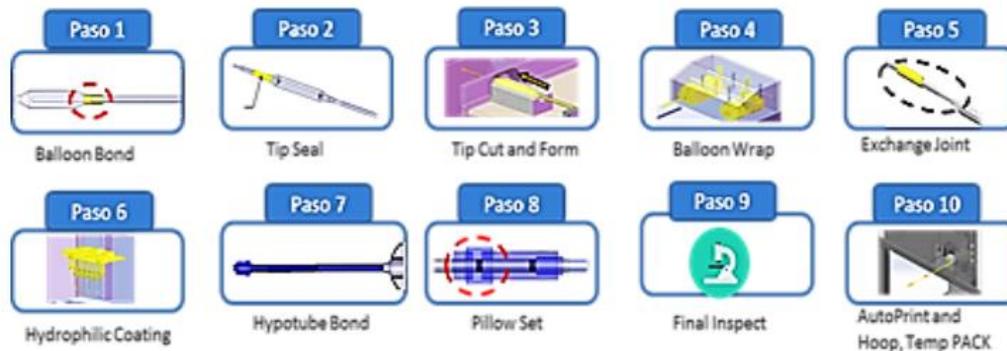


Figura 2. Proceso de elaboración de catéteres.

Para analizar las causas que afectan los indicadores, se utilizó el Diagrama de Ishikawa para diagnosticar sus diversos elementos (véase figura 3). En este se encontraron doce posibles causas que afectan la meta del OEE, estas son: 1. Ausentismo, 2. Puntualidad, 3. Falta de capacitación , 4. SWS desbalanceada (hoja de balance), 5. Cambio de orden, 6. Set

up tardados, 7. Falta de equipo, 8. Layout, 9. Falta de material en línea, 10. Falta de orden de producción, 11. Scrap y 12. Paro por maquinaria.

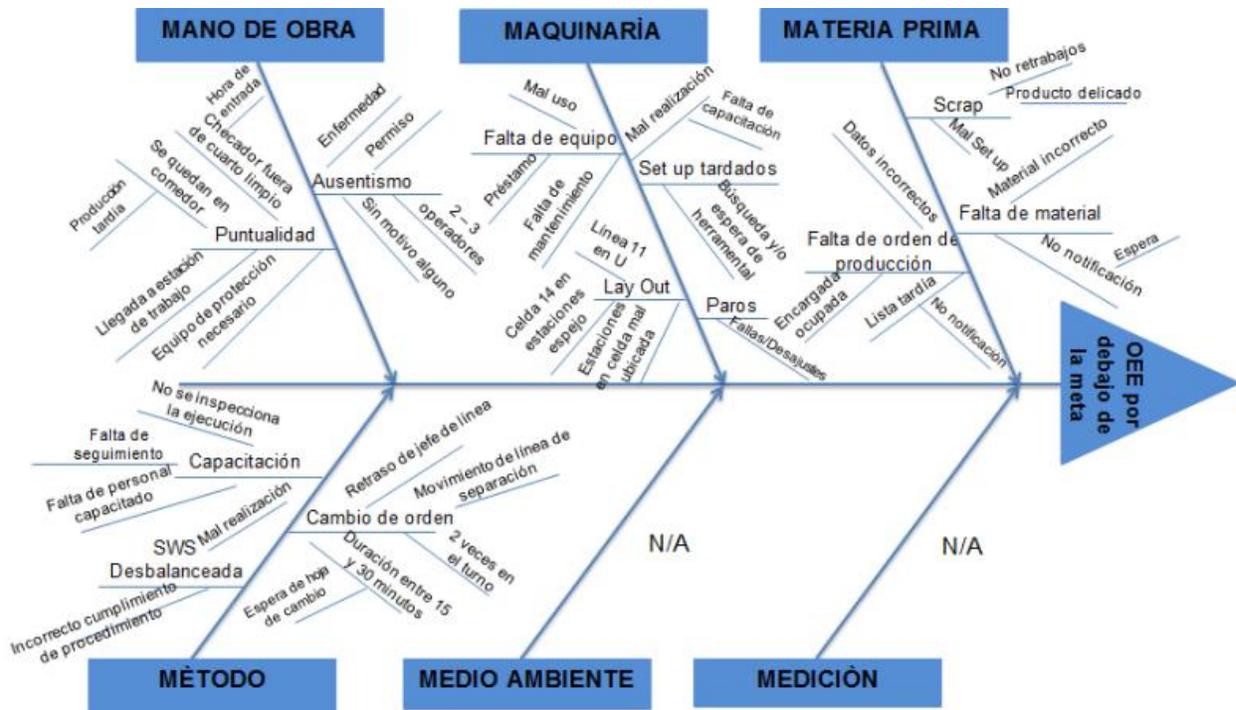


Figura 3. Diagrama de Ishikawa aplicado al problema de incumplimiento de indicadores.

Al discutir las causas se determinó que los problemas de mayor impacto son el método y la maquinaria, puesto que estos se ven afectados a causa del tiempo y por lo tanto generando esperas en el proceso y un porcentaje de Scrap.

*Etapa 3. Análisis.* Al evaluar el diagrama de Ishikawa se obtuvieron las causas que estaban afectando al porcentaje del OEE y para ello se realizó una matriz de priorización, esto con el fin de calificar cada causa que afecta al problema y darle una prioridad. Para su elaboración, dos personas calificaron su criterio y se consideraron los eventos que afectan las posibles causas principales (ver Tabla 4).

Tabla 4

*Matriz de priorización*

Clasificación de importancia para el proyecto		10	9	Total
Causa principal		Tiempo muerto	Cantidad producida	
1	Ausentismo	1	3	37
2	Puntualidad	9	9	171
3	Falta de capacitación	1	1	19
4	SWS desbalanceada (hoja de balance)	1	3	37
5	Cambio de orden	9	9	171
6	Set up tardados	9	9	171
7	Falta de equipo	1	3	37
8	Layout	1	1	19
9	Falta de material en línea	3	3	57
10	Falta de orden de producción	3	3	57
11	Scrap	3	9	111
12	Paro de maquinaria	9	9	171

Clasificación de correlación:

0 = No correlación

1 = Causa raíz tiene un efecto pequeño sobre el evento

3 = Causa raíz tiene un efecto moderado sobre el evento

9 = Causa raíz tiene una entrada tiene un efecto directo y fuerte en el evento

Fuente: elaboración propia, 2017.

En la parte de abajo se muestra las clasificaciones de correlación para determinar el efecto de la causa en el problema que se está presentando.

La Tabla 5, muestra la calificación de las causas para definir su prioridad al momento de realizar el proceso de mejora y con el propósito de ver claramente la causa raíz potencial, la Figura 4, muestra gráficamente las 12 causas de mayor a menor impacto.

Tabla 5

*Ponderación de las causas*

Causa principal		Tiempo muerto	Cantidad producida	Total
1	Ausentismo	1	3	37
2	Puntualidad	9	9	171
3	Falta de capacitación	1	1	19
4	SWS desbalanceada (hoja de balance)	1	3	37
5	Cambio de orden	9	9	171
6	Set up tardados	9	9	171
7	Falta de equipo	1	3	37
8	Layout	1	1	19
9	Falta de material en línea	3	3	57
10	Falta de orden de producción	3	3	57
11	Scrap	3	9	111
12	Paro de maquinaria	9	9	171

Fuente: elaboración propia, 2017.

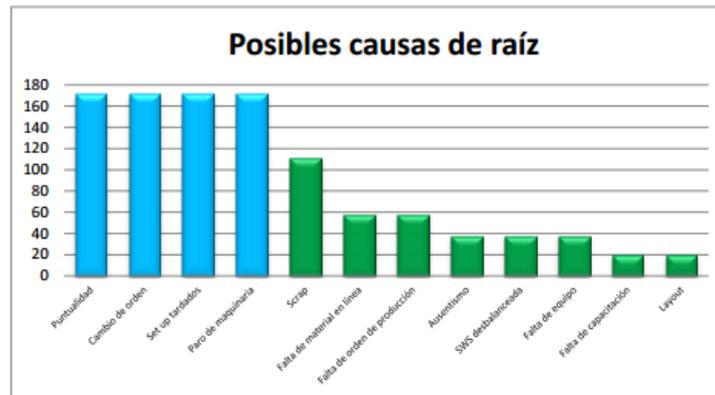


Figura 4. Gráfica de Posibles causas de raíz.

Una vez obtenido los resultados de la matriz de priorización, se realizó una tabla de ponderación esto con el fin de mostrar cuales son las causas potenciales de acuerdo a su mayor puntaje que están afectando al OEE. Las Tablas 6 y 7, muestran las posibles causas que generan más impacto en el problema y las estrategias aplicadas para contrarrestarlas.

Tabla 6  
*Evidencia de las posibles causas potenciales*

Entrada/Contribuidor	Evidencia	¿Es clave?
Puntualidad	Línea incompleta al arranque de turno, primer pieza producida tarde, falta de adherencia al plan hora x hora.	SÍ
Cambio de orden	Se tarda más del tiempo acordado en el cambio de orden (tiempo máx. 15 min).	SÍ
Set up tardado	El tiempo de set up es mayor al necesario en la estación.	SÍ
Paro de maquinaria	Tiempo muerto excesivo por paro de maquinaria	SÍ

Fuente: elaboración propia, 2017.

Tabla 7  
*Estrategias aplicadas en el área*

Problema	Estrategia	Resultados
Puntualidad	Realización de evento y lluvia de ideas para monitoreo de checador en cuarto limpio para ingreso del personal por parte del Supervisor de Producción.	Empezar puntualmente a producir.
Cambio de orden	Seguimiento a hoja de cambio y línea de separación por parte de jefe de línea y/o ayudante, mediante la implementación de un Andón.	Cambios de orden no mayor a 15 minutos y cumplimiento con la adherencia.
Set up tardado	Implementación de SMED para. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño de contenedor de pines</li> <li>▪ Adquisición de termopares</li> <li>▪ Adquisición de ultrasónicas</li> <li>▪ Monitoreo en ejecución de set up en operaciones clave (BW, Coating, PS, Hooper)</li> </ul>	Disminución de tiempo de set up
Paro de maquinaria	Ingeniería verifica el tiempo muerto para llevar un control real de la demora en solución de problemas de maquinaria, tras la aplicación de un Andón y TPM.	Paro de maquinaria no mayor a 15 minutos

Fuente: elaboración propia, 2017.

*Etapa 4. Implementación.* Se realizaron diferentes actividades, cada una de ellas con el propósito de realizar los cambios necesarios y mejorar el proceso. Después de la evaluación correspondiente de cada causa, se optó por realizar las siguientes actividades de mejora que se muestran en la tabla 8, para generar así mismo los resultados esperados.

*Etapa 5. Control.* El despliegue de las acciones derivadas de las actividades implementados por el equipo de trabajo. Se muestra el porcentaje de OEE obtenido durante los meses de enero, febrero, marzo y abril. La Figura 5 muestra el OEE obtenido de la línea 11 y la Figura 6 el OEE obtenido de la celda 14, visualizando como el OEE aumentó desde febrero al implementar las mejoras.

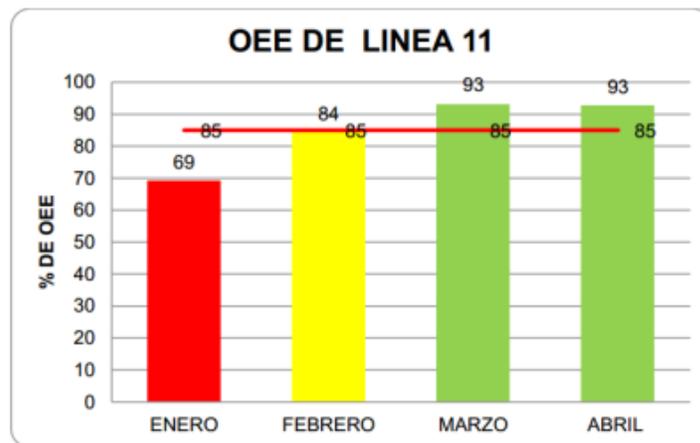


Figura 5. OEE obtenido durante los meses de enero a abril de la línea 11  
Fuente: elaboración propia, 2017.

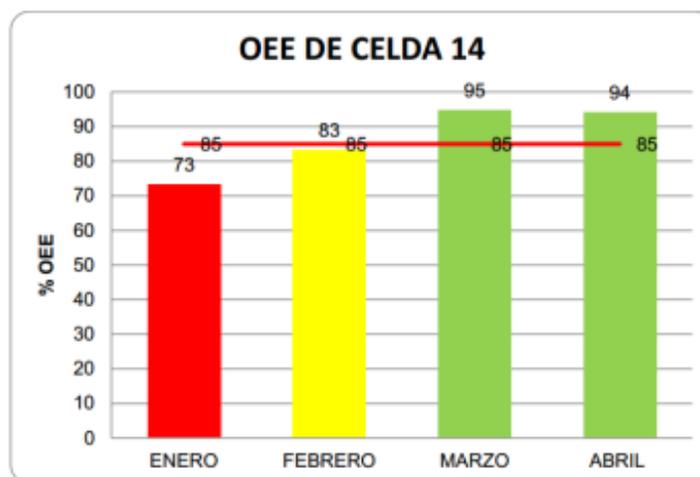


Figura 6. OEE obtenido durante los meses de enero a abril de la celda 14.  
Fuente: elaboración propia, 2017

Tabla 8

*Control de acciones implementadas*

<i>¿Qué?</i>	<i>¿Quién?</i>	<i>¿Cuándo?</i>	<i>Status</i>
Seguimiento a cambio de orden	PST	Ene/30/2017	En marcha
Seguimiento a set up de operaciones clave (BW, HC, PS, Hooper)	Ingeniería/Mntto	Ene/30/2017	En marcha
Monitoreo de tiempo por paro de maquinaria	PST	Ene/30/2017	En marcha
Plan mensual de revisión de los tiempos estándar (cambio de orden, set up, monitoreo de paro de maquinaria)	Ingeniería/Mntto	Abr/28/2017	En marcha
Seguimiento al plan de capacitación	Entrenamiento	Abr/28/2017	En marcha

Fuente: elaboración propia, 2017.

La Tabla 8 muestra cuales acciones se seguirá ejecutando para dar un sostenimiento y se mantenga arriba del 85%. Las acciones que continúan en seguimiento desde el 30 de enero son cambio de orden, quien le dará seguimiento el área de Equipo de producción, seguridad y mantenimiento; Set up en operaciones claves vigiladas por ingeniería y mantenimiento; así como el monitoreo del tiempo por paro de maquinaria.

Tabla 9

*Costo total por la realización del proyecto*

Equipo	Costo total	
	Total USD \$	Total MXN \$
Técnico	2,432	48,640
Humano	12,900	258,000
Total	15,332	306,640

Fuente: elaboración propia, 2017.

La Tabla 9, muestra que generó un costo por la adquisición de equipo y asesoría técnica especializada.

Tabla 10

*Ahorro de la realización del proyecto*

Produccion de piezas (Enero-Abril)					
Linea 11	Antes de la mejora		Despues de la mejora		Ahorro
	Pcs. Producidas	Ventas ( dolares)	Pcs. Producidas	Ventas ( dolares)	
	55213	\$ 1,932,455	64400	\$ 2,254,000	\$ 321,545
Celda 14	Antes de la mejora		Despues de la mejora		
	Pcs. Producidas	Ventas ( dolares)	Pcs. Producidas	Ventas ( dolares)	
	83683	\$2,928,905	96560	\$ 3,379,600	\$ 450,695
Total:					\$772,240

Fuente: elaboración propia, 2017.

La Tabla 10, muestra las diferencias de piezas producidas y ahorros del antes y después del proyecto, mostrando el ahorro del proyecto.

