

Las Competencias en el Desempeño Profesional

*Compiladoras: Yolanda Moreno Márquez - Erika Eneida Portillo Leyva
Reyna Isabel Píza Gutiérrez - Marisela González Román*



ITSON
Educar para
Trascender

COMPILADORAS

Yolanda Moreno Márquez

Erika Eneida Portillo Leyva

Reyna Isabel Pizá Gutiérrez

Marisela González Román

Las Competencias en el Desempeño Profesional



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA
Educar para Trascender

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

Primera edición 2014
Hecho en México

ISBN: **978-607-609-079-4** (Edición impresa)
ISBN: **978-607-609-078-7** (Internet)

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

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

Álvarez, M., Bojórquez, B. & Chávez, M. (2014). *Análisis comparativo de la contribución de la competencia del bloque de finanzas corporativas básicas a la norma general de finanzas de la Licenciatura en Economía y Finanzas*. En Moreno, Y., Portillo, E., Pizá, R. y González, M. (Comp.). *Las Competencias en el Desempeño Profesional*. (pp. 9-20). México: ITSON

DIRECTORIO ITSON

Dr. Isidro Roberto Cruz Medina

Rector del Instituto Tecnológico de Sonora

Mtro. Misael Marchena Morales

Secretaría de la Rectoría

Dr. Jesús Héctor Hernández López

Vicerrectoría Académica

Mtro. Jaime René Pablos Tavares

Vicerrectoría Administrativa

Dra. Imelda Lorena Vázquez Jiménez

Dirección Académica de Ciencias Económico-Administrativas

Dr. Joaquín Cortez González

Dirección Académica de Ingeniería y Tecnología

Dr. Jaime Garatuza Payán

Dirección Académica de Recursos Naturales

Dra. Guadalupe de la Paz Ross Argüelles

Dirección Académica de Ciencias Sociales y Humanidades

Mtro. Daniel Antonio Rendón Chaidez

Dirección Unidad Navojoa

Dr. Mario Alberto Vázquez García

Dirección Unidad Guaymas

COLABORADORES

Edición literaria

Dra. Elizabeth Del Hierro Parra

Mtra. Claudia Selene Tapia Ruelas

Dra. Sonia Verónica Mortis Lozoya

Mtra. Marisela González Román

Lic. Beatriz Eugenia Orduño Acosta

Tecnología y diseño

Lic. Beatriz Eugenia Orduño Acosta

Alejandro Ayala Rodríguez

Gestión editorial

Oficina de publicación de obras literarias y científicas

Mtra. Marisela González Román

Comité técnico científico

Dr. Jesús Héctor Hernández López

Mtra. Reyna Isabel Pizá Gutiérrez

Mtra. Marisela González Román

Mtra. Laura Elisa Gassós Ortega

COLABORADORES

Comité científico de arbitraje

Dr. Adolfo Soto Cota

Dra. Claudia Álvarez Bernal

Dr. Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez

Dra. Elizabeth Del Hierro Parra

Dra. Elsa Lorena Padilla Monge

Dra. Edna Rosalba Meza Escalante

Dra. Grace Marlene Rojas Borboa

Dra. Isolina González Castro

Mtro. Javier Portugal Vásquez

Dr. Joel Angulo Armenta

Dr. José Antonio Beristáin Jiménez

Mtro. José Dolores Beltrán Ramírez

Dr. Juan Francisco Hernández Chávez

Mtro. José Fernando Lozoya Villegas

Mtra. Laura Elisa Gassós Ortega

Mtra. María Del Carmen Vásquez Torres

Mtra. Marisela González Román

Mtra. Nora Edith González Navarro

Mtra. Olga Lidia Tavares Sánchez

Dra. Sonia Beatriz Echeverría Castro

PRÓLOGO

El mundo se ve inmerso en una gama de factores que intervienen en la educación, los cuales exigen cada vez más de procesos que lleven a las personas a una formación profesional integral, el proceso educativo debe estar actualizando y para ello, las Instituciones de Educación Superior se preparan para lograr este objetivo.

El quehacer del docente y del alumno están sumergidos en una tarea muy competitiva, los planes de estudio deben ir a la mano de los nuevos modelos educativos que surgen para darle al alumno una enseñanza de calidad, el Modelo Basado en Competencias llega a México a satisfacer estas necesidades, de preparar personas íntegras en todos sus aspectos, ya no es suficiente llenar al alumno de una serie de conocimientos que regulen su formación, ahora, se está solicitando que ese conocimiento se aplique evidenciando que se cuenta con las habilidades y aptitudes para llevarlos a la práctica, por ello, el transmitir esos conocimientos y desarrollar esas habilidades no es suficiente. La sociedad actual, hablando de empresarios, comunidad, organismos certificadores y evaluadores de las IES, entre otros; está pidiendo que no sólo se prepare a las personas en su campos disciplinares, sino que, también se haga énfasis en la adquisición y reforzamiento de sus actitudes y valores que enriquezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje llevando al alumno a una formación más integral.