Considerando el ahorro anual en dólares, generado por las ventas de las piezas producidas ya implementado la mejora que fue de \$772,240 dólares, se le resta el costo de la inversión que fue de \$15,332 dólares, genera una utilidad de \$ 756,908 dólares. Es importante mencionar que la empresa tiene una demanda constante de 4,025 piezas semanales y la celda 14 tiene una producción semanal constante de 6,035 piezas. El producto se vende a 35 dólares la pieza.

### ***Conclusiones***

El objetivo de este proyecto logró cumplirse, puesto que se incrementó la eficiencia general de los equipos (OEE) en el área mediante la implementación de diferentes estrategias de mejora con el propósito de cumplir con el porcentaje establecido por la empresa, esto debido a que su indicador en los últimos meses se encontraba por debajo de la meta, impidiendo lograr la producción diaria. Para ello se atacó a primera instancia mediante la utilización de la metodología DMAIC, con el fin de estudiar los principales problemas que impedían lograr lo propuesto, atacarlos, implementarlos y darles un seguimiento.

Por lo tanto, al utilizar e implementar la metodología DMAIC se pudieron obtener los resultados deseados en los tiempos planificados, significando que el OEE alcanzó la meta del 85 por ciento para el mes de febrero y logró hasta superarlo en el mes de marzo y abril. Los resultados de la mejora tanto en la línea 11 como la celda 14, arrojan un ahorro anual útil de \$772,240 considerando el costo de la inversión generado. El aumento del métrico en el área bajo estudio fue satisfactorio a la par del desarrollo de la competencia de las estudiantes involucradas en el mismo lo que permite fortalecer la vinculación.

Se recomienda dar seguimiento a las actividades de control, puesto que si dejan de realizarse podrían afectar a ambas líneas, sobre todo la línea 11, cual tiene mayor problema en apegarse con la meta.

### ***Referencias***

Besterfield, D. (2009). Control de Calidad. México: Pearson Educación.

- Economista, S. (2011). Medtronic marca el paso hacia el futuro. Eleconomista.com.mx.  
Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/estados/2011/08/17/medtronic-marca-paso-hacia-futuro>
- Escudero, C. (2013). Manual de Auditoría Médica (1a ed., p. 165). Buenos Aires: Dunken.
- Freivalds, A. & Niebel, B. (2014). Métodos estándares y diseño del trabajo. México: MC GRAW HILL.
- Garza, L. (2015). Dispositivos médicos y su importancia para el desarrollo económico. PwC. Disponible en: <http://www.pwc.com/mx/es/industrias/articulossalud/dispositivos-medicos-importancia-desarrollo.html>
- Gutiérrez, H., & Vara, R. (2009). Control estadístico de la calidad y Seis Sigma. 2da. ed. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Harvard, D. & EAE (2017). ¿Qué es y cómo elaborar una matriz de priorización? Retos-directivos.eae.es. Recuperado de <http://retos-directivos.eae.es/que-es-y-comoelaborar-una-matriz-de-priorizacion/>
- Medicina. (2016). Importancia. Recuperado de <https://www.importancia.org/medicina.php>
- Pérez, J. & Gardey, A. (2015). Definición de: Definición de promedio ponderado. Recuperado de <http://definicion.de/promedio-ponderado/>
- Quesada Fidel (2015). Catéteres centrales para hemodiálisis. Elsevier Wordmark, 56, 145-157. De Elsevier España S.L.U.
- Socconini L. (2008). Lean Manufacturing. México: Norma Ediciones, S.A. de C.V.

## **Capítulo XV. Desarrollo de un sistema de monitoreo de cubículos para un centro de rehabilitación física**

Eduardo Romero Aguirre y Darcy Daniela Flores Nieblas  
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [eduardo.romero@itson.edu.mx](mailto:eduardo.romero@itson.edu.mx)

### ***Resumen***

Los centros de rehabilitación física son los encargados de la readaptación del paciente a su vida diaria. Dicha tarea abarca desde la rehabilitación de músculos y hasta las habilidades que impactan en el desarrollo físico y psicológico del paciente en su vida. En este trabajo se expondrá el proceso de investigación, diseño, pruebas e implementación de un sistema de monitoreo para cubículos de rehabilitación física. Debido a que lo más cercano disponible comercialmente son los sistemas de llama de emergencia de enfermería (NCS), se tomaron como punto de referencia y punto de partida para diseñar con tecnología propia, un sistema, compacto, robusto, de bajo costo y dimensionado para cumplir con las necesidades de los centros de rehabilitación que se encuentran en los hospitales la región del Mayo. En las pruebas realizadas al sistema en cuestión, se considera todo tipo de escenarios y condiciones que suelen estar presente durante su funcionamiento. Finalmente se realizó la implantación del sistema en un centro de rehabilitación física de un hospital privado de Navojoa, donde hasta la fecha se ha podido verificar su correcto funcionamiento.

### ***Introducción***

Hoy en día, la región del sur de Sonora es reconocida por su fuerte presencia en el sector salud, teniendo hospitales de alto nivel reconocidos a nivel nacional. En ellos los servicios médicos engloban una serie de factores que atienden las diversas necesidades de los pacientes. Uno de los servicios más socorridos son los que se ofrecen en los centros de rehabilitación física. Estos se encargan de la readaptación física y psicológica del paciente a su vida diaria, a través de la rehabilitación muscular y habilidades motrices. Asimismo, busca mejorar la calidad de vida de un paciente que presenta alguna condición que dificulta su accionar muscular. Todo esto con la ayuda de la atención de personal calificado para realizar estímulos y terapias. Dicho personal también es el responsable de desarrollar programas personalizados de terapia física para ayudar a las personas a recuperar su nivel anterior de funcionamiento y fomentar actividades, que al igual que cambios en su estilo de vida, puedan ayudar a prevenir lesiones adicionales, mejorar su salud y bienestar en general (Burke, 2015).

Sin embargo, hasta el punto de profundidad que llego esta investigación no se encontraron sistemas de llamado de emergencia para un centro de rehabilitación física, no obstante, la información de los sistemas de llamado de enfermería es un buen punto de partida, para realizar el diseño y desarrollo de un sistema de llamado de terapistas lo suficientemente robusto para el entorno en el que se podría utilizar. Todo esto da pauta al proyecto a desarrollar en esta tesis.

### ***Fundamentación teórica***

La fisioterapia se define como parte integrante de una terapia física, la actividad propia del enfermo para fines curativos. Los objetivos profilácticos, terapéuticos y rehabilitadores son apoyos para el desarrollo, el mantenimiento y la recuperación de todas las funciones en el ámbito somático y psíquico o para el aprendizaje de funcionamientos alternativos para las disfunciones que no sean recuperables. Un requisito obligatorio previo para el tratamiento es un correcto diagnóstico, que depende tanto de la enfermedad como del paciente (Hüter-Becker, 2003). Posterior, se le canaliza a este a un centro de rehabilitación; cuya dinámica operativa se basa en una serie de sesiones monitorizadas por un médico con especialidad en rehabilitación física. Dichas técnicas son calendarizadas en un periodo de tiempo definido por el médico, con ciertas rutinas de movilización o estimulación que permitan atacar la problemática del paciente. Al término de tales sesiones se realiza la revaloración de las condiciones y evaluación de mejoras o avances en la terapia. Esta información es fundamental para la toma de decisiones en caso de una futura atención al paciente.

Las sesiones de terapia hacen uso de distintos equipos que apoyan la mejora del paciente. Su función principal está diseñada para movilizar, estimular o canalizar las problemáticas físicas. Según estudios de la asociación americana del corazón, la actividad física habitual previene el desarrollo de enfermedades arteriales y reduce los síntomas en los pacientes que las padecen (Thompson, 2003). Así, tales pacientes requieren una rehabilitación enfocada a fortalecer su capacidad cardiorrespiratoria, por lo cual una correcta rehabilitación física es muy importante para la mejora su condición.

Sin embargo, el inconveniente surge debido a que mayormente las terapias físicas son de atención parcial, donde se colocan distintos equipos para tratar los músculos o ligamentos del paciente. Estos equipos proveen de calor o frío a los tejidos, así como corrientes eléctricas de

estimulación durante un intervalo definido de tiempo. Cuando el terapeuta coloca el equipo, procede a abandonar el cubículo de rehabilitación a esperar que el periodo de acción del equipo termine o en su defecto a atender a alguien más. En dicho lapso el paciente puede sufrir algún inconveniente con respecto a la acción del equipo sobre su cuerpo. Tales pueden estar relacionados con alta o baja temperatura de las compresas o inclusive problemas relacionados con la intensidad de las corrientes eléctricas inyectadas a los músculos. Por lo que, un sistema para monitorear las situaciones comentadas es una herramienta atractiva para cualquier hospital, ya que incrementaría la calidad del servicio asegurando la satisfacción del paciente y el nivel de impacto de las terapias. Lo anterior aunado a una tentativa reducción de las inconformidades del paciente por accidentes en la atención parcial ocasionados por posibles quemaduras u otro daño en su integridad.

Desafortunadamente, lo que comercialmente se ofrece son los sistemas de llamado de enfermería (NCS – *Nurse Calling Service*), los cuales están dimensionados para las necesidades de hospitales con un gran flujo de pacientes y sin personalizar en servicios específicos de cubículos. Los diversos tipos de NCS se diferencian principalmente por la infraestructura requerida, flexibilidad y principalmente en la tecnología y funciones que brindan al usuario. Pero, ¿existe un sistema de llamado de emergencia que este dimensionado para un centro de rehabilitación física? En (Guarascio-Howard, 2011), se presentan los resultados de una investigación que aborda los problemas de caídas de pacientes implementando un NCS inalámbrico (WNCS - *Wireless Nurse Calling Service*). Se obtuvieron resultados relevantes disminuyendo el número de caídas de 2.7 a 2 cada 6 meses. El ejemplo presentado en (Soheila, 2013) es un sistema diseñado específicamente para un servicio auxiliar hospitalario, enfocado para pacientes de cuidados intensivos de un hospital. Dichos pacientes presentan necesidades especiales, como por ejemplo; aquellos con tubos endotraqueales, los cuales no pueden dar aviso verbal de alguna necesidad. En (Aswin, 2011) se describe un sistema de llamado que implementa: la comunicación por voz, llamado de emergencia, así como el envío de mensajes de texto a los involucrados; teniendo comunicación bidireccional inalámbrica entre la central de enfermería y el cuarto que lo necesite. Algunos estudios muestran estadísticas de como los WNCS han contribuido a disminuir los tiempos de respuesta de enfermería de 127 a 67 segundos con respecto a los alámbricos. Por otro lado, hay otros trabajos que detallan que una de las

desventajas de los WNCS surge cuando se integran con dispositivos personales, provocando interrupciones en el servicio de monitoreo (Kuruzovich, 2006).

Los NCS cableados tienen como su principal ventaja el correcto dimensionamiento de su funcionalidad, presentando sólo llamado de emergencia, de medicamento y de agua u otras necesidades. Este tipo de sistemas presentan mucho menos retardos que los inalámbricos, tomando en cuenta la aplicación principal por la que fueron diseñados (Sharma, 2015). El NCS que se detalla en (Gupta, 2016), es un prototipo basado en un MCU y una arquitectura cableada, enfocado a hospitales de bajo poder adquisitivo pero con alta concurrencia de pacientes. Sistemas más complejos interconectan tecnologías de cómputo y almacenamiento para registrar todos los eventos en bases de datos. Estos a su vez pueden ser interconectados con un sistema integral de administración de hospitales (Unluturk, 2012). El alto costo de tales sistemas disponibles comercialmente ocasiona que solo los grandes consorcios hospitalarios puedan acceder a ella y dejando de lado al resto.

Pero, acorde al estado de arte de este trabajo, no se encontraron sistemas de llamado de emergencia *per se* para centros de rehabilitación física. No obstante, la información disponible de los NCS es un buen punto de partida para plantear como objetivo de este trabajo el desarrollo de un sistema de monitoreo compacto, robusto y de bajo costo; para los cubículos de un centro de rehabilitación física, que permita dar aviso oportunamente de algún inconveniente o anomalía al terapeuta encargado. El sistema en un principio estará proyectado para 10 cubículos de rehabilitación tomando en cuenta 2 entradas de datos al sistema por cada cubículo, así como una salida para indicar el estado del cubículo. Además contará con una consola principal, que mostrará de manera concentrada en una pantalla LCD, el estado de cada cubículo en tiempo real y dará aviso de las emergencias a la central de terapeutas.

### ***Metodología***

La Figura 1, muestra la metodología que se tuvo que seguir para el desarrollo del sistema de monitoreo de cubículos (SIMOCC). Cabe hacer notar que a pesar de que no se indique explícitamente, cada una de las etapas tuvo una naturaleza cíclica.

Por principios de cuenta se identificó el problema y se elaboró el estado del arte con el que se contextualizó el proyecto y se contrastó con trabajos similares. Después se procedió al

dimensionar físicamente tomando como referencia el tamaño de los centros de rehabilitación física en la región, así como de sus necesidades. Logrado esto, se analiza los requerimientos de cada uno de los cubículos desde el punto de vista funcional para la etapa de diseño del hardware del sistema. Por lo que fue importante identificar todas las entradas y salidas del microcontrolador así como todas las conexiones necesarios del mismo, incluyendo interfaces a los cubículos, conexiones del despliegue LCD, conexión de la alarma sonora (*buzzer*) y los puertos disponibles para la comunicación serial. También se desarrolló una consola para la central de terapeutas, donde es posible visualizar el estado de todos los cubículos y de la alarma sonora cuando surja alguna emergencia. Con el todo el hardware definido, se procedió al diseño y la codificación del *firmware* que garantizó la operatividad del sistema. Para este fin, se optó por la herramienta de desarrollo MikroC, así como de la batería de librerías que ofrece. La meta es lograr un código de alto nivel, claro y modular, para facilitar su mantenimiento y futuras actualizaciones. Asimismo, se realizó el diseño del circuito impreso para el prototipo, considerando la cantidad de conexiones hacia/desde los cubículos y sus respectivas líneas de alimentación. Después, se llevaron a cabo las pruebas necesarias para validar que el funcionamiento del sistema fuese el esperado. Se plantearon casos definidos para condiciones de operación normal y otros más para aquellas de naturaleza extrema. Finalmente, se realizaron las pruebas funcionales *in situ* en el centro de rehabilitación física de un hospital privado de la región Mayo y se evaluó el impacto en situaciones reales de operación.

### *Desarrollo del hardware del SIMOCC*

Para comenzar un diseño de un hardware, es necesario conocer todas las necesidades de la aplicación que se desea implementar en él. Como se mencionó previamente, el sistema se desarrolla para un centro de rehabilitación con 10 cubículos en su haber, tal como lo sugiere la Figura 2. Afuera de cada uno de estos, se ubicarán alarmas visuales para indicar su estado: desocupado, ocupado o emergencia, por medio de lámparas LED. De igual forma cada cubículo debe disponer de un botón de aviso de emergencia ubicado físicamente muy cercano al paciente, ya que éste debe guardar una posición fija la mayoría de las veces durante el tratamiento.

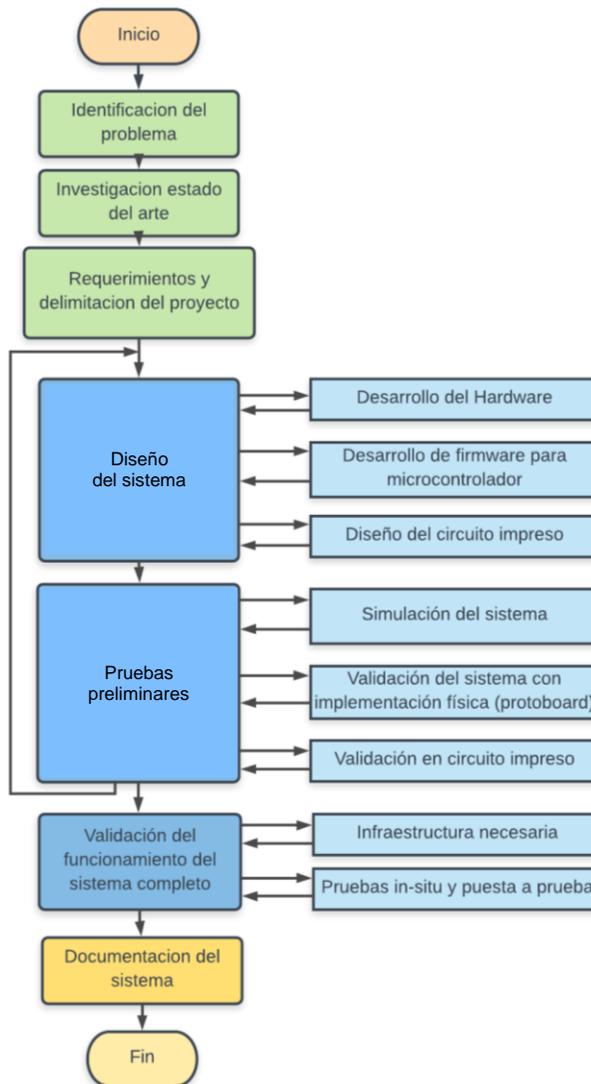


Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología a seguir.

Este botón asigna un estado de emergencia al cubículo en cuestión y deberá mostrarse al terapeuta en turno por medio de una alarma sonora y visual. Una vez que el terapeuta atendió la necesidad del paciente, tendrá que cerrar la emergencia desactivando y activando el interruptor de cubículo ocupado. También el terapeuta debe asignar a cada cubículo un estado de ocupado, accionando un interruptor cada vez que el paciente ingrese a su terapia. Del mismo modo debe desactivarlo cuando la atención al paciente finalice y este abandone el cubículo.

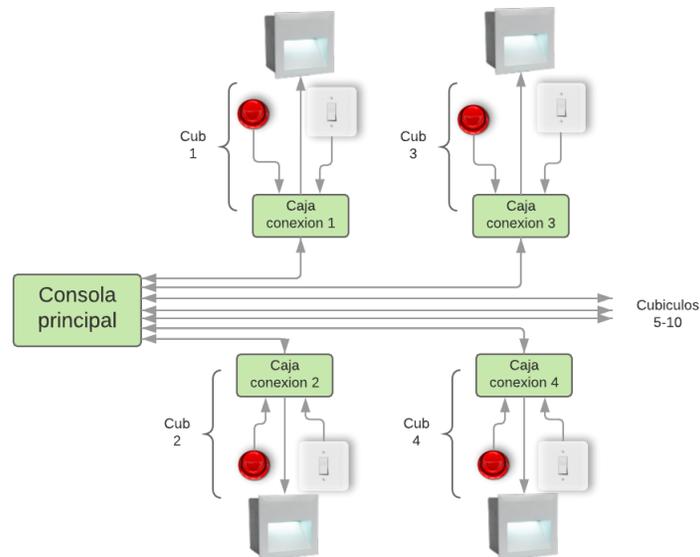


Figura 2. Representación física del sistema.

De acuerdo a lo anterior, se tiene que cada cubículo necesita un total de 3 terminales I/O del MCU (2 entradas, 1 salida) entonces son necesarios un total de 30 de ellas. Adicionalmente 6 terminales serán requeridas para la pantalla LCD de la consola principal, 2 para la comunicación serial y una más para la alarma sonora, es decir 39 en total. Como las 35 terminales I/O del MCU PIC16F887 resultan insuficientes, se recurrió a la técnica de multiplexación por división de tiempo para el manejo de las líneas de salida que controlan las alarmas visuales de los cubículos y de este modo ahorrar 4 terminales. Por lo que, al diseño original se le tuvieron que agregar dos registros de salida, que deberán almacenar el estado de los cubículos cada vez que el MCU se lo indique. En la Figura 3 se muestra el diagrama electrónico simplificado del sistema diseñado.

Las entradas del sistema cuentan con resistencias de *pull-up* de  $3.9K\Omega$ , que permitirán al MCU tener un nivel alto cuando no se presente ninguna acción en los botones o interruptores y un nivel bajo cuando se cierren cualquiera de los interruptores o botones. Las salidas del sistema son utilizadas para el encendido de las lámparas LED de 120 VCA a través de módulos basados en relevadores controlados de manera digital. Las interfaces de potencia consumen alrededor de 60 mA a 5V para poder accionar los contactos del relevador. Por tal razón se optó por emplear cable UTP CAT 6<sup>a</sup> en conjunto con conectores RJ45 para transportar la corriente necesaria para las interfaces de los cubículos ya que sólo consumirá una potencia de 300 mW aproximadamente.

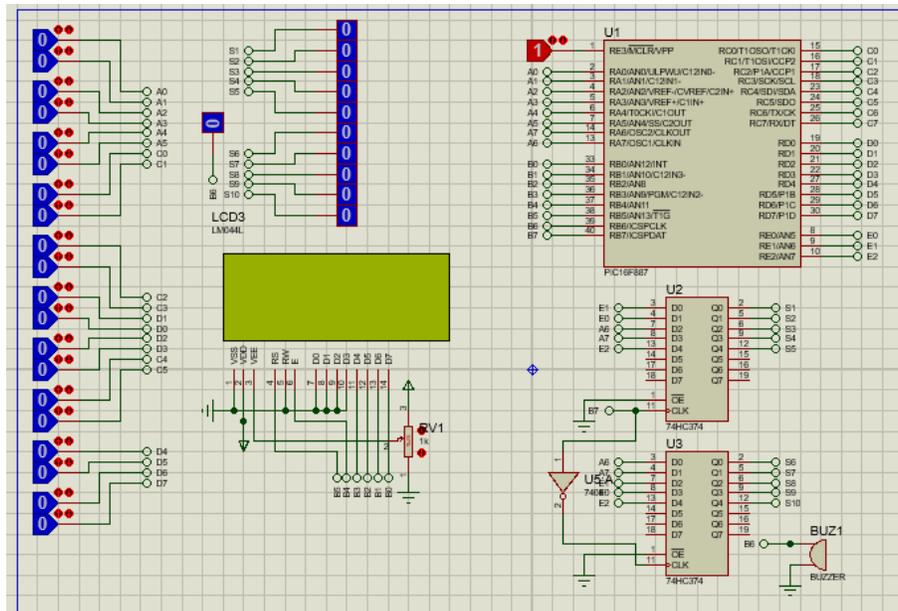


Figura 3. Diagrama simplificado del sistema.

### Desarrollo del firmware para microcontrolador

Esta etapa va a estar totalmente condicionada a las características del hardware descrito previamente. En el diseño de un *firmware* se debe proponer una estructura del funcionamiento a nivel sistema, el cual posteriormente será plasmado a manera de código. En el diagrama de flujo de la Figura 4 se muestran las tareas que deberá ejecutar el sistema durante su ciclo principal. Las primeras 3 son tareas comunes que todo programa incluir, las restantes son las referentes al monitoreo y despliegue del SEMOCC.

Durante la tarea de la lectura de los puertos de entrada del MCU, se asigna a una variable el estado de las entradas del cubículo, tomando en cuenta el botón de emergencia y el interruptor de ocupado. En la Tabla 1 se muestran los 4 posibles valores en las entradas de cada cubículo y el significado atribuido de cada una de ellas.

Tabla 1  
Combinaciones de entrada al sistema

Entrada binaria	Valor decimal	Significado físico
11	0	Sin interruptor activado y sin botón oprimido
10	1	Con interruptor activado y sin botón oprimido
01	2	Sin interruptor activado y con botón oprimido
00	3	Con interruptor activado y con botón oprimido



Figura 4. Diagrama de flujo del programa principal.

Una vez determinado el estado que deberá asignarse a un cubículo, se procede a la tarea de actualización de las salidas del sistema. Aquí se toma en cuenta el estado con base a las entradas presentes. Este estado define el comportamiento (apagado, encendido o parpadeando) de cada una de las alarmas visuales de los cubículos. En la Figura 5, se muestra el código de la función que determina y asigna el estado de una salida. Asimismo determina el cubículo y letrero que se va a imprimir en la pantalla LCD.

```

char salida(char cub,int pos,char num1,char num2){
char s=0;
switch(cub) {
    case 0: if(contador==1) s=0; break;
    case 1: s=1; break;
    case 2: s=parpadea;break;
    case 3: s=parpadea;break;
    case 4: s=0;break;}
if(s==1){prueba[(pos*2)-2]=num1; prueba[(pos*2)-1]=num2;}
else{prueba[(pos*2)-2]=0x20; prueba[(pos*2)-1]=0x20;}
return s;
}

```

Figura 5. Código para la función que determina y asigna el estado a la salida.

En la tarea de actualizar salidas se define el estado de la alarma sonora. Esta estará activa si cualquiera de los cubículos se encuentra en emergencia. La última acción del ciclo principal del sistema es la impresión del estado en que se encuentra cada cubículo en el despliegue LCD de la central de terapeutas.

El diagrama de flujo presentado es la base para la codificación del *firmware* en lenguaje C para el MCU. Las tareas se programaron en la plataforma desarrollo MikroC en la cual se deberá de tomar en cuenta los periféricos necesarios para realizar cada una de las funciones del sistema. En el diseño del código se utilizan librerías para facilitar el uso del LCD, tales permiten desplegar información sólo indicando su contenido y la posición. Cabe resaltar que dicha librería es de tipo bloqueante por lo que debe usarse con prudencia, por lo que es recomendable escribir hacia la pantalla el menor número de veces posibles. La solución planteada en este trabajo es modificar la información que se va a escribir y solo desplegar solo una vez por ciclo.

### *Diseño del circuito impreso*

Este diseño parte del circuito electrónico de la figura 3. Aquí es importante la potencia que suministrará cada una de las pistas, en particular a aquellas que alimentan a los circuitos de salida. Por lo que se consideró pistas con suficiente anchura para soportar la corriente. Debido al número de pistas necesarias para hacer todas las interconexiones de los cubículos, se optó por un circuito impreso a 2 caras, tal como se muestra en la Figura 6.

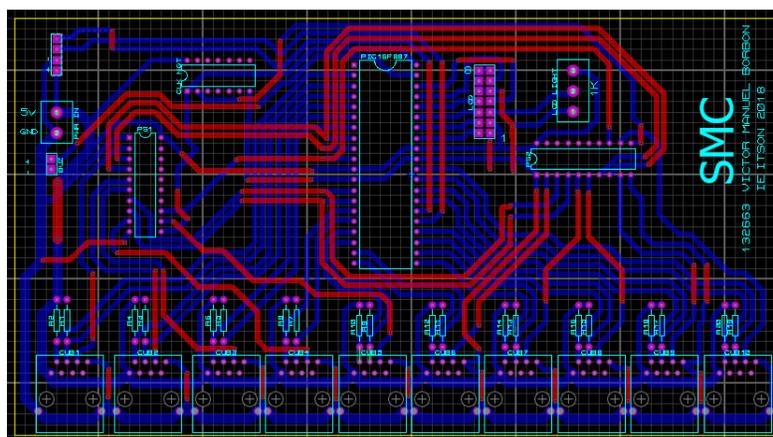


Figura 6. Circuito impreso diseñado para la consola principal.

## Resultados y discusión

A continuación se detallan las pruebas realizadas en el centro de rehabilitación física (CEFIS) ubicado dentro de las instalaciones de la clínica hospital San José de Navojoa. En principio, hizo la conexión de la consola principal con el cableado estructurado de CEFIS, tal como se muestra en la figura 7. Asimismo, se realizaron las conexiones necesarias con los circuitos de salida para energizar las lámparas LED existentes en las instalaciones y realizar las pruebas pertinentes.



Figura 7. Consola principal conectada en el CEFIS.

Posteriormente se realizaron pruebas de cubículos ocupados. En la Figura 8 se observa claramente el estado del sistema en la pantalla LCD y el estado de ocupado (lámpara encendida) de la alarma visual afuera del cubículo. A continuación se ejecutaron las pruebas de llamado de emergencia.

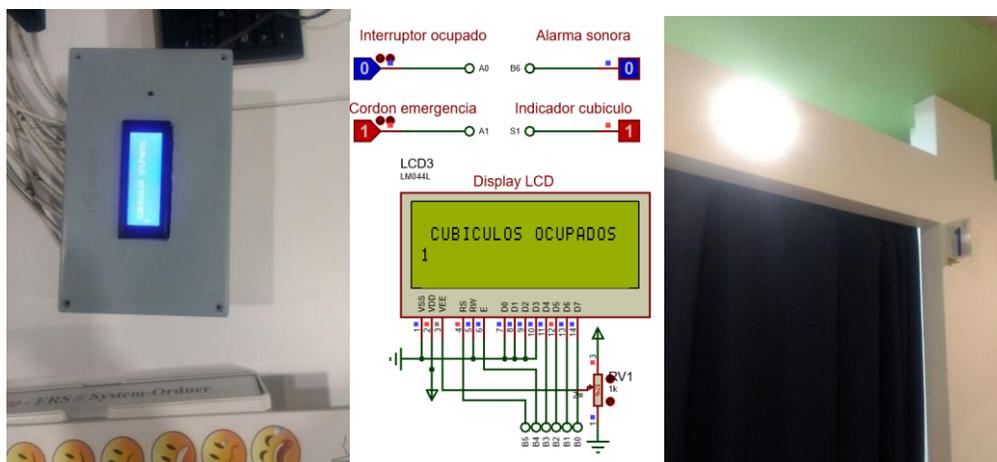


Figura 8. Pruebas de cubículo ocupado.

Para este caso, con la ayuda de voluntarios (simulando ser pacientes), se les ordenó presionar los cordones de emergencia lo más rápido posible y simultáneamente entre varios cubículos, obteniéndose los resultados esperados y sin ningún bloqueo pérdida del llamado. En la figura 9 se muestra la consola principal de la central de terapeutas con el aviso de emergencia activo.

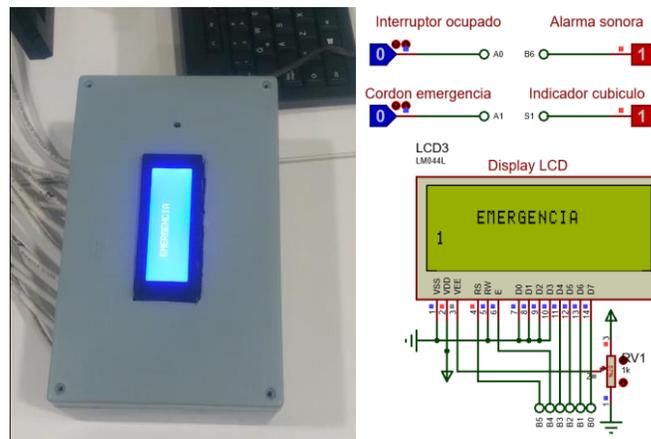


Figura 9. Pruebas de cubículo en emergencia.

### Conclusiones

En este trabajo se realizó el diseño de un sistema de monitoreo de cubículos para un centro de rehabilitación física, atendiendo la necesidad de la falta de sistema dimensionados para esta aplicación. Fue interesante entender el proceso por el cual pasa un paciente para ser rehabilitado en este tipo de establecimientos y tener esa información para desarrollar un sistema integral que se pueda adaptar a cualquier centro con la infraestructura necesaria. Para el sistema de monitoreo se tuvieron que tomar en cuenta todas las variables necesarias, entradas, salidas y todos los escenarios posibles que se presentarían en el centro de rehabilitación física del hospital privado donde se implantó. El resultado final es un sistema compacto, robusto y de bajo costo que puede ser implantado en los hospitales de poco poder adquisitivo pero con mucha afluencia de paciente. Asimismo se diseñó el sistema con la opción abierta de comunicarse hacia el exterior o hacia algún otro sistema de cómputo, con la finalidad de que futuras actualizaciones puedan hacer uso de él, para un sinnúmero de aplicaciones de recolección de datos. Por último, este sistema es un ejemplo de lo que es posible desarrollar empleando capital humano, infraestructura, diseños y tecnología propia desarrollada en el departamento de ingeniería eléctrica y electrónica del ITSON.