Al trabajar en nuestra labor como docentes bajo enfoques fundamentados en Competencias, es hablar de desarrollar conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para que el alumno los aplique en determinada actividad con la finalidad de resolver problemas del contexto que lo rodea, se busca formar al alumno practicando sus competencias en campos reales en los cuales puede demostrar que es apto y capaz de desempeñarse como profesionista competente.

El hablar de Competencias, como se hace en el presente Libro, nos lleva a comprometernos en esta tarea tan importante de aportar nuestra formación como ejemplo o modelo a seguir de nuestros alumnos, a través de nuestras Academias podemos interferir no sólo en el qué es lo que el alumno debe aprender a saber, saber hacer, saber convivir y saber ser; si no también en el cómo logrará adquirir y desarrollar esos saberes que nos menciona la UNESCO.

Por lo tanto, hay que lograr esta formación de personas competentes para que desempeñen un papel eficiente y eficaz en la sociedad que está llena de necesidades en las que podemos ayudar a sacar adelante con nuestras innovaciones educativas.

Dr. Jesús Héctor Hernández López

Vicerrector Académico

Instituto Tecnológico de Sonora

Junio, 2014

ÍNDICE

Capítulo I. Análisis comparativo de la contribución de la competencia del bloque de finanzas corporativas básicas a la norma general de finanzas de la Licenciatura en Economía y Finanzas, plan 2009. María Trinidad Álvarez Medina, Blanca Nereyda Bojórquez Rendón y Mirna Yudit Chávez Rivera.	9
Capítulo II. Resultados de la academia del bloque de prácticas profesionales del semestre Enero-Mayo 2014 de la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas de la Unidad Navojoa. Lizette Marcela Moncayo Rodríguez, John Sosa Covarrubias, María Marysol Baez Portillo, Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez y Arturo de la Mora Yocupicio.	21
Capítulo III. Simulación de procesos: estrategia de aprendizaje aplicada a alumnos de Ingeniería Química. María del Rosario Martínez Macías, Germán Eduardo Dévora Isiordia y Nidia Josefina Ríos Vázquez.	34
Capítulo IV. Análisis de la relación curso-teórico y laboratorio en la materia de Instrumentación Analógica. Juan José Padilla Ybarra y María del Rosario Blanco Cerda.	45
Capítulo V. Esquema andragógico de mediación para el desarrollo de habilidades y actitudes para la autogestión del aprendizaje. María Teresa González Frías, Angélica Crespo Cabuto, Maricel Rivera Iribarren, Manuel de Jesús Sánchez Zazueta y Lorena Calderón Soto.	57
Capítulo VI. Mejora de la gestión y control de proyectos mediante la aplicación de herramienta TeamLab en materias pertenecientes al bloque de Administración de Proyectos de Software del Programa Educativo Ingeniero en Software de ITSON Unidad Guaymas. Roberto Limón Ulloa, Marco Antonio Tellechea Rodríguez, Saúl Grijalva Varillas, Norma Elizabeth Adriano López y Ricardo Daniel Carrasco Correa.	68
Capítulo VII. Deserción académica en la materia de matemáticas. José Antonio Rodríguez Salceda y Julio César Ansaldo Leyva.	81
Capítulo VIII. Descripción del perfil de egresados que los empleadores de Guaymas requieren en sus empresas. José Alonso Ruiz Zamora, Daniel Iván Díaz Muro, Luis Enrique Valdez Juárez y Laura Esmeralda Camacho Ramírez.	91

<i>Capítulo IX. Características del buen profesor según los estudiantes de las diferentes Direcciones Académicas del ITSON. Un estudio comparativo.</i> Mirsha Alicia Sotelo Castillo, Laura Fernanda Barrera Hernández, Sonia Beatriz Echeverría Castro, Dora Yolanda Ramos Estrada y Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz.	101
<i>Capítulo X. Perfil de instructores y promotores de actividad física asistentes al Congreso Internacional de Cultura Física Popular 2013.</i> Iván de Jesús Toledo Domínguez, Eddy Jacob Tolano Fierros, Hebert David Quintero Portillo, Omar Iván Gavotto Nogales y José Fernando Lozoya Villegas.	113
<i>Capítulo XI. La bioinformática como recurso de mediación para el aprendizaje en ciencias biológicas.</i> Olga Lidia Tavares Sánchez y Laura Elisa Gassós Ortega.	124
<i>Capítulo XII. Análisis cinemático como control del desempeño del corredor de 100 metros planos.</i> Lorenia López Araujo, Arturo Osorio Gutiérrez, Pedro Julián Flores Moreno, José Fernando Lozoya Villegas y Araceli Serna Gutiérrez.	135
<i>Capítulo XIII. Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSySO) en una institución educativa.</i> Adolfo Cano Carrasco, René Daniel Fornés Rivera, Jesús Enrique Zazueta Beltrán, Luz Elena Beltrán Esparza y Elizabeth González Valenzuela.	143

Capítulo I. Análisis comparativo de la contribución de la competencia del bloque de finanzas corporativas básicas a la norma general de finanzas de la Licenciatura en Economía y Finanzas, plan 2009

María Trinidad Álvarez Medina, Blanca Nereyda Bojórquez Rendón y
Mirna Yudit Chávez Rivera
Departamento de Contaduría y Finanzas
Instituto Tecnológico de Sonora
Ciudad Obregón, Sonora, México. maria.alvarez@itson.edu.mx

Resumen

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) desde el año 2001, incorporó en sus planes de estudio el modelo de educación basado en competencias, cuyo propósito es vincular la escuela y la vida, enfocándose en habilitar a los estudiantes para un desempeño solvente de una profesión. El diseño curricular considera las competencias básicas, genéricas y específicas, además de conocimientos, habilidades, actitudes y valores; otro aspecto a considerar es la evaluación, y esta debe basarse en el desempeño del estudiante ante actividades y problemas relacionados con el contexto profesional. El plan de estudios 2009 del Licenciado en Economía y Finanzas (LEF) en su norma de finanzas tiene cinco bloques, sin embargo para efectos de esta evaluación se considera únicamente un bloque: finanzas corporativas básicas, mismo que contempla los cursos de: Análisis Financiero, Administración Financiera del Capital de Trabajo, Práctica Profesional I y Tópico de Finanzas I. Se obtuvo información de 49 y 20 estudiantes en los periodos enero-mayo 2013 (EM13) y agosto-diciembre 2013 (AD13). De acuerdo al análisis de los contenidos de los programas del curso del bloque evaluado en los semestres EM13 y AD13 se tiene un promedio general de 88.15% y 85.64% respectivamente, reflejando un mejor desempeño los estudiantes del semestre EM13, se identificaron como las áreas débiles; el conocimiento sobre estados financieros básicos y la interpretación de las técnicas de análisis. La fortaleza se encontró en la aplicación de la administración del capital de trabajo. Los resultados obtenidos son consistentes con el estudio que se realizó el año 2012.

Introducción

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) desde el año 2001, incorporó en sus planes de estudio el modelo de la educación basada en competencias, cuyo propósito es la vinculación de la escuela y la vida, enfocándose en habilitar a los estudiantes para un desempeño solvente de una profesión (Serna, 2003), citada por Del Hierro y Torres (2004).

El diseño curricular de los planes de estudio de los programas educativos de licenciatura del ITSON del año 2009, se realizó bajo el enfoque de competencias, y de acuerdo a Rial (2007) el diseño curricular debe considerar las competencias básicas, genéricas y específicas, además de

los conocimientos, habilidades, actitudes y valores; otro aspecto a considerar es el de la evaluación, y al respecto refiere que la evaluación debe basarse en lo posible en el desempeño del estudiante ante actividades y problemas relacionados con el contexto profesional. La evaluación se lleva a cabo para ayudar al estudiante a formar sus competencias, reconociendo sus logros y aspectos que hay que mejorar, no como un medio de sanción ni para revelar sus carencias. Además Rial menciona que la evaluación son las acciones concretas mediante las cuales se van a valorar los avances en la formación de los distintos elementos de la competencia. Los métodos más adecuados para la valoración son: estrategia del portafolio, presentación escrita de análisis de casos y resolución de problemas, mapas conceptuales, entrevistas en profundidad, cuestionarios cualitativos-cuantitativos, juegos de roles y simulación de tareas laborales.

En ese sentido, en el año 2012 Álvarez, Valenzuela y Rendón (2013) realizaron una evaluación de la contribución de la competencia del bloque de finanzas corporativas básicas a la norma de competencias de finanzas, que consideró el periodo agosto diciembre del 2012 con una población de 25 estudiantes. La información se obtuvo, a través de análisis de casos y cuestionarios que se diseñaron en función al mapeo de las unidades de competencia y elementos de competencia de los programas de curso que integran el bloque de finanzas corporativas básicas. Esta evaluación se realizó con el objeto de identificar los elementos de competencia a los que contribuyen los cursos del bloque, así como detectar las fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad de los programas de cursos que integran el bloque.

Tomando como referente lo anterior, y con la finalidad de disponer de un periodo más amplio y una población mayor de estudiantes se replicará el estudio realizado en el año 2012 para la evaluación de las competencias del bloque de finanzas corporativas básicas al semestre enero-mayo 2013 y agosto-diciembre del 2013, para obtener así un total de tres semestres evaluados y tener más información para comparar los resultados de la evaluación, identificar las fortaleza y debilidades y recomendar las estrategias para la mejora. Es importante mencionar que el plan de estudios 2009 de la Licenciatura en Economía y Finanzas (LEF) en su norma de finanzas, tiene cinco bloques académicos: 1) Finanzas Corporativas Básicas, 2) Finanzas Corporativas Avanzadas, 3) Mercados Financieros Básico, 4) Mercados Financieros Avanzado y 5) Proyectos de Inversión; sin embargo para efectos de esta evaluación se considera únicamente el bloque de finanzas corporativas básicas, mismo que contempla los cursos de: a) Análisis Financiero, b)

Administración Financiera del Capital de Trabajo y c) Práctica Profesional I y d) Tópico de Finanzas I.