## **Referencias**

- Aswin, S., Gopalakrishnan, N., Jeyender, S., Prasanna, R. G., & Kumar, S. P. (2011). Design development and implementation of wireless nurse call station. *2011 Annual IEEE India Conference*. doi:10.1109/indcon.2011.6139633
- Burke, G. (2015). 10 Reasons Why Physical Therapy is Beneficial. Retrieved from <https://www.burke.org/blog/2015/10/10-reasons-why-physical-therapy-is-beneficial/58>
- Guarascio-Howard, L. (2011). Examination of Wireless Technology to Improve Nurse Communication, Response Time to Bed Alarms, and Patient Safety. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 4(2), 109-120. doi:10.1177/193758671100400209
- Gupta, A. (2016). Development of low cost and robust nursing calling device for hospitalized patients. *International Journal of Applied Engineering Research*, 11 (22). pp. 11060-11064. ISSN 0973-4562
- Hüter-Becker, A., Schewe, H., & Heipertz, W. (2003). *Fisioterapia: Descripción de las técnicas y tratamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Kristiansen, L. (2011). Nurse calls via personal wireless devices; some challenges and possible design solutions. *2011 24th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS)*. doi:10.1109/cbms.2011.5999132
- Kuruzovich, J. N., Angst, C. M., Faraj, S., & Agarwal, R. (2006). Wireless Communications Role in Patient Response Time: A Study of Vocera Integration with a Nurse Call System. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.904615.
- Mojdeh, S., Nadi, M. M., Gordiz, K., Khalili, G., & Sadri, A. (2013). Especial nurse call system for ICU patient. *Journal of Biomedical Science and Engineering*, 06(08), 843-846. doi:10.4236/jbise.2013.68102
- Sharma, C., et al. (2015). Design development and implementation of wired Nurse calling system. *2015 International Conference on Green Computing and Internet of Things (ICGCIoT)*. doi:10.1109/icgciot.2015.7380657
- Thompson, P. D., et al. (2003). Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. Retrieved from <http://circ.ahajournals.org/content/107/24/3109.full>
- Unluturk, M. S. (2011). Advanced Nurse-Patient Communication System. *Journal of Medical Systems*, 36(4), 2529-2536. doi:10.1007/s10916-011-9725-y

## **Capítulo XVI. Rediseño del proceso de requisiciones de personal académico del Departamento de Personal de Instituto Tecnológico de Sonora**

Angel Arturo Urquidez Meza<sup>1</sup>, Iván Tapia Moreno<sup>2</sup>, Elsa Lorena Padilla Monge<sup>2</sup>,  
Jesús Antonio Gaxiola Meléndez<sup>2</sup> y Adrián Macías Estrada<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, <sup>2</sup>Departamento de Computación y Diseño, Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [angel.urquidez@itson.edu.mx](mailto:angel.urquidez@itson.edu.mx)

### ***Resumen***

El presente artículo se deriva del proyecto que consistió en realizar una reingeniería del proceso Requisiciones de Personal Académico del Departamento de Personal, el cual se encarga de realizare requisiciones de personal académico para impartir clases en los diferentes departamentos académicos de la Institución. Se utilizó la metodología de reingeniería rápida; ésta consta de cinco etapas, Preparación: se definió el plan de trabajo, la Identificación: permitió conocer la situación actual, diagramar el proceso utilizado y analisis de tiempos de duración de cada etapa, en Visión se realizó un *benchmarking* con la mesa de servicios DTSI, se diseñó un diagrama de flujo del nuevo proceso, en Solución se divide en dos partes, en la Técnica se desarrolló un cuadro comparativo de software libre y software desarrollo a la medida, en Social se realizó un plan de capacitación con las personas involucradas y manuales de usuario, y en Transformación se realizaron pruebas piloto a la plataforma, implementación y medición de resultados. Los resultados obtenidos fue la disminución de un 52% del tiempo de atención en el proceso, por lo que la reingeniería se considera exitosa.

### ***Introducción***

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) es una institución que nace de la iniciativa de la sociedad Cajemense, de la necesidad de formar y preservar nuevas generaciones con mentalidad de progreso y superación, para mantener y transmitir lo más valioso de la sociedad a la que se sirve (ITSON, 2016). Dentro de la Institución se cuenta con varias áreas que son parte clave en ITSON, entre ellas el Departamento de Personal que se encuentra ubicado en el campus centro. La Coordinación de Administración de Personal (CAP), es el área encargada de los trámites relacionados para la contratación de personal académico y administrativo que labora en los diferentes campus de la institución. Uno de los procedimientos importantes de la Coordinación de Administración de Personal es el de cargas académicas, el cual inicia con la elaboración de requisiciones de personal para impartir clases por parte de los 18 departamentos académicos.

Durante el año hay varias etapas de requisiciones de personal académico, la institución cuenta con diferentes ciclos escolares en los grados: Licenciatura, Maestría y Doctorado los cuales

se encuentran plasmados en el calendario anual de cargas académicas. A los maestros se les solicitan en cada periodo de clases para poder ser contemplados en la programación de carga académica y generar su pago en tiempo y forma; para eso el Jefe de Departamento Académico (JDA) realiza un listado de todo el personal que ocupa para cada periodo.

### *Planteamiento del problema*

La CAP tiene la intención de agilizar el proceso de requisiciones obedeciendo a las solicitudes de los JDA, quienes reclaman que el proceso de activación de los profesores en el Centro de Información Académica (CIA) tiene una duración aproximada de 40 días, ellos no pueden conocer de forma directa en qué parte del proceso se encuentran sus requisiciones y eso lleva a no poder asignar a los maestros en sus clases en el tiempo establecido.

El sistema JD Edwards EnterpriseOne dejará de funcionar en toda la institución, por vencimiento de licencia en el año 2019, dentro de este sistema se cuenta con un módulo donde se realizan las requisiciones, aún no se cuenta con una propuesta de un nuevo sistema institucional. Es por eso que la CAP quiere aprovechar este motivo realizar un rediseño del proceso y sustraer su proceso de requisiciones de esa herramienta tecnológica.

### *Objetivo*

Rediseñar el proceso de requisiciones de personal académico para reducir el tiempo de atención, mediante el uso de tecnologías de información.

### *Justificación*

Es preocupación de la CAP ofrecer un servicio de calidad a los JDA, por lo cual se tenía que hacer ajustes en su proceso de requisiciones, con el rediseño del proceso se espera reducir los tiempos en la actividad de seguimiento de requisiciones a cinco días hábiles, con una jornada de ocho horas por día, lo que quiere decir 40 horas revisando esta actividad.

Los beneficios del proyecto caen en dos categorías: mejora del proceso y mejora del servicio tanto para los Jefes de Departamento y los maestros involucrados. En caso de no realizar la reingeniería seguirán los reclamos de los JDA, los pagos de los maestros auxiliares no saldrían en tiempo, también los maestros no podrían utilizar los servicios que brinda la institución como

sacar libros de biblioteca, entrega de material como hojas, copias, marcadores, borradores, entre otras cosas, el uso de los sistemas como Saeti y CIA.

### ***Fundamentación teórica***

Los procesos en las empresas nacen con la necesidad de realizar tareas empresariales. Naressi (2012) menciona que los procesos son posiblemente el elemento más importante y más extendido en la gestión de las empresas innovadoras, especialmente de las que basan su sistema de gestión en la Calidad Total. Los procesos se consideran actualmente como la base operativa de gran parte de las organizaciones y gradualmente se van convirtiendo en la base estructural de un número creciente de empresas. Según Camps (2014) en la actualidad existen herramientas de apoyo para la gestión de procesos de mejora en sus distintos ámbitos. Cada herramienta tiene una especialización y forma de utilización diferentes, así como diversas ventajas y puntos débiles.

Manene (2012) menciona que la reingeniería de procesos es el rediseño radical de los procesos, frente a la simple reestructuración practicada siguiendo los métodos tradicionales. La reingeniería no consiste en una simple reestructuración, si no en un cambio radical en la estructura de los procesos, entendidos estos como una secuencia de actividades que crean valor a los clientes. Manganelli y Klein (2004) mencionan que la reingeniería rápida ha sido diseñada para producir resultados sustantivos rápidamente, por lo general en el término de seis meses a un año.

Una gran ventaja de esta metodología, es que permite que muchas tareas puedan desarrollarse en forma simultánea y algunas otras permiten adelantarse a otras, por lo que el desempeño general es muy superior a medida en que los especialistas y analistas se adentran a experimentar sus capacidades, es configurable a casi cualquier proyecto de reingeniería, por lo que es fácil adaptarla a cada proyecto. Se conforma por cinco etapas: Preparación, Identificación, Visión, Solución (consta de dos partes: diseño técnico y diseño social), y Transformación.

### **Metodología**

Se utilizó la metodología para reingeniería de procesos llamada “Rápida Re” de los autores Raymond Manganelli y Mark Klein.

*Preparación.* En esta etapa se realizaron reuniones y entrevistas con el personal encargado del proceso de requisiciones de personal académico, en las cuales se pusieron metas y

los objetivos que se buscan alcanzar después de rediseñar el proceso. Se desarrolló un plan de trabajo que indican las actividades a realizar durante todo el rediseño del proceso.

*Identificación.* En esta etapa se realizó un diagrama de flujo con el proceso actual, identificando las etapas estratégicas y críticas las cuales generan valor agregado al proceso, se analizaron los tiempos de duración de cada etapa del proceso mediante un listado de actividades con sus respectivos tiempos. Con la ayuda de ese listado se identificaron etapas del proceso con una larga duración de tiempo, que no agregan valor al proceso ocasionando un proceso lento y tardado.

*Visión.* Se realizó un benchmarking para comparar el proceso de requisiciones con un proceso ya utilizado dentro de la institución. Una vez realizada esta actividad, se detectaron mejoras que pueden ser de gran ayuda en el proceso. Se diseñó un diagrama de flujo con el nuevo proceso, dejando únicamente las partes necesarias que agregan valor y así mejorar todo el rendimiento de inicio a fin.

*Solución.* En esta etapa se diseñó la solución que resolverá la problemática en la empresa. Se realizaron una serie de actividades, las cuales se dividen en dos etapas: área técnica y área social. Las actividades en esta etapa fueron: a) *Técnica:* Desarrollo de un cuadro comparativo de software libre y software desarrollo a la medida, para elegir el más adecuado dependiendo de las necesidades de la empresa. Además, se desarrolló el software. b) *Social:* Se desarrolló plan de capacitación con las personas involucradas de las diferentes áreas. Se realizaron los manuales para el uso del nuevo software.

*Transformación.* Durante esta fase se realizaron dos pruebas de tipo piloto a la plataforma, la primera de ellas con un número menor de requisiciones, la segunda con número más extenso de requisiciones, dichas pruebas fueron en conjunto con el Departamento de Personal para asegurar el funcionamiento correcto. Después de la prueba piloto se hicieron ajustes en el diseño de las pantallas del nuevo software, para un mejor funcionamiento del proceso.

### ***Resultados y discusión***

En la etapa de preparación se realizaron reuniones y entrevistas con el personal para poner metas y objetivos que se buscan alcanzar después de rediseñar el proceso (ver Tabla 1).

También se realizó un plan de trabajo donde establecieron una serie de actividades por desarrollar en cada etapa de la metodología (ver Figura 1).

Tabla 1  
Objetivos y metas

Objetivos	Metas
Automatizar actividades realizadas en el proceso. Reducir tiempos de atención. Herramienta tecnológica para realizar el proceso	Establecer un plan de trabajo para realizar el proyecto. Iniciar a utilizar el nuevo proceso en el 2016.

Fuente: elaboración propia.

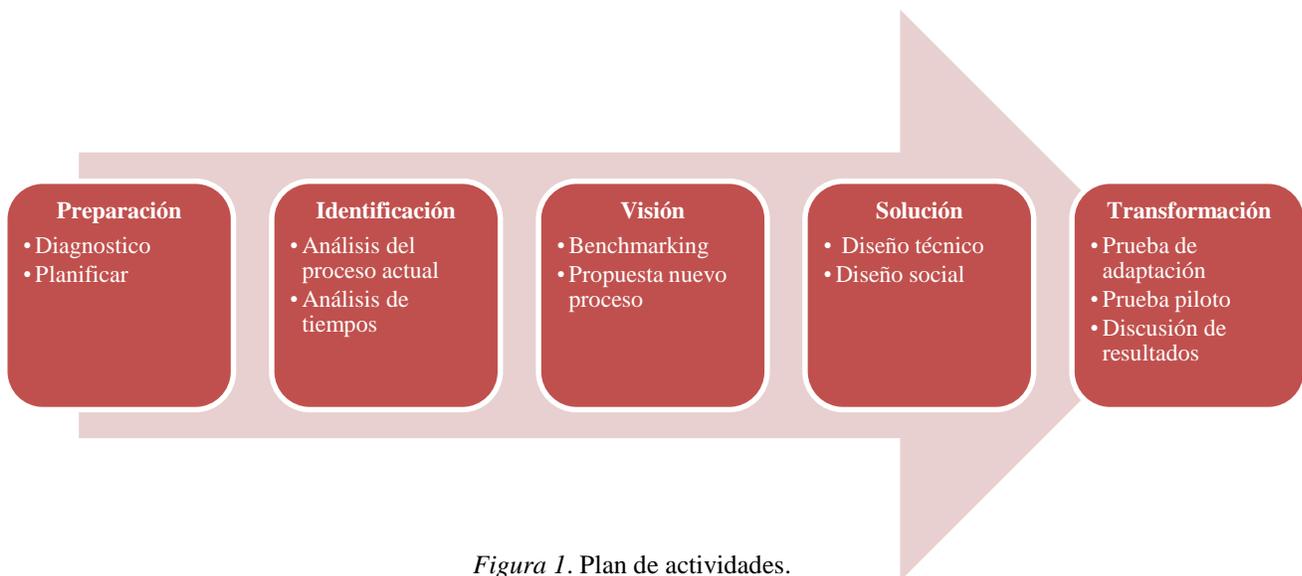
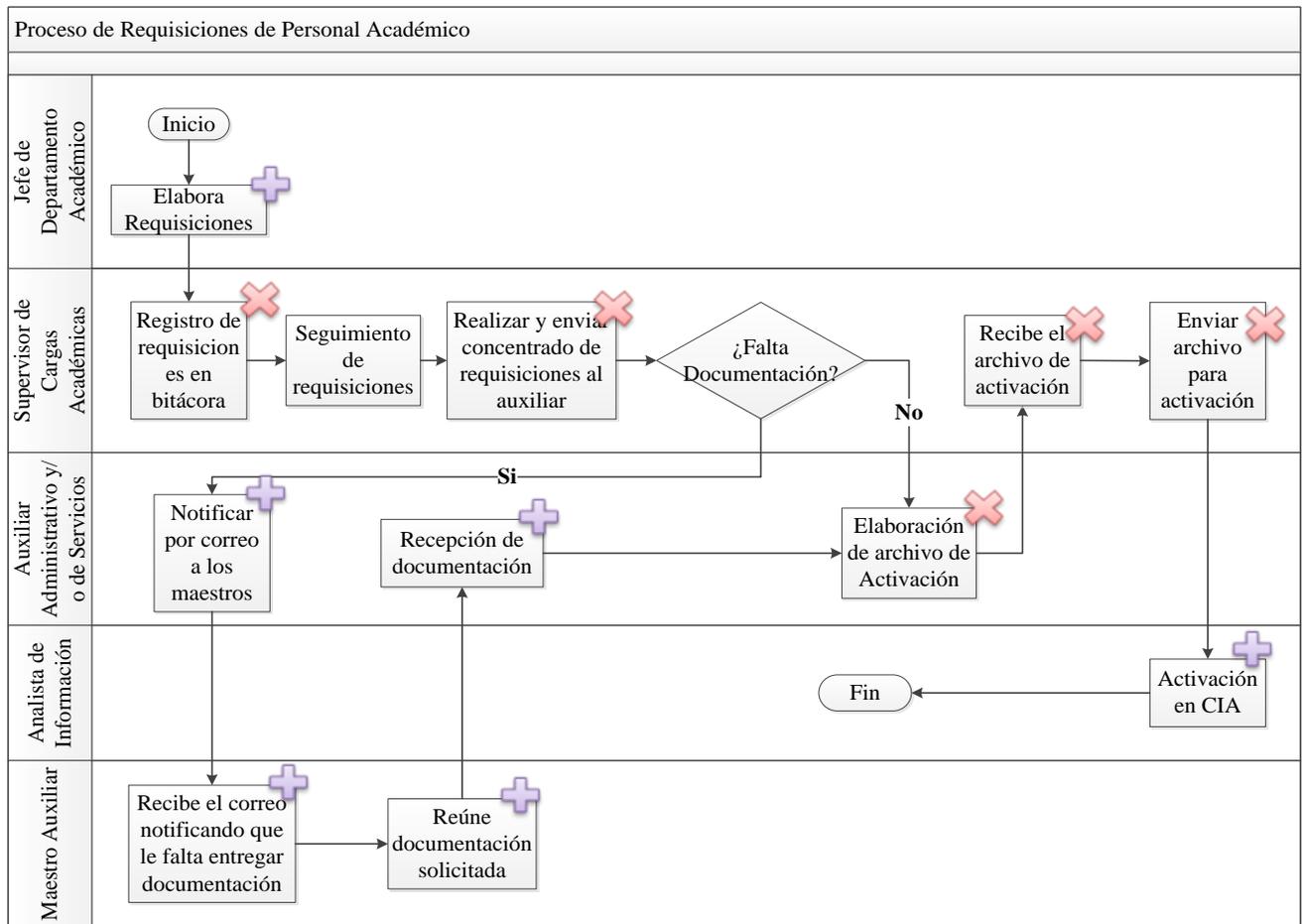