Es por esto, que se considera la evaluación de la contribución a la competencia del bloque de finanzas corporativas básicas a la norma de finanzas del programa educativo de Licenciado en Economía y Finanzas, plan 2009, durante los periodos enero – mayo 2013 y Agosto – Diciembre 2013, para comparar los resultados que se obtuvieron en el semestre agosto-diciembre 2012, con el fin del aseguramiento de la calidad de los programas de curso del bloque de finanzas corporativas básicas y su contribución a la norma general de finanzas.

Fundamentación teórica

En relación a las competencias Catalano, Avolio y Sladogna (2004) mencionan que estas se refieren a las capacidades que permiten desempeños satisfactorios y se forman a partir del desarrollo de un pensamiento científico-técnico reflexivo, de la posibilidad de construir marcos referenciales de acción aplicables a la toma de decisiones que exigen los contextos profesionales, de desarrollar y asumir actitudes, habilidades y valores compatibles con las decisiones que se deben tomar y con los procesos sobre los cuales se debe actuar responsablemente. La formación profesional basada en competencias presenta ciertas características que se reflejan en la planeación curricular, en la planeación didáctica y en la práctica docente. Involucra los aspectos correspondientes a la organización y a la gestión de los centros, al rol docente y a las modalidades de enseñanza y de evaluación.

A este respecto Tobón (2006) refiere que la educación basada en competencias considera que el aprendizaje es el centro de la educación, más que la enseñanza, significando el reto de establecer con que aprendizaje vienen los estudiantes, cuáles son sus expectativas, que han aprendido y que no han aprendido y cuáles son sus estilos de aprendizaje.

Por la importancia de la educación basada en competencias y su enfoque a vincular la escuela con la vida profesional, las instituciones de educación han adoptado este modelo como referente para el desarrollo curricular de los planes de estudio de sus programas educativos. El diseño curricular basado en competencias es un documento elaborado a partir de la descripción del perfil profesional, es decir, de los desempeños esperados de una persona en un área ocupacional, para resolver los problemas propios del ejercicio de su rol profesional. Procura de

este modo asegurar la pertinencia, en términos de empleo y de empleabilidad, de la oferta formativa diseñada (Catalano, Avolio y Sladogna, 2004).

Obaya y Ponce (2010), refieren que la práctica evaluativa debe estar en consonancia con los enfoques respectivos de las diferentes asignaturas, convirtiéndose en una construcción conjunta del aprendizaje y que bajo este contexto, suponen que los estudiantes van adquiriendo nuevos contenidos en lo conceptual, procedimental y actitudinal, y van enriqueciendo sus esquemas personales de conocimiento. Agregan Obaya y Ponce que una evaluación eficaz es aquella que valora directamente el aprendizaje de los alumnos e indirectamente la planeación, organización y realización de las actividades en el aula, la labor del profesor y los factores que intervienen en el proceso; detectando así las fallas y errores en todos los niveles. La evaluación por competencias es un proceso continuo de crecimiento, en el cual existe una relación entre el mediador y el desarrollo, siendo el mediador el profesor, quien es responsable de que el estudiante adquiera los conocimientos y desarrolle sus capacidades, es el que evalúa en forma continua los logros alcanzados por ellos. Según Obaya y Ponce (2010) la evaluación por competencias presenta ventajas tanto para la enseñanza y el aprendizaje:

Para la enseñanza:

- a) El profesor puede identificar las áreas que necesita mejorar.
- b) El profesor puede constatar las competencias logradas por los estudiantes a nivel personal y grupal.
- c) Reconoce las diferencias individuales y toma en cuenta la diversidad.
- d) Aporta evidencias de conocimientos, habilidades, valores, actitudes y logros alcanzados.

Para el aprendizaje:

- a) El aprendizaje mejora cuando el estudiante conoce claramente lo que se espera de él.
- b) Motiva al estudiante a conocer cómo se evaluará su desempeño.
- c) Ayuda al estudiante a determinar su propio progreso y así identificar fortalezas y debilidades.
- d) Permite conocer las competencias logradas.

Rial (2007) señala que la evaluación debe basarse en el desempeño de los estudiantes ante actividades y problemas relacionados con el contexto profesional y que además es un proceso que parte de una actividad de concertación con el evaluador para confrontar el saber hacer frente a una norma o estándar de competencia, documento que se debe conocer

previamente. Refiere Rial que los métodos más adecuados para la evaluación de los avances de la formación de los distintos elementos de competencia son: estrategia de portafolio, análisis de casos y resolución de problemas, mapas conceptuales, entrevistas, cuestionarios y simulación de tareas laborales.

Es por esto, que Tobón (2006) menciona que el enfoque de competencias presenta contribuciones importantes a la educación, como: 1) énfasis en la gestión de la calidad del aprendizaje y de la docencia; 2) formación orientada al desempeño idóneo mediante la integración del conocimiento, con el ser y el hacer; 3) estructuración de los programas de formación de acuerdo con el estudio sistemático de los requerimientos del contexto; y 4) evaluación de los aprendizajes mediante criterios de desempeño con base en referentes académicos y científicos. El enfoque de competencias debe plasmarse en el diseño curricular, al considerar como punto de partida de su elaboración la identificación y la descripción de los elementos de competencia de un rol o de un perfil profesional, pretende promover el mayor grado posible de articulación entre las exigencias del mundo productivo y la formación profesional a desarrollar y a partir de esto se debe orientar la docencia con metas, estrategias didácticas y evaluación.

Por la importancia que tiene la evaluación para la mejora del proceso educativo, Alvarez, et. al (2013) evaluaron la contribución del bloque de finanzas básicas a la norma de competencia de finanzas de la licenciatura en economía y finanzas del plan 2009, en el semestre Agosto-Diciembre del 2012, seleccionando una muestra de 25 alumnos que cursaban la práctica profesional, cuyos resultados fueron los siguientes: La unidad de competencia a la que contribuyen los cursos del bloque de finanzas corporativas básicas, conformado por los cursos de Análisis Financiero, Administración Financiera del Capital de Trabajo y Práctica Profesional I es: seleccionar, aplicar y evaluar herramientas de inversión y financiamiento apropiadas para la generación de valor del agente económico en un ecosistema internacional. Los elementos de competencia relacionados directamente con los cursos del bloque son: 1) Seleccionar y aplicar métodos cuantitativos orientados hacia la construcción de escenarios para la toma de decisiones y 2) Elaborar, analizar, interpretar y ajustar los estados financieros para evaluar el desempeño y riesgo financieros de la empresa dentro de un marco nacional e internacional.

En relación al análisis de los conocimientos de los contenidos en los programas del bloque de finanzas corporativas básicas Álvarez, et. al (2013) reportan que el nivel de comprensión de

los conocimientos que proporcionan los cursos, presentan un promedio general de 70.81%, identificado como las áreas más débiles, el conocimiento de los estados financieros, tales como el estado de situación financiera, estado de resultados y estado de flujo de efectivo. Además se encontró debilidades en la interpretación de los métodos y técnicas de análisis. La principal fortaleza se encontró en la aplicación práctica de la administración del capital de trabajo.

Metodología

Los sujetos de estudio de la presente investigación son los estudiantes que han cursado la asignatura de Práctica Profesional I del Programa Educativo de la Licenciatura en Economía y Finanzas, en los siguientes periodos: enero-mayo de 2013 (EM13) y agosto diciembre de 2013 (AD13). El total de estudiantes evaluados fue de 69.

1. Se diseñó y aplicó un instrumento para recabar información, el contenido del instrumento está acorde con las unidades y elementos de competencia de la norma de finanzas, así como de las unidades y elementos de competencia, como de los conocimientos, habilidades y actitudes contenidos en los programas y planes de clase que integran el bloque como: Análisis Financiero, Administración Financiera del Capital de Trabajo y Práctica Profesional. El instrumento diseñado fue a través de cuestionario y el diseño de un caso, aplicándose a los alumnos que cursan Práctica profesional I, al final del semestre.
2. Posteriormente, se concentró la información proporcionada por los alumnos para analizar los resultados.
3. Se compararon los resultados obtenidos en los semestres EM13 y AD13 con los resultados del semestre AD12, presentados por Alvarez et al (2013), con el propósito de identificar las oportunidades de mejora que contribuyan al aseguramiento de la calidad de los cursos del bloque de finanzas corporativas básicas del Programa Educativo de la Licenciatura en Economía y Finanzas.
4. La presentación e interpretación de los resultados es por los semestres AD12 presentados por Alvarez et al. (2013) y por los semestres EM13 y AD13.

Resultados y discusión

Se obtuvo información de 49 estudiantes en el periodo de enero-mayo 2013 y 20 estudiantes en el periodo de agosto-diciembre de 2013, que cursaron la Práctica Profesional I y anteriormente cursaron Análisis Financiero y Administración Financiera del Capital de Trabajo.

La Tabla 1, presenta información comparativa con respecto a los conocimientos generales de los cursos que componen el bloque de finanzas corporativas básicas, presentando los siguientes datos: el mejor desempeño se muestra en la solución del caso de estudio, siendo este el 96.32% para EM13, siendo el 94.67% en AD12 y el 95.00% para AD13. Las áreas de mayor oportunidad en cuanto a los conocimientos teóricos prácticos es el cálculo e interpretación de porcentajes 51% para AD12, en tanto que en EM13 los estados financieros muestra un menor desempeño 67.35% y para AD13 es el estado de flujo de efectivo 72% el de menor desempeño. Por otro lado las fortalezas son en administración del capital de trabajo y sus componentes 81.60% para AD12, 88.57% para EM13 y 93% para AD13. El promedio general es de 69.55%, 88.15% y 85.64% para AD12, EM13 y AD13 respectivamente, obteniendo un mejor desempeño los alumnos que fueron evaluados en el semestre enero-mayo del 2013.

Tabla 1. Conocimientos generales de los cursos que integran el bloque de finanzas corporativas básicas del Programa Educativo de LEF, plan 2009 para los periodos agosto- diciembre de 2012, enero- mayo de 2013 y agosto-diciembre de 2013.