Figura 1. Plan de actividades.

Fuente: elaboración propia.

En la etapa de Identificación se realizó un diagrama de flujo del proceso actual en el cual aparecen todos los involucrados, a la vez se detectaron las actividades que generan valor al proceso las cuales son importantes que se realicen (ver Figura 2). También se analizaron los tiempos de duración de cada etapa del proceso los cuales fueron proporcionados por la CAP, se identificaron etapas del proceso con una larga duración de tiempo ocasionando un proceso lento y tardado.

En la etapa de Visión se realizó un *benchmarking* con un proceso ya utilizado dentro de la institución, el cual es el de la mesa de servicios (ver Tabla 2). Con base a las mejores prácticas que se observaron en el benchmarking, se rediseño el proceso, dejando únicamente las partes necesarias que agregan valor y se automatizaron algunas actividades para mejorar todo el rendimiento de inicio a fin (ver Figura 3).



✗ No agregan valor al proceso      ✚ Agrega valor al proceso

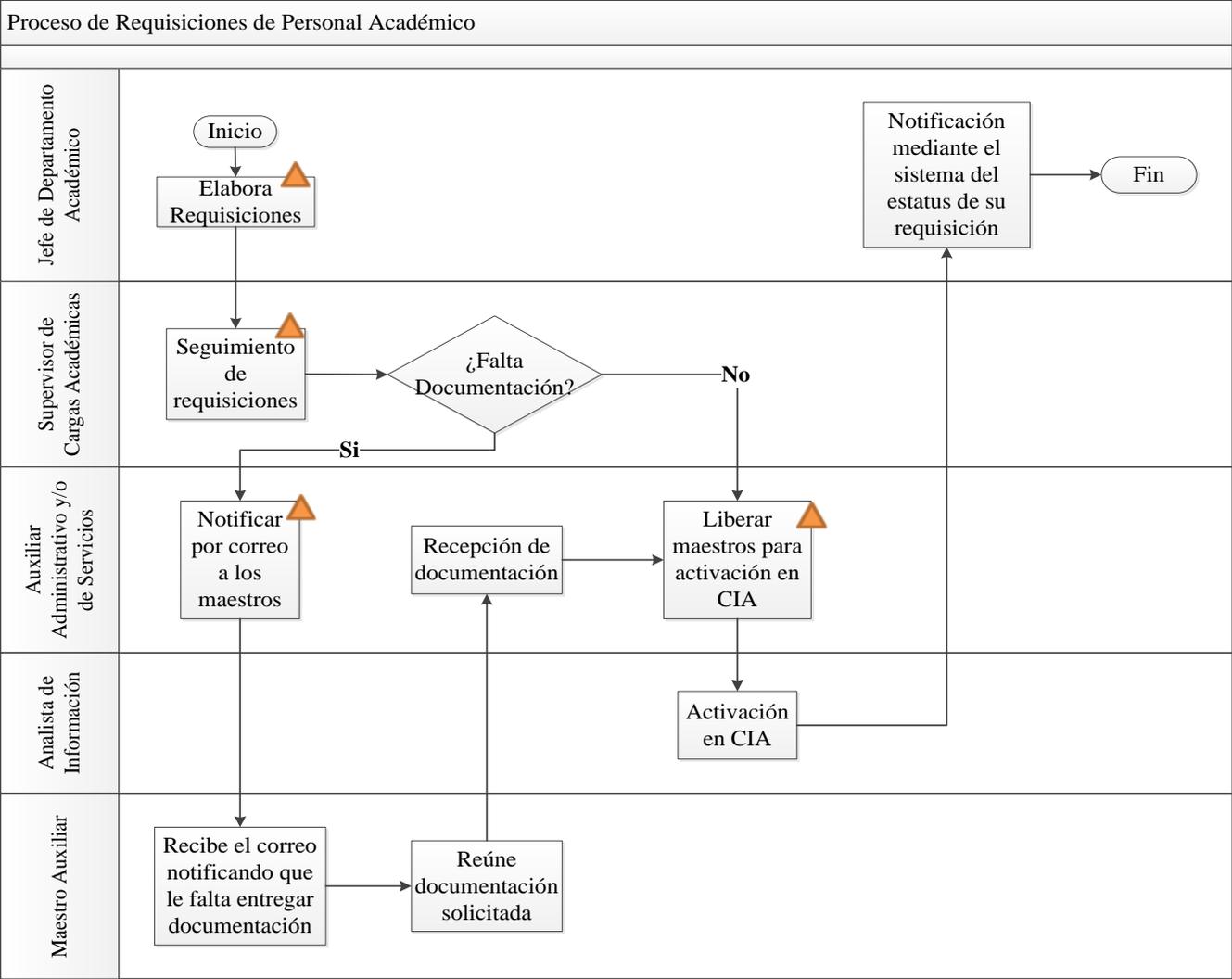
Figura 2. Diagrama de flujo proceso de actual  
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2

*Benchmarking de la Mesa de Servicios DTSI*

Aspecto	Mesa de Servicios DTSI
Software Libre	No
Software a la medida	La mesa de servicios DTSI cuenta con un software realizado a la medida.
Manuales de usuarios fáciles de comprender	Sí
Comunicación con el usuario	Sí, mediante correo electrónico, notificando el estatus actual de la solicitud ingresada y la plataforma.
Indicadores de medición	Sí, el cual es productividad de resolución de solicitudes en tiempo, su medición es mensual.
Usuarios del sistema	Los usuarios del sistema son todos los empleados de la institución que desean un servicio que ofrece el DTSI.

Fuente: elaboración propia



 Actividad automatizada

Figura 3. Diagrama de flujo del nuevo proceso  
Fuente: elaboración propia.

Las mejoras que se agregaron al proceso después de analizar el proceso de la mesa de servicios DTSI de ITSON son:

- Utilizar el correo electrónico institucional para notificar la solicitud de requisiciones a los maestros de forma automatizada.
- Utilizar una página de seguimiento de requisiciones donde los JDA verán los estatus de las requisiciones al día actual.

- Utilizar una página donde personal pueda revisar toda la información necesaria para liberar al maestro sin necesidad de estar entrando a varios sistemas utilizados en la institución.

En la etapa de Solución se diseña la solución tecnológica que resolverá la problemática en la institución. Se realizó una serie de actividades las cuales se dividen en dos componentes:

*Diseño técnico.* Por cuestiones de las características de infraestructura tecnológica dentro de la institución se hizo un análisis para saber cuál era la mejor opción para realizar el proyecto. Una vez analizado el análisis se decidió realizar software a la medida, el cual fue desarrollado por el área de sistemas de ITSON, dentro del portal de personal, el cual es un sistema que ya está en ambiente productivo, se agregó un módulo nuevo donde se llevará a cabo el proceso. El proyecto tuvo una duración de ocho meses, dividido en las cinco etapas de la metodología.

*Diseño social.* Se hicieron los manuales para el uso del sistema y una capacitación que se impartió a los JDA, en dicha capacitación se explicó la funcionalidad que debe realizar en el proceso, los asistentes firmaron su asistencia en una hoja de registro.

En la etapa de Transformación se realizaron pruebas de adaptación en producción en dos periodos: Licenciatura verano y Maestría mayo–agosto, con un número pequeño de requisiciones. El único objetivo era detectar problemas o resolver dudas del uso de la herramienta; durante esta etapa los empleados no presentaron dificultades de adaptación a la nueva aplicación (ver Tabla 3).

Tabla 3

*Periodos tomados para las pruebas de adaptación*

<b>Periodo</b>	<b># Maestros en tiempo</b>	<b># Maestros Extemporáneos</b>	<b>Total</b>
LIC - VERANO 2016	536	26	562
MAE - MAYO-AGOSTO 2016	72	1	73

Fuente: elaboración propia

Los resultados en la prueba de adaptación fueron favorables, se redujo 12 días en la duración del proceso. En cuestión de tiempos la revisión de los maestros se redujo a 1 minuto. Al reducir tiempos también se ahorra dinero el cual fue un ahorro de \$8,670 un total de 42% a comparación al proceso anterior (ver Tabla 4).

Tabla 4

*Comparación de tiempos evaluados*

<b>Aspectos evaluados</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
Duración del proceso completo en días/hrs.	28 días / 224 hrs. hábiles	16 días / 128 hrs. hábiles
Revisión por maestro	5 min aprox.	1 min aprox.
Sueldo del personal	\$20,700 costo aprox.	\$12,030 costo aprox.

Fuente: elaboración propia.

Se realizó una prueba piloto para la cual se tomó un periodo con un número mayor de requisiciones para obtener los resultados (ver Tabla 5).

Tabla 5

*Periodos tomados para las pruebas piloto*

<b>Periodo</b>	<b># Maestros en Tiempo</b>	<b># Maestros Extemporáneos</b>	<b>Total</b>
LIC - AGOSTO-DICIEMBRE	1342	137	1479

Fuente: elaboración propia.

En resumen, los resultados de la prueba piloto los cuales fueron favorables, se redujo 9 días en la duración del proceso. En cuestión de tiempos la revisión de los maestros se redujo a 1 minuto igual a la prueba de adaptación, al reducir tiempos también se ahorra dinero el cual fue un ahorro de \$7,025 un total de 34% a comparación al proceso anterior (Ver tabla 6).

Tabla 6

*Comparación de tiempos evaluados*

<b>Aspectos evaluados</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
Duración del proceso completo en días/hrs.	28 días / 224 hrs. hábiles	19 días / 152 hrs. hábiles
Revisión por maestro	5 min aprox.	1 min aprox.
Sueldo del personal	\$20,700 costo aprox.	\$13,675 costo aprox.

Fuente: elaboración propia.

En el proceso anterior se revisaban primero las requisiciones en tiempo y después, las extemporáneas; al realizar el rediseño del proceso, se revisan por departamento académico en el orden como fueron ingresando al sistema, sin importar si son en tiempo o extemporáneas (ver Tabla 7).

Se logró tener una reducción en el indicador, anteriormente la realización del proceso tenía una duración de 40 días, en los cuales se incluye la revisión de las requisiciones en tiempo y extemporáneas, actualmente la revisión de todas las requisiciones tiene una duración de 19 días.

A parte de la mejora significativa en los indicadores, se obtuvieron otros beneficios como la reducción de actividades en el proceso, el personal redujo las diferentes validaciones manuales que se hacían mediante archivos de MS Excel. Se disminuyeron los tiempos en las revisiones de cada profesor, los JDA pueden saber de una forma rápida el estatus actual del profesor solicitado.

Tabla 7

*Indicadores con mejora*

<b>Indicador</b>	<b>Valor anterior</b>	<b>Valor deseado</b>	<b>Valor aceptable</b>	<b>Valor Actual</b>
Tiempo de atención de las requisiciones dentro y fuera del periodo.	40 días	20 días	25 días	19 días

Fuente: elaboración propia.

### ***Conclusiones***

Se puede concluir que el presente proyecto cumplió con el objetivo planteado, se obtuvo la disminución un 52% el tiempo de atención en el proceso, se redujo un 80% el tiempo de revisión por profesor, se redujo un 43% el número de actividades realizadas en el proceso. Se logró unificar la revisión de requisiciones en una sola, sin dividir si son en tiempo o extemporáneas.

Se lograron importantes resultados a partir de la reingeniería realizada al proceso de requisiciones, se redujo el tiempo de atención del proceso, los JDA ya pueden hacer un seguimiento puntual a las requisiciones para saber en qué estatus se encuentran, disminución de costos hablando del pago de los encargados del proceso por ser menos los días la duración del proceso, por lo que el departamento de personal podrá realizar otras actividades de su trabajo en el tiempo no utilizado en el proceso.

### ***Referencias***

Álvarez, D. V. (10 de Febrero de 2013). *Consultoría Informática*. Recuperado el 28 de Abril de 2016, de <https://webprogramacion.com/366/blog-informatica-tecnologia/comparativa-software-a-medida-vs-software-comercial.aspx>

- Álvarez, D. V. (4 de Mayo de 2016). *Consultoría Informática*. Recuperado el 4 de Mayo de 2016, de Consultoría Informática: <https://webprogramacion.com/366/blog-informatica-tecnologia/comparativa-software-a-medida-vs-software-comercial.aspx>
- Camps, O. (11 de Septiembre de 2014). *Blog Captio: revolucionando el bussiness travel*. Recuperado el 04 de Julio de 2016, de <http://www.captio.net/blog/5-herramientas-para-la-mejora-de-procesos>
- Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), (28 de Enero de 2016). Recuperado el 28 de Enero de 2016, de <http://www.itson.mx/Universidad/Paginas/historia.aspx>
- Laudon, K., & Laudon, J. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Manene, L. M. (23 de Enero de 2012). *Luis Miguel Manene*. Recuperado el 04 de Julio de 2016, de <http://www.luismiguelmanene.com/2012/01/23/reingenieria-de-procesos-empresariales-y-su-gestion-2/>
- Manganelli, L. R., & Klein, M. M. (2004). *Cómo hacer reingeniería. Guía indispensable paso a paso*. Colombia: Norma.
- Naressi, D. (20 de Agosto de 2016). *Collell & Asociados, C.A.* Recuperado el 04 de 07 de 2016, de <https://collellca.wordpress.com/2012/08/20/importancia-de-la-gestion-por-procesos-en-la-empresa/>
- Pyme Empresario*. (05 de Febrero de 2016). Obtenido de <http://www.pymempresario.com/2011/03/automatizar-procesos-para-ahorrar-y-ser-mas-rapidos/>

## **Capítulo XVII. Sistematizar y diseñar lineamientos para el proceso de entrega de equipo de protección personal de una empresa productiva del Estado en Ciudad Obregón, Sonora**

Alma Alicia Sortillón Álvarez<sup>1</sup>, Martha Eleonor Flores Rivera<sup>1</sup>, Gabriela Espinoza Erunes<sup>1</sup>,  
Julieth Deyanira Pérez Moreno<sup>1</sup> y Militza Estefania Jiménez Campo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup>Grupo ÓPTIMA - Programa de Ingeniería Industrial, Universidad Autónoma del Caribe  
Ciudad Obregón, Sonora, México. [almasortillon@gmail.com](mailto:almasortillon@gmail.com)

### **Resumen**

La investigación se realizó en el almacén de seguridad e higiene de Comisión Federal de Electricidad, ya que no se llevaba un control en las salidas de protección personal. Para ello se formalizó el siguiente proyecto con el objetivo de sistematizar el proceso para obtener de forma rápida y precisa la cantidad de equipo que ha solicitado cada trabajador en los diferentes años bajo estudio. Fue necesario registrar cada una de las solicitudes, después separarlas por año y hacer un comparativo anual de las variaciones en las cantidades de equipo solicitado, así como el costo que generaron dichas solicitudes. Al analizar los montos de las solicitudes que más impactan económicamente a la organización se encontró que en el año 2013 un trabajador solicitó \$53,057.09 pesos en equipo, comparado con el trabajador de menor impacto del mismo año con \$13.72 pesos. Se creó también una clasificación ABC de los equipos para que la persona responsable de almacén conozca la jerarquía de importancias, el primero es el arnés con valor de \$10,300 pesos cada uno. Con esta clasificación se diseñó una propuesta de vida útil de los equipos así como una política de inventario para los equipos clase A. Además se crearon una serie de lineamientos en los cuales se condiciona al trabajador a cuidar su equipo de protección, darle uso y mantenimiento para que su vida útil se prolongue. Para dar difusión a estos lineamientos se creó un cartel informativo, con la intención de que todos los empleados estén enterados.

### **Introducción**

Todos los seres vivientes necesitan energía eléctrica para el mantenimiento, crecimiento y reproducción de su cuerpo, pero además, prácticamente, todas las actividades del hombre dependen de la energía. Cuando el hombre camina o hace uso de algún medio de transporte, también utiliza energía. De igual manera, en las actividades industriales, agrícolas, comerciales, de investigación, recreación y muchos otros tipos de servicios dependen de la energía para su desarrollo. Por tal motivo, se considera a la energía un recurso de fundamental importancia en la vida del hombre (Fournier, 2003).

La generación de energía eléctrica en México inició a fines del siglo XIX. Según información obtenida en la página de Comisión Federal de Electricidad (CFE), la primera planta

generadora que se instaló en el país fue en León, Guanajuato en el año 1879, y era utilizada por la fábrica textil “La Americana”. Casi inmediatamente se extendió esta forma de generar electricidad dentro de la producción minera y, marginalmente, para la iluminación residencial y pública. En 1889 operaba la primera planta hidroeléctrica en Batopilas en el estado de Chihuahua y extendió sus redes de distribución hacia mercados urbanos y comerciales donde la población era de mayor capacidad económica. No obstante, durante el régimen de Porfirio Díaz se otorgó al sector eléctrico el carácter de servicio público, colocándose las primeras 40 lámparas "de arco" en la Plaza de la Constitución, cien más en la Alameda Central y comenzó la iluminación de la entonces calle de Reforma y de algunas otras vías de la Ciudad de México (Comisión Federal de Electricidad, 2014).

Fue el 2 de diciembre de 1933 cuando se decretó que la generación y distribución de electricidad son actividades de utilidad pública. En 1937 México tenía 18.3 millones de habitantes, de los cuales únicamente siete millones contaban con electricidad, proporcionada con serias dificultades por tres empresas privadas.

Es esencial que CFE cuente con un control en su equipo de protección personal, ya que por el giro de la organización, su personal se encuentra expuesto a accidentes de no tomar las precauciones necesarias. Y a pesar del ritmo acelerado de la tecnología, no se han logrado mucho en el planteamiento del problema de los accidentes de trabajo y de su prevención, ya que puede afirmarse que el 90 % de los accidentes que se registran son evitables.

Debido a la relevancia que trae consigo proporcionar seguridad a los trabajadores es de suma importancia contar con un eficiente sistema de control de inventario en el almacén de equipos de protección personal. El departamento bajo estudio es el de competitividad y sustentabilidad el cual tiene el objetivo de fortalecer las prácticas de gestión de la CFE, apoyar el logro de la visión. Este a su vez supervisa y tiene a su cargo el área de seguridad e higiene la cual tiene como responsabilidad salvaguardar la integridad de los trabajadores. El no llevar un control en la entrega y manejo de Equipo de Protección Personal (EPP), genera una serie de problemas, ya que si no se controla el equipo de protección solicitado por trabajador, esto puede ocasionar malas interpretaciones, por no saber las cantidades exactas que está solicitando cada trabajador, ni los usos que le dan al mismo.

Debido a que no se cuenta con los registros no se puede identificar las cantidades existentes en almacén, porque no se conoce las unidades que han sido entregadas. En

consecuencia de ello es imposible determinar el momento exacto en el que debe solicitarse el equipo, así como las cantidades necesarias. Es por ello la importancia de implementar un sistema que estandarice y controle el proceso. Es vital para la organización asegurar y resguardar de manera adecuada el equipo de protección personal, ya que las actividades diarias que realiza el personal son de alto riesgo, debido a que están en constante contacto con energía eléctrica.

### *Planteamiento del problema*

El área bajo estudio es el departamento de competitividad y sustentabilidad, enfocándose en el control en la entrega de equipo de protección a los trabajadores. El proceso de entrega de equipo actualmente se lleva de forma incontrolada ya que solo en algunas ocasiones se registra por trabajador, la fecha y nombre de equipo al que se le da salida más no se limita la cantidad de equipo sin previo registro.

Esto ha creado incertidumbre, no se sabe si la cantidad de equipo solicitado por algunos trabajadores es más de lo realmente necesario; se indaga en la posibilidad de que las cantidades solicitadas sean elevadas, se tiene registro de que en 2016 un solo trabajador solicitó \$68,558.59 pesos en EPP. Por ello la necesidad de analizar a detalle el proceso y crear lineamientos para controlarlo.

¿De qué manera se deberá controlar el abastecimiento de equipo de protección al personal de campo de una empresa productiva del Estado en Cd. Obregón, Sonora?

### *Objetivo*

Sistematizar la entrega de equipo de protección personal en el almacén de seguridad e higiene, para controlar las salidas de equipo de protección personal que solicita cada trabajador.

### *Fundamentación teórica*

El equipo de protección personal es el conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal (Alarcon, STPS, 2008).

El objetivo del uso de EPP no es el de eliminar el riesgo de accidente sino reducir las consecuencias personales o lesiones que este pueda producir en el trabajador. Constituye una de las técnicas de seguridad operativas que presenta una mayor rentabilidad si tenemos en cuenta su generalmente bajo costo frente al grado de protección que presenta su uso correcto. Para la correcta elección de los equipos de protección personal deberá actuarse en el siguiente orden:

1. Análisis y valoración de los riesgos existentes. Estudiando si los riesgos pueden evitarse o limitarse utilizando otros métodos o procedimientos de organización del trabajo o medios de protección colectiva. Determinan los riesgos que no se han podido evitar o limitar suficientemente (riesgos residuales) para su protección mediante el EPP.
2. Conocimiento de las normas generales de utilización de los EPP y de los casos y situaciones en los que el empresario ha de suministrarlos a los trabajadores.
3. Conocimiento de las características y exigencias esenciales que deben cumplir los EPP para poder hacer frente a los riesgos residuales.
4. Estudio de las partes del cuerpo que pueda resultar afectada
5. Estudio de las exigencias ergonómicas y de salud al trabajador
6. Evaluación de las características de los EPP disponibles (Díaz, 2007)

Según la NOM 017-STPS-2008. STPS (2017), todo trabajador está en la obligación de seguir las anotaciones destacadas en la norma, ya que se busca prevalecer el bienestar de los trabajadores en el ámbito de salud física, mental, espiritual y emocional; evitando todo tipo de riesgos causados en el área laboral.

### ***Metodología***

#### *Objeto*

El objeto bajo estudio en esta investigación es el área de seguridad e higiene enfocado al proceso de solicitud y control de entrega de EPP, a los trabajadores de campo.

#### *Materiales*

Los materiales necesarios para realizar este proyecto fueron informáticos en los que destacan excel, word y bitácora para la recolección de datos históricos.

## *Procedimiento*

1) Sistematizar el control de solicitudes de EPP. Se diseñó una hoja de Excel con la información de las bitácoras, dicha hoja contiene el Registro Permanente de Empleado (RPE), nombre, fotografía, Equipos Naturales de Alto Desempeño (ENAD), nombre y cantidad del equipo solicitado. Esto con la finalidad de crear un control en las solicitudes de equipo. Ya creada la bitácora principal se agrupara por año cada una de las solicitudes del periodo 2013-2016 con la intención de hacer un comparativo en cada año.

2) Determinar el costo por trabajador según el equipo de protección solicitado. Tomando en cuenta la base de datos se consideró el equipo que cada trabajador solicitó por año, esto multiplicado por el costo. Se vinculó el costo del EPP con la cantidad total por trabajador. Obteniendo el año y trabajadores con mayor número de solicitudes, así como su impacto económico. Generándose también un promedio anual de costo de equipo utilizado por trabajador.

3) Analizar los datos históricos. De acuerdo a la solicitud de EPP de las bitácoras, en las cuales se obtuvieron las cantidades de los equipos solicitados. Por medio de una separación por grupos en relación a las partes anatómicas las cuales son cabeza, ojos y cara, oídos, aparato respiratorio, extremidades superiores, tronco, extremidades inferiores, otros. Según lo planteado en la tabla A1 de la NOM-017-STPS-2008. (STPS, 2017).

4) Elaborar clasificación ABC de los equipo de protección. Se elaboró una clasificación ABC de los equipos de protección personal, con el propósito de identificar los equipos de mayor importancia de acuerdo a la cantidad solicitada y costo.

5) Clasificar el equipo de protección personal según cada puesto. Se clasificaron los distintos puestos de trabajo de acuerdo a la actividad que realiza cada trabajador, y en función a esto se identificó el equipo que se requiere.

6) Determinar la propuesta de la vigencia de vida útil de cada EPP. Para obtener la vida útil de los equipos con clasificación A, se consideraron las especificaciones del proveedor, así como la experiencia de la empresa, en base al análisis de las cantidades solicitadas anualmente.

7) Elaborar lineamientos para control del EPP. Se determinó en base a los análisis anteriores las situaciones que pudieran presentarse en la organización, con la intención de tener un registro extraordinario de las personas que por diferentes cuestiones requieren equipo de protección de manera ocasional (extraordinaria).

8) Proponer de política de inventario. En base a los lineamientos y análisis de datos se establecieron las cantidades óptimas de EPP clase A, con el objetivo de contar con el equipo necesario en almacén.

9) Difundir nuevos lineamientos para el control de EPP. Se elaboró un cartel tamaño tabloide donde se explican los lineamientos para la entrega de EPP.

### Resultados y discusión

Como primer paso se sistematizó el control en las solicitudes de equipo de protección personal una base de datos en la cual se arrojó la información de las bitácoras, se colocó una fotografía con acceso directo para facilitar la búsqueda. Como se muestra en la Figura 1.

2013	2014	2015	2016
<a href="#">Adolfo Hamed Valenzuela G</a> 	<a href="#">Adolfo Hamed Valenzuela G</a> 	<a href="#">Alberto Landavazo Hernandez</a> 	<a href="#">Adolfo Hamed Valenzuela G</a> 
<a href="#">Benjamin Zamora Mendoza</a> 	<a href="#">AGUSTIN FELIX GARCIA</a> 	<a href="#">Benjamin Zamora Mendoza</a> 	<a href="#">Alberto Landavazo Hernandez</a> 
<a href="#">Carlos Humberto Escamilla Fuentes</a> 	<a href="#">Alberto Landavazo Hernandez</a> 	<a href="#">Carlos Humberto Escamilla Fuentes</a> 	<a href="#">Benjamin Zamora Mendoza</a> 
<a href="#">Ernesto Leon Felix</a> 	<a href="#">ALFREDO CONTRERAS A</a> 	<a href="#">Carlos Villegas Michel</a> 	<a href="#">Carlos Humberto Escamilla Fuentes</a> 
<a href="#">Fernando Ariel Galaviz Felix</a> 	<a href="#">ANDRES ADAN FELIX MTZ</a> 	<a href="#">Cosme Martin Acuna Pacheco</a> 	<a href="#">Carlos Romero Castro</a> 

Figura 1. Pestaña principal de base de datos.

Fuente: elaboración propia con datos de CFE.

Se agruparon cada una de las solicitudes por año, obteniendo las cantidades de equipo solicitadas anualmente. Se muestra el análisis realizado a los 104 trabajadores que tienen registro en la bitácora de salida de equipo de protección personal en el almacén. Se obtuvieron los importes por trabajador anuales de las solicitudes de EPP de acuerdo a la cantidad y costo del equipo solicitado. Para determinar el costo del equipo de protección de los años posteriores se aplicó el porcentaje de inflación correspondiente a su año, basado en el costo del equipo en el año 2017.

En la siguiente tabla se muestran los montos de las solicitudes de un solo trabajador en cada año que representó mayor impacto en el costo para la organización y su comparación con el trabajador de menor impacto, según lo capturado de las bitácoras del año 2013 al 2016.

Tabla 1.

*Montos de Solicitudes registradas de EPP del año 2013 al 2016*

<b>Año</b>	<b>Monto de mayor impacto</b>	<b>Monto de menor impacto</b>
2013	\$53,057.09	\$13.72
2014	\$54,395.48	\$42.19
2015	\$59,151.31	\$43.98
2016	\$68,558.59	\$51.21

El monto de la solicitud de un solo trabajador en el 2016 representó mayor impacto para la organización fue de \$68,558.59, siendo la cantidad más elevada del periodo bajo estudio comparado con el total que solicitó el trabajador de menor impacto con solo \$51.21, habiendo una diferencia significativa de \$68,507.38.

Se analizaron los datos históricos y se obtuvieron las cantidades exactas de los equipos que solicitaron los trabajadores en el periodo 2013-2016. El equipo más demandado son los lentes oscuros con 750 solicitudes, seguido del barbiquejo 247 unidades y casco 225 unidades, el equipo que menor demanda tiene es la máscara con 18 piezas y tapa boca 24 respectivamente.

El EPP más utilizado por el personal de campo son los guantes de carnaza con 1463 pares, seguido de los guantes de algodón 426 pares, los menos solicitados son los clase cuatro donde solo se pidieron dos pares, guantes cortos tres pares, mangas clase dos se entregaron siete pares y cuatro de la clase cuatro.

Según Valer (2016) en su análisis de equipos de protección personal y accidentes laborales en trabajadores de Lima Perú, se observa que el 90.6% si utiliza los guantes en el desempeño de sus labores, en una población laboral de 146 empleados.

En la figura 2 es notable la tendencia de solicitudes de chalecos reflejantes, dado que lo utilizan todos los trabajadores de campo, los equipos menos solicitados son las rodilleras y botas de hule, porque solo son utilizadas cuando hay lluvias o se está en contacto con agua.