	AGO-DIC 2012	ENE-MAY 2013	AGO-DIC 2013
I Razones	80.67%	95.92%	90.00%
II Estados financieros	56.57%	67.35%	81.43%
III Estado de flujo de efectivo	59.20%	90.09%	72.00%
IV Administración del capital del trabajo	81.60%	88.57%	93.00%
V Administración del efectivo	72.00%	88.95%	92.50%
VI Caso de estudio	94.67%	96.32%	95.00%
VII Interpretación de porcentajes	51.00%	94.69%	87.00%
VIII Cálculo de razones simples	60.67%	83.33%	74.17%
Promedio	69.55%	88.15%	85.64%

En cuanto al conocimiento específico de cada uno de los grupos de razones simples, en la Tabla 2, se observa que el conocimiento teórico práctico de las razones financieras se presenta en mayor medida en las razones de liquidez con un 92% en el periodo AD12 y en el periodo AD 13 las razones de cobertura, muestran un desempeño del 97.96%; en tanto que el periodo AD13 las

razones de liquidez presenta el 100%. Las debilidades se encuentran en las razones de actividad 68% AD12, 91.84% EM13 y 75% AD13. El mejor promedio correspondió a los estudiantes del semestre EM13 con un 95.92%.

Tabla 2. Conocimientos específicos sobre las razones simples.

	AGO-DIC 2012	ENE-MAY 2013	AGO-DIC 2013
e) Razones de endeudamiento	88.00%	95.92%	95.00%
b) Razones de rentabilidad	80.00%	95.92%	95.00%
f) Razones de cobertura	76.00%	97.96%	90.00%
d) Razones de actividad	68.00%	91.84%	75.00%
a) Razones de liquidez	92.00%	95.92%	100.00%
promedio	80.80%	95.51%	91.00%

La Tabla 3, presenta los conocimientos teóricos sobre el estado de flujo de efectivo, siendo el de mayor oportunidad las operaciones de financiamiento el 27.48% en promedio, y posteriormente las actividades de inversión con un 73.25%, los alumnos presentaron un mayor conocimiento sobre las actividades de operación 92.33%. El mejor promedio en estos aspectos correspondió al semestre EM13.

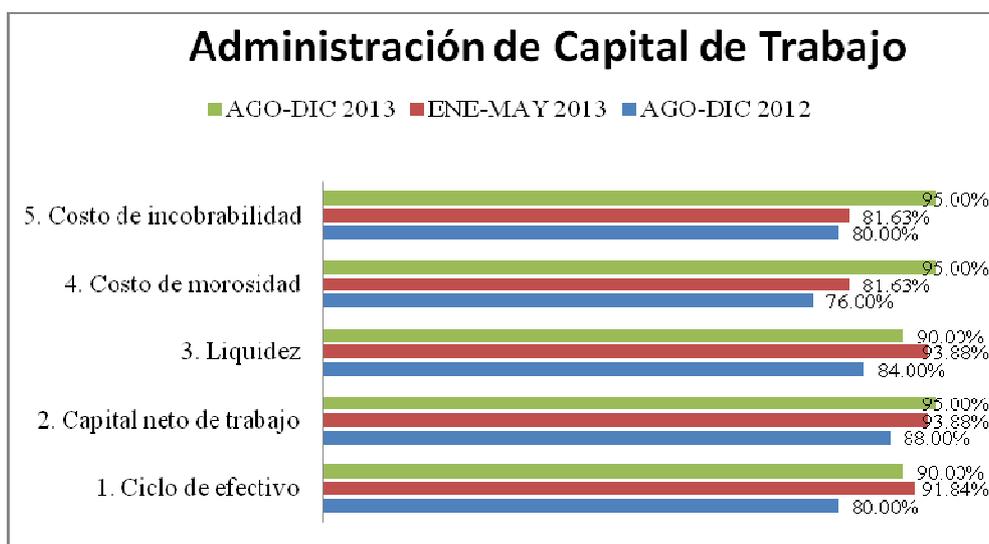
Tabla 3. Conocimientos teóricos del estado de flujo de efectivo para los periodos de agosto-diciembre de 2012 y agosto diciembre de 2013.

ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO	AGO-DIC 2012	ENE-MAY 2013	AGO-DIC 2013	PROMEDIO
Inversión	52.00%	87.76%	80.00%	73.25%
Financiamiento	20.00%	22.45%	40.00%	27.48%
Operación	92.00%	100.00%	85.00%	92.33%
Promedio	54.67%	70.07%	68.33%	64.36%

En cuanto a los resultados sobre el nivel de conocimientos de la competencia relacionado con la administración del capital de trabajo que se presentan en la Tabla 4 y Gráfica 1, los estudiantes del semestre AD13, mostraron un mejor desempeño 93% con respecto a los otros periodos evaluados.

Tabla 4. Conocimientos de Administración del Capital de Trabajo.

ADMINISTRACIÓN DE CAPITAL DE TRABAJO	AGO-DIC 2012	ENE-MAY 2013	AGO-DIC 2013
1. Ciclo de efectivo	80.00%	91.84%	90.00%
2. Capital neto de trabajo	88.00%	93.88%	95.00%
3. Liquidez	84.00%	93.88%	90.00%
4. Costo de morosidad	76.00%	81.63%	95.00%
5. Costo de incobrabilidad	80.00%	81.63%	95.00%
Promedio	81.60%	88.57%	93.00%



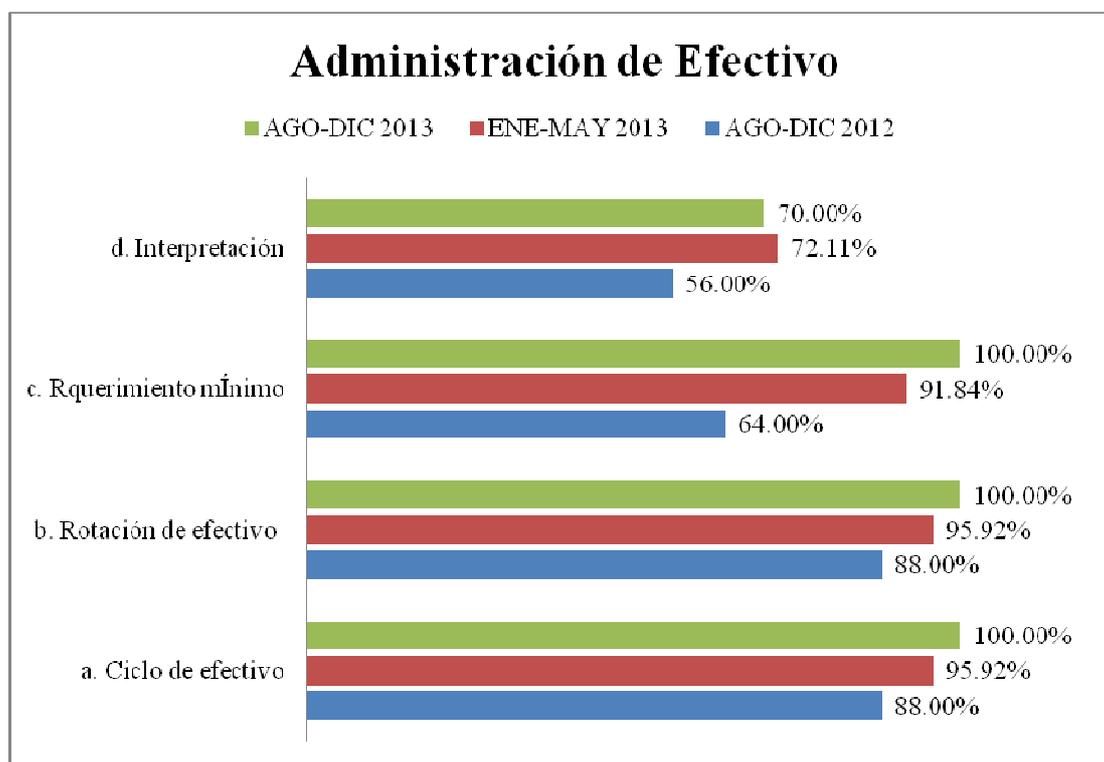
Gráfica 1. Conocimientos de Administración del Capital de Trabajo.

La Tabla 5 y la Gráfica 2, presentan los porcentajes obtenidos en el conocimiento sobre las competencias específicas de administración financiera del efectivo.

Tabla 5. Conocimientos de Administración financiera del efectivo.

ADMINISTRACION DE EFECTIVO	AGO-DIC 2012	ENE-MAY 2013	AGO-DIC 2013
a. Ciclo de efectivo	88.00%	95.92%	100.00%
b. Rotación de efectivo	88.00%	95.92%	100.00%
c. Requerimiento mínimo	64.00%	91.84%	100.00%
d. Interpretación	56.00%	72.11%	70.00%
Promedio	74.00%	88.95%	92.50%

En consistencias con los otros aspectos evaluados, la competencia específica de la administración financiera del efectivo, reflejó un mejor desempeño del 92.50% en los estudiantes que cursaron el semestre AD13.



Gráfica 2. Conocimientos de Administración del Capital de Trabajo.

En cuanto a la aplicación de un caso de estudio con el propósito de aplicar los conocimientos considerados en los cursos que integran el bloque se encontró que los alumnos lo resolvieron satisfactoriamente, sobre todo lo relativo al cálculo de porcentajes, variaciones y en menor medida en el cálculo de las tendencias, el mejor desempeño se obtuvo en el semestre enero mayo del 2013, de acuerdo a lo mostrado en la Tabla 6.

Tabla 6. Solución al caso de estudio.

CASO DE ESTUDIO PRÁCTICO	AGO-DIC 2012	ENE-MAY 2013	AGO-DIC 2013
1. Porcentajes	100.00%	96.43%	95.00%
2. Variaciones	100.00%	99.32%	100.00%
3. Tendencias	84.00%	93.20%	90.00%
Promedio	94.67%	96.32%	95.00%

En lo que respecta a la interpretación de la técnica de porcentajes, estos no fueron realizados en forma satisfactoria, de acuerdo a lo presentado en la tabla 7.

Tabla 7. Interpretación de porcentajes.