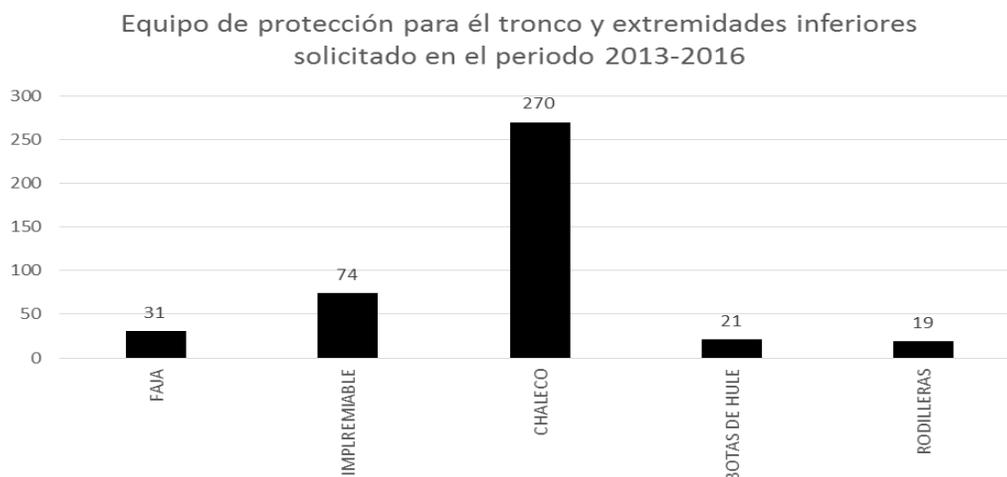


Figura 2. EPP para el tronco y extremidades inferiores solicitadas en el periodo 2013-2016.

Al aplicar la clasificación ABC, a través de la frecuencia de uso y el costo del equipo de protección se obtuvo la clasificación de equipos en orden que impactan a la organización. Esto con la intención de poner énfasis en dicho EPP para cuestiones de compras y cuidado en el almacén. En la tabla solo se muestra el despliegue de los artículos de clasificación A.

Tabla 2

*Clasificación ABC*

Equipo de protección	Cantidad	Precio	Valorización	Participación porcentual	Sumatoria	Clasificación
Arnés	70	\$ 10,300.00	\$ 721,000.00	3.3E-01	0.332	A
Piola 1/2	2561	\$ 146.00	\$ 373,906.00	1.7E-01	0.504	
Piola 3/4	1754	\$ 146.00	\$ 256,084.00	1.2E-01	0.622	
Guantes clase cero	87	\$ 1,600.00	\$ 139,200.00	6.4E-02	0.686	
Piola 5/16	608	\$ 146.00	\$ 88,768.00	4.1E-02	0.727	
Guantes clase dos	29	\$ 2,670.00	\$ 77,430.00	3.6E-02	0.762	
Lentes obscuro	750	\$ 95.00	\$ 71,250.00	3.3E-02	0.795	
Carnaza	1466	\$ 46.50	\$ 68,169.00	3.1E-02	0.826	
Bandola	44	\$ 1,070.00	\$ 47,080.00	2.2E-02	0.848	
Mangas clase dos	7	\$ 4,393.00	\$ 30,751.00	1.4E-02	0.862	
Conos	248	\$ 115.00	\$ 28,520.00	1.3E-02	0.875	
Casco	225	\$ 123.50	\$ 27,787.50	1.3E-02	0.888	
Protector Solar	87	\$ 290.00	\$ 25,230.00	1.2E-02	0.900	
16 artículos clase B			\$ 184,190.83			
14 artículos clase C			\$ 33,967.75			
			\$ 2,173,334.08			

Fuente: elaboración propia.

Se clasificaron los equipos de acuerdo a la actividad que realiza cada puesto de trabajo, de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-2008, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

*Equipo de protección utilizada según cada puesto de trabajo*

Puesto de trabajo	Cabeza: 1. Casco 2. Barboquejo	Ojos y Cara: 3. Lentes Oscuros 4. Lentes transparentes	Aparato respiratorio 5. Mascara 6. Tapaboca	Extremidades superiores 7. Guantes de carnaza 8. Guantes clase 0 9. Guantes clase 2 10. Guantes clase 4 11. Mangas	Tronco 12. Chaleco 13. Impermeable	Extremidades inferiores 14. Botas de hule	Otros 15. Piolas 16. Conos 17. Cinta preventiva 18. Suero 19. Botiquín 20. Protector solar
Conducción	1,2	3		7, 9 y 11	12 y 13	14	15, 16, 17, 18, 19 y 20
Facturación y cobranza	1,2	3		7 y 8	12 y 13	14	18, 19 y 20
Servicio al cliente	1,2	3		7, 8 y 9	12 y 13	14	16, 17, 18, 19 y 20
Distribución	1, 2	3		7, 9 y 10	12 y 13	14	18, 19 y 20
Mtto. integral a sub- estaciones	1,2	4	5 y 6	7	12 y 13	14	18, 19 y 20
Centro de control	1, 2	3		7	12 y 13	14	18, 19 y 20
Redes / Subterráneo	1. 2	3		7	12 y 13	14	18, 19 y 20

Fuente: Elaboración propia.

La vida útil de los equipos de protección propuesta tiende acercarse a la sugerida por el proveedor, con el uso correcto y mantenimiento se puede alargar la vida de estos.

Tabla 4

*Vida útil del equipo de protección personal*

Clasificación	Equipo de protección	Tiempo de vida útil según proveedor (Meses)	Tiempo promedio según experiencia (Meses)	Propuesta (Meses)
A	Piola 1/2	Según uso	12 meses	12
	Piola 3/4	Según uso	3 meses	12
	Arnés	120 meses	60 meses	108
	Guantes clase cero	6 meses	3 meses	6
	Piola 5/16	Según uso	3 meses	12
	Guantes clase dos	12 meses	36 meses	10
	Lentes obscuro	6 meses	2 meses	5
	Guantes de carnaza	5 meses	0.66 meses	5
	Bandola	36 meses	24 meses	32
	Mangas clase dos	60 meses	48 meses	54
	Conos	Según uso	6 meses	12
	Casco	60 meses	3 meses	54

Fuente: elaboración propia.

Se crearon una serie de lineamientos, basado en la experiencia y situaciones en las que pudiesen presentarse la solicitud de equipo de protección. Como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5

*Lineamientos*

<b>Circunstancia</b>	<b>Motivo</b>	<b>Acción</b>
Nuevo EPP	Nuevo ingreso	Proporcionar elementos de protección personal según puesto de trabajo.
	Cambio de área.	Entrega inmediata de EPP según nuevo puesto de trabajo
	Reemplazo por caducidad de vida útil	Entrega inmediata, se procede a la entrega de la nueva dotación de elementos de protección y recepción del anterior.
Solicitud de equipo de protección fuera del tiempo de vida establecido.	Extravío	Proporcionar equipo de protección acatando las responsabilidades y acuerdos ya establecidos.
	Deterioro	Reemplazo inmediato del equipo.
Solicitud de EPP en caso extracurricular	Actividad extracurricular	Proporcionar los elementos de protección personal para la acción repentina a realizar, acompañado de formato de préstamos para dicho caso.

Fuente: elaboración propia.

En base a los lineamientos y el análisis de datos se establecieron las cantidades propuestas de equipo de protección personal clase A, con el objetivo de contar con el equipo necesario en almacén. Para ello se realizó un análisis en el cual se agregó el promedio del importe total por año de las solicitudes de los trabajadores así como la cantidad de trabajadores que no aparecen en los registros (2013-2016). El promedio por trabajador es de \$8,100.27 pesos.

Se procedió a multiplicar los 15 trabajadores no encontrados, por el promedio del importe de las solicitudes, calculando el promedio por trabajador y finalmente anual. Obteniendo un margen aproximado del impacto económico que no está registrado de \$121,504.12 pesos, dicha cantidad se le sumo al costo total, dando como resultado el costo total final de \$1'576,149.62 pesos. Obteniéndose un promedio anual de \$394,037.40 pesos.

Se propone la política de inventario anterior tomando como referencia la vida útil de los equipos de protección mencionada en la tabla 4, dependiendo el equipo de protección que requiere cada puesto de trabajo, seguido de la cantidad de equipo que requiere cada uno, con estos datos se obtuvo la política de inventario propuesta en la cual se multiplicó la cantidad de trabajadores que utilizan dicho equipo por la cantidad de equipo que requiere cada operador, este

resultado se dividió entre la vida útil de cada uno de los equipos y se obtiene la política de inventario mensual.

Para obtener el impacto anual se multiplicó la política mensual por 12, así se calculó la política anual, a este resultado se multiplico por el costo del equipo, obteniéndose el impacto anual por equipo así como el monto total anual.

Tabla 6

*Política de inventario*

Equipo de protección	Propuesta (Meses)	Cantidad de trabajadores	Cantidad de equipo por trabajador	Política mensual promedio	Política anual	Costo de equipo	Impacto anual
PIOLA 1/2	12	21	24	42.00	504.00	\$ 146.00	\$ 73,584.00
PIOLA 3/4	12	21	15	26.25	315.00	\$ 146.00	\$ 45,990.00
ARNES	120	21	1	0.17	2.10	\$ 3,510.00	\$ 7,371.00
C CERO	12	21	1	1.75	21.00	\$ 1,600.00	\$ 33,600.00
PIOLA 5/16	12	21	17	29.75	357.00	\$ 146.00	\$ 52,122.00
C DOS	12	24	1	2.00	24.00	\$ 2,670.00	\$ 64,080.00
OBSCURO	6	63	1	10.50	126.00	\$ 95.00	\$ 11,970.00
CARNAZA	5	63	1	12.60	151.20	\$ 46.50	\$ 7,030.80
BANDOLA	36	21	1	0.58	7.00	\$ 1,070.00	\$ 7,490.00
MANGAS C2	60	24	1	0.40	4.80	\$ 4,393.00	\$ 21,086.40
CONOS	12	21	1	1.75	21.00	\$ 115.00	\$ 2,415.00
CASCO	60	63	1	1.05	12.60	\$ 123.50	\$ 1,556.10
						Total anual	\$ 328,295.30

Fuente: elaboración propia.

Cabriles (2014) en su análisis a la empresa Balgres C.A. describe las fallas que presenta esta al no mantener un sistema que controle los inventarios, propone un módulo de inventario del sistema computarizado que le notificará a la empresa cual es el punto exacto de reposición de mercancías con un modelo de stock de seguridad, el cual permitirá minimizar los errores de compra, minimizar costos y abastecer a tiempo real todos los departamentos y garantizar la continua productividad de la empresa. Esta misma situación se presenta en CFE donde fue necesario crear un sistema que resguardará por empleado las cantidades de equipo entregadas, así como los estadísticos por equipo entregado en días, meses o años.

Se creó un cartel informativo de los lineamientos que se establecieron, esto con la intención de dar a conocer a los trabajadores información referente a diversas situaciones que

podieran presentarse para la solicitud de equipo de protección. Los carteles se colocaron en áreas habituales de entrega, visible para los trabajadores.

**Vida solo hay una!  
Ven por tus Elementos de Protección Personal.  
¿Cuándo solicitarlo?**

CIRCUNSTANCIA	MOTIVO	ACCIÓN
Nuevo equipo de protección personal	Nuevo ingreso	Proporcionar elementos de protección personal según puesto de trabajo.
	Cambio de área.	Entrega inmediata de EPP según nuevo puesto de trabajo.
	Reemplazo por caducidad de vida útil	Entrega inmediata, se procede a la entrega de la nueva dotación de elementos de protección y recepción del anterior.
Solicitud de equipo de protección fuera del tiempo de vida establecido.	Extravío	Proporcionar equipo de protección acatando las responsabilidades y acuerdos ya establecidos.
	Deterioro	Reemplazo inmediato del equipo.
Solicitud de equipo de protección personal en caso extracurricular	Actividad extracurricular	Proporcionar los elementos de protección personal para la acción repentina a realizar, acompañado de formato de préstamos para dicho caso.

Figura 3. Cartel difusión de información.

Fuente: elaboración propia.

## Conclusiones

Es de suma importancia controlar las salidas de un almacén ya que teniendo un registro del equipo entregado se podrá pronosticar la cantidad de equipo que es necesario solicitar al proveedor, además con los datos históricos se puede analizar el comportamiento de las solicitudes. Esto a su vez debe ser primordial para la empresa ya que por el giro en el que se desarrolla deben de contar con el EPP que los trabajadores requieren para hacer sus labores diarias, sin llegar a extremos de inexistencias o sobre inventario.

De lo anteriormente plasmado en los resultados se puede destacar que aplicando el método utilizado para la realización de este proyecto, se logró obtener a detalle la cantidad de equipo de protección personal solicitada en el almacén de seguridad e higiene, así como el costo total del impacto en la organización, en el periodo 2013-2016. Este sistema permitirá el registro de solicitudes de equipo de protección personal para años posteriores.

## ***Referencias***

- Alarcon, J. L. (4 de Mayo de 2011). *STPS*. Obtenido de [www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-031.pdf](http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-031.pdf)
- Cabriles G, Y. L. (2014). Propuesta de un sistema de control de inventario de stock de seguridad para mejorar la gestión de compras de materia prima, repuestos e insumos de la empresa Balgres C.A. Camuri grande, Venezuela.
- Comisión Federal de Electricidad. (10 de Noviembre de 2014). *CFE*. Obtenido de [http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/1\\_AcercadeCFE/CFE\\_y\\_la\\_electricidad\\_en\\_Mexico/Paginas/CFEylaelectricidadMexico.aspx](http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/1_AcercadeCFE/CFE_y_la_electricidad_en_Mexico/Paginas/CFEylaelectricidadMexico.aspx)
- Díaz, J. M. (2007). *Seguridad e Higiene del Trabajo, Técnicas de prevención de riesgos laborales*. Madrid: Tébar.
- Fournier, L. (2003). *Recursos Naturales*. Costa Rica: EUNED.
- STPS. (9 de Diciembre de 2008). *stps.gob.mx*. Recuperado el 2017, de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-017.pdf>
- Valer ramos, R. Y. (2016). Equipos de protección personal y accidentes laborales en trabajadores de limpieza pública de la municipalidad distrital de ATE. Lima, Perú.

## **Capítulo XVIII. Barrio Limpio, un proyecto colaborativo de reducción de residuos sólidos urbanos**

David Heberto Encinas Yepis<sup>1</sup>, Evelia Galindo Valenzuela<sup>1</sup>, Delvia María Limón Leyva<sup>1</sup>  
y Cesar Alejandro Rodríguez González<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup> Organización Civil Vivo Sonriendo

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

### ***Resumen***

Barrio Limpio, un proyecto colaborativo surgido de las problemáticas detectadas en mesas de trabajo conformadas por representantes de organizaciones civiles, universidades, funcionarios municipales, entre otros; y de la consulta ciudadana realizadas en Cajeme en 2016. Los encuestados priorizaron como principal problema de Cajeme, la basura. Además, la notoria y escasa educación ambiental de los ciudadanos sobre manejo de residuos sólidos. Dentro del proyecto Barrio Limpio se contó con la participación de cinco “barrios” conformado por equipos de ciudadanos, con la finalidad de reducir el porcentaje de basura que generan, quienes fueron evaluados en diferentes indicadores: porcentaje de reducción, reciclaje, limpieza y organización. Los resultados fueron favorables al objetivo: Reducción, los barrios alcanzaron porcentajes del 21% al 78%, traducándose entre 30,000 y 108,000 T menos de basura cada año en Cajeme. Reciclaje, los barrios lograron reunir 1800.5 kg de material reciclado, siendo canalizados a una empresa recicladora y el monto económico obtenido fue donado para una causa social. La calificación final se obtuvo ponderando los indicadores mencionados, siendo los ciudadanos de colonia Montecarlo ganadores de Barrio Limpio, premiándoseles con un cambio de imagen del parque, con base a propuesta de paisajismo integral profesional generado por Dirección de Imagen Urbana en colaboración con IMIP. Barrio Limpio contó con participación de alumnos de bachillerato y licenciatura como capacitadores, facilitadores y evaluadores. Este proyecto puede ser parteaguas para que la sociedad inicie a concientizar y actuar sobre problemas ambientales, ya que es una tarea de todos cuidar nuestro ambiente.

### ***Introducción***

La solución de los problemas ambientales requiere de diferentes estrategias, entre las que destaca la vinculación de las universidades con las organizaciones de la sociedad civil para promover la educación no formal que contribuya al desarrollo sostenible, haciendo inclusión de la participación ciudadana.

El Instituto Tecnológico de Sonora, ITSON, a través de la vinculación de la academia de Vida Ambiental con la organización civil Vivo Sonriendo, participa en el proyecto colaborativo llamado Barrio Limpio, para impulsar la educación ambiental no formal en el municipio de Cajeme, disminuir los residuos generados en casa a través del reciclado y con ello cooperar en el adecuado manejo de residuos sólidos urbanos.

Barrio Limpio es una iniciativa ciudadana que nace de las problemáticas detectadas en mesas de trabajo conformadas por representantes de organizaciones civiles, universidades, funcionarios municipales, entre otros; y de la consulta ciudadana realizada en Cajeme en el año 2016. Los ciudadanos priorizaron como principal problema en el municipio de Cajeme, la basura. El municipio produce anualmente 144,000 Ton. de basura (Pineda *et al.*, 2007).

Además, de la notoria escasa educación ambiental por parte de los ciudadanos en torno al manejo de residuos sólidos. Así inicia el proyecto de Barrio Limpio, un concurso donde los “barrios” (parques) conformados por equipos de ciudadanos compiten entre ellos por la limpieza de sus zonas, separación de residuos y reciclaje, con la finalidad de reducir el porcentaje de basura que generan.

### ***Fundamentación teórica***

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Diario Oficial de la Federación, 2006) define los residuos sólidos urbanos a los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos que se consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley como residuos de otra índole.

Los residuos sólidos urbanos, también conocidos con el nombre coloquial de “basura”, no es entendida totalmente igual por todas las personas; de acuerdo con Pineda *et al.* (2007), la asignación de la categoría de "basura" conlleva cierto grado de subjetividad; es decir, no todos tienen el mismo concepto de basura ni descartan como indeseable el mismo tipo de desperdicios o materiales. En este sentido, lo que para una persona es basura, para otra puede ser útil o incluso valioso. Este aspecto implica que el problema de la basura puede ser considerado una cuestión de reubicación de los materiales descartados de unas personas a otras y de unos usos a otros, conocido también como reciclaje de materiales.

El reciclaje de los materiales para la minimización de los residuos sólidos es parte fundamental del manejo integral y sustentable de los residuos sólidos (Díaz, 2011).

La participación ciudadana es la intervención organizada de ciudadanos individuales o de organizaciones sociales y civiles en los asuntos públicos, que se lleva a cabo en espacios y condiciones definidas, esto es, en interfaces socioestatales (Isunza, 2006).

Sin embargo, Serrano (2015) indica que en México la participación de los ciudadanos es baja y hay poco interés en los asuntos públicos, lo cual se puede confirmar con los datos que arrojó la Encuesta Nacional sobre Cultura Política y Prácticas Ciudadanas (ENCUP) en 2012, donde el 84% de la población dijo estar poco o nada interesado en la política, o un 62% contestó estar poco interesado en los problemas de sus comunidad; asimismo, el 71% dijo que nunca ha asistido a reuniones que tienen por objeto resolver los problemas del barrio, la colonia o la comunidad.

De acuerdo con SEMARNAT (2008), la participación ciudadana es más efectiva cuando se fortalece la capacidad de las personas, las organizaciones sociales, los funcionarios y las instituciones para construir consensos y acuerdos al adoptar soluciones a los problemas ambientales. La formación de ciudadanía ambiental participativa requiere que se brinde acceso a información relevante y congruente sobre el estado de los recursos y su gestión. Esto puede hacerse mediante herramientas tecnológicas como páginas web o a través de actividades como cursos, diplomados, talleres, foros de consulta o reuniones de información, entre otras.

### ***Metodología***

#### *Área de estudio*

El municipio de Cajeme se encuentra ubicado al Sur del Estado de Sonora y se localiza en las coordenadas 27°29' latitud Norte y 109°00' longitud Oeste, con una superficie de 3,312.05 km<sup>2</sup> (Figura 1).

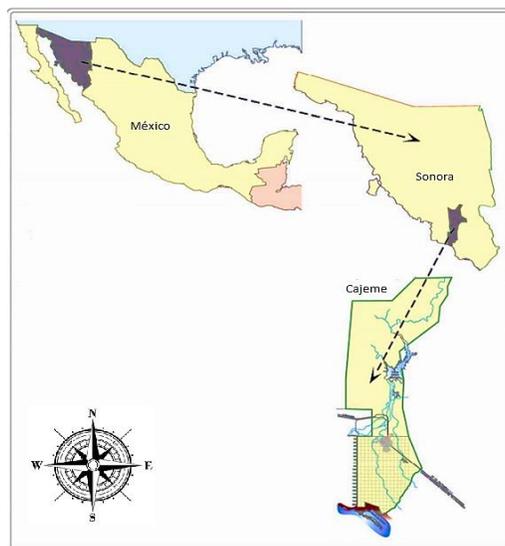


Figura 1. Localización del Municipio de Cajeme

Desarrollo del Proyecto Vivo Sonriendo (2017). ITSON, a través del proyecto de vinculación de la Academia de Vida Ambiental, y el grupo de colaboradores ciudadanos, establecieron una serie de actividades que consta de seis etapas (Figura 2).



Figura 2. Etapas del proyecto

### *Etapa 1. Lanzamiento de convocatoria para facilitadores*

Dentro de esta primera etapa se reclutó a estudiantes de bachillerato y licenciatura competentes y comprometidos con el medio ambiente, realizando un recorrido por distintas instituciones educativas dando a conocer el proyecto de barrio limpio e invitando a los estudiantes a participar como facilitadores del proyecto (Figura 3).



Figura 3. Convocatoria Facilitadores.

### *Etapa 2. Proceso de selección y capacitación*

Dada a la relevancia del proyecto se logró tener un alto número de estudiantes motivados a participar en las actividades de barrio limpio, por lo tanto, fue necesario implementar un proceso de selección de facilitadores, posterior a ello se iniciaron las reuniones de capacitación donde se incluía el aprendizaje de conceptos generales, procesos y actividades a llevar a cabo durante el proyecto.

### *Etapa 3. Lanzamiento de convocatoria para los barrios*

En esta tercera etapa se convoca a participar a los barrios (Figura 4) con una serie de requisitos que se debían de cumplir, entre ellos se tiene que deben estar conformados por un mínimo de cinco viviendas, tener un parque cerca, los representantes del barrio deben de vivir en el lugar que representan, entre otras.



Figura 4. Convocatoria.

Se contó con la participación de cinco barrios, cuya ubicación se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1  
Barrios participantes

Barrio	Dirección	Polígono
Cócorit	Matamoros y Constitución	
Esperanza	Niños Héroes entre bordo del canal y Tenochtitlán	
Hacienda del Sol	San Rafael Ote. San Rafael Pte. San Rafael Sur y San Felipe	
Monte Carlo	Jesús García entre Blvd. Montecarlo y Canes	
Villa California	Ímuris y Nogales	

*Etapas 4. Seguimiento por parte de los facilitadores*

A los cinco barrios participantes se les brindó seguimiento a sus actividades por parte de jóvenes facilitadores (Tabla 2), fueron evaluados en diferentes indicadores como pesaje, porcentaje de reducción, reciclaje, limpieza, organización y capacitación de los barrios.

Tabla 2

*Actividades de Facilitadores*

Equipo	Actividades
Facilitadores	Visita a su respectivo parque
	Llevar a cabo pesaje de basura
	Tomar fotografías
	Realizar llamadas de monitoreo a los participantes
	Llevar un control de los recibos
	Impartir capacitación de manejo de residuos sólidos

*Etapa 5. Evaluación de resultados*

Esta etapa fue de gran relevancia, ya que fue necesario evaluar diferentes aspectos como porcentaje de reducción de basura, reciclaje, limpieza y organización de barrio para llegar a lograr los objetivos del proyecto.

*Etapa 6. Premiación*

Finalmente se obtuvo la ponderación de los indicadores anteriormente mencionados. Al grupo de ciudadano del barrio ganador se premió con un cambio de imagen del parque con base a la propuesta de paisajismo integral profesional generado por la Dirección de Imagen Urbana en colaboración con el IMIP.

***Resultados y discusión***

De los 33 alumnos reclutados en preparatorias y universidades como facilitadores, 25 fueron seleccionados por sus competencias y compromiso para colaborar con la implementación del proyecto barrio limpio.

Fueron cinco los barrios participantes, mismos que fueron evaluados con diferentes indicadores como porcentaje de reducción de basura, reciclaje, limpieza y organización de barrio.

Se obtuvieron resultados favorables, de acuerdo con el objetivo de la iniciativa ciudadana del proyecto colaborativo Barrio Limpio.

En el indicador de reducción (Figura 5) se observa que los barrios participantes alcanzaron porcentajes de reducción desde 21% a 78%, lo que podría traducirse entre 30,000 y 108,000 toneladas menos de basura por año en Cajeme, tomando en cuenta las 144,000 toneladas anuales que se producen en el municipio según Pineda *et al.* (2007).



Figura 5. Reducción de basura

En el indicador de reciclaje (Figura 6), los barrios lograron reunir 1800.5 kg de material susceptible de ser reciclado, papel, aluminio, plástico PET, entre otros, donde el barrio de Villa California fue el de menor porcentaje de reciclaje con un 4 % del total recaudado, seguido de Cócorit, Hacienda del Sol y Esperanza con un 5, 15 y 16 % y el barrio Montecarlo con 60%, la más alta cantidad de reciclaje.

Los residuos recolectados fueron canalizados a una empresa recicladora y el monto económico obtenido fue donado para una causa social.

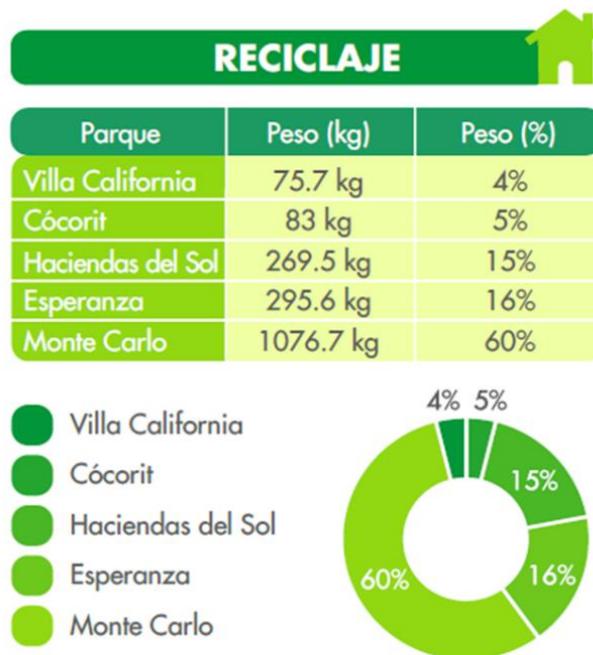


Figura 6. Indicador de Reciclaje.

La calificación final (Figura 7) se obtuvo al ponderar los indicadores mencionados en la metodología, 40 % se le dio de peso a la reducción de basura, reciclaje un 30%, y la organización y limpieza un 30%, siendo el parque de la colonia Montecarlo el barrio que mayor puntuación obtuvo y por ende el ganador del concurso Barrio Limpio.

PUNTAJES POR PARQUE 						
Rubro	Ponderación	Villa California	Cócorit	Haciendas del Sol	Esperanza	Monte Carlo
Reducción	40%	18.8	8.4	16.4	31.2	21.6
Reciclaje	30%	1.3	1.4	4.5	4.9	17.9
Organización	10%	10	10	10	10	10
Limpieza	20%	10	20	10	5	10
Calificación	100%	40.1	39.8	40.9	51.1	59.5

Figura 7. Calificación final.

El barrio Montecarlo fue premiado con un cambio de imagen del parque con base a la propuesta de paisajismo integral profesional generado por la Dirección de Imagen Urbana en colaboración con el Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Cajeme (IMIP) y el monto acumulado del reciclaje de los cinco barrios fue entregado a una persona con discapacidad motriz para apoyarlo en la instalación y adecuación de un baño ortopédico.

### Conclusiones

La falta de cultura ambiental, ha suscitado que la población no lleve a cabo un adecuado manejo de residuos sólidos urbanos, lo cual ha generado graves problemas de contaminación visual, del suelo, agua y aire, por lo que es de gran importancia realizar diferentes estrategias que apoyen a solucionar este problema latente en el Municipio de Cajeme.

Es importante destacar la vinculación entre los diferentes sectores, ya que se puede visualizar de una mejor manera los diferentes aspectos tanto de las problemáticas existentes como también las diferentes soluciones para un mismo problema, estos trabajos colaborativos donde se involucran personas o grupos intersectoriales aportando diferentes puntos de vista y conocimientos que permiten llevar a cabo proyectos de apoyo social y de relevancia socio ambiental de la comunidad.

Barrio limpio contó con la participación de alumnos de bachillerato (CECYTES, CBTIS) y alumnos de la carrera de Ingeniería en Ciencias Ambientales de ITSON como capacitadores y facilitadores.

Este proyecto puede ser parteaguas para que la sociedad inicie a concientizar y actuar sobre los problemas ambientales, ya que es una tarea de todos cuidar nuestro ambiente.

### ***Referencias***

Diario Oficial de la Federación. (2006). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Recuperado de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/190117.pdf>

Díaz Coutiño, R. (2011). Desarrollo sustentable: Una oportunidad para la vida. McGraw-Hill. 2ª edición. México. 315 pp

Encinas Yepis, D. H., Galindo Valenzuela, E., Limon Leyva, D. M., Solís Álvarez, N. A., Rodríguez Gonzalez, C.A. (2017) Vinculación de la academia de Vida Ambiental con la organización civil Vivo Sonriendo en apoyo a la educación ambiental. En R. Pizá, M. Cabrera y B. Orduño, Estrategias de vinculación de la academia (pp. 229-240). México: ITSON.

Isunza, E. (2006), “El reto de la confluencia. Los interfaces socioestatales en el contexto de la transición política mexicana (dos casos para la reflexión)”, en E. Dagnino, A. Panfichi y A. J. Olvera, La disputa por la construcción democrática en América Latina, México, Fondo de Cultura Económica/CIESAS/Universidad Veracruzana.

Pineda Pablos, Nicolás, & Loera Burnes, Edmundo. (2007). Bien recolectada pero mal tratada: El manejo municipal de la basura en Ciudad Obregón, Hermosillo y Nogales, Sonora. Estudios sociales (Hermosillo, Son.), vol. 15, n.30, pp.168-193. ISSN 0188-4557

SEMARNAT (2008). Estrategia Nacional para la Participación Ciudadana en el Sector Ambiental. México D.F.

Serrano, A. (2015). La participación ciudadana en México. Estudios Políticos [en línea]. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426439555004>

Vivo Sonriendo. (2017). Infografías de elaboración propia.

*“Líneas de investigación de cuerpos académicos”* se terminó de editar en diciembre de 2017 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)