INTERPRETACION PORCENTAJES	AGO-DIC 2012	ENE-MAY 2013	AGO-DIC 2013
1. Porcentaje de propiedades, planta y equipo	52.00%	97.96%	90.00%
2. Porcentaje de préstamos /pasivo total	48.00%	89.80%	70.00%
3. Porcentaje de Inventarios	52.00%	93.88%	90.00%
4. Porcentaje de aportación de los socios	52.00%	93.88%	85.00%
5. Porcentaje de costo de ventas	0.00%	97.96%	0.00%
Promedio	40.80%	94.69%	67.00%

Los alumnos no presentaron dificultad en el cálculo de razones, más sí en la interpretación de las mismas, de acuerdo a lo presentado en la Tabla 8.

Tabla 8. Cálculo e interpretación de razones.

CUADRO DE RAZONES RESULTADO	AGO-DIC 2012	ENE-MAY 2013	AGO-DIC 2013
1. Liquidez	100.00%	95.92%	100.00%
2. Capital de trabajo	100.00%	85.71%	95.00%
3. Rotación de cuentas por cobrar	48.00%	89.80%	70.00%
4. Días de cobranza	44.00%	87.76%	75.00%
5. Rotación de cuentas por pagar	48.00%	61.22%	40.00%
6. Días de pago	52.00%	61.22%	40.00%
7. Endeudamiento	88.00%	97.96%	85.00%
8. Protección al pasivo total	80.00%	77.55%	95.00%
9. Margen de ut neta	72.00%	95.92%	90.00%
10. Rotación de inventarios	68.00%	91.84%	80.00%
11. Días de venta	52.00%	91.84%	80.00%
12. Ciclo financiero	24.00%	63.27%	40.00%
Promedio	64.67%	83.33%	74.17%

En relación al análisis financiero y la interpretación, los estudiantes del semestre EM13 obtuvieron un mejor desempeño que los otros semestres evaluados.

Conclusiones

Los elementos de competencia a los que contribuye el bloque de finanzas corporativas básicas son: 1) Seleccionar y aplicar métodos cuantitativos orientados hacia la construcción de

escenarios para la toma de decisiones y 2) Elaborar, analizar, interpretar y ajustar los estados financieros para evaluar el desempeño y riesgo financieros de la empresa dentro de un marco nacional e internacional.

De acuerdo al análisis de los contenidos de los programas del curso del bloque de finanzas corporativas básicas, en los semestres EM13 y AD13 se tiene un promedio general 88.15% y 85.64% respectivamente, mientras que en el semestre AD12 se obtuvo un promedio del 69.55%, reflejando un mejor desempeño los estudiantes del semestre EM13, se identificaron como las áreas más débiles: el conocimiento sobre los estados financieros, tal como el estado de situación financiera, estado de resultados y estado de flujo de efectivo; así como también la interpretación de las técnicas de análisis. La fortaleza se encontró en la aplicación de las técnicas de administración del capital de trabajo.

En función de los resultados presentados anteriormente se recomienda incorporar estrategias con los profesores de la academia para fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos de los cursos que integran el bloque a fin de mejorar la competencia del bloque de finanzas corporativas básicas y como consecuencia la de la norma de finanzas del Programa Educativo de Licenciado en Economía y Finanzas del plan de estudios 2009. Es así como lo menciona Obaya y Ponce que la evaluación contribuirá al perfeccionamiento de lo evaluado, así como la formación de personas más competentes en el campo profesional.

Referencias

- Álvarez, M., Valenzuela, R., y Rendón, B. (2013). Contribución de la competencia del bloque de finanzas corporativas básicas a la norma de competencia de finanzas, de la Licenciatura en Economía y Finanzas. Instituto Tecnológico de Sonora, México.
- Catalano, A., Avolio, S., y Sladogna, M. (2004). Diseño Curricular basado en Normas de Competencia Laboral. Concepto y orientaciones metodológicas. 1era. Edición. Argentina.
- Del Hierro, E., y Torres, G. (2004). Fundamentos Curriculares. Instituto Tecnológico de Sonora.
- Obaya, A., y Ponce, R. (2010). Evaluación del aprendizaje basado en el desarrollo de competencias.
- Rial, A. (2007). Diseño Curricular por Competencias: El reto de la evaluación. Universidad de Girona. España.
- Tobón, S. (2006). Aspectos Básicos de la Formación Basada en Competencias.

Capítulo II. Resultados de la academia del bloque de prácticas profesionales del semestre Enero-Mayo 2014 de la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas de la Unidad Navojoa

Lizette Marcela Moncayo Rodríguez, John Sosa Covarrubias, María Marysol Baez Portillo, Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez y Arturo de la Mora Yocupicio
Unidad Navojoa
Instituto Tecnológico de Sonora
Ciudad Obregón, Sonora, México. lizette.moncayo@itson.edu.mx

Resumen

En la presente investigación se muestran los resultados de prácticas profesionales del periodo enero – mayo de 2014 del Programa Educativo de Licenciado en Administración de Empresas Turísticas, el cual tiene como objetivo formar profesionales capaces de administrar las organizaciones del sector, basados en un espíritu de servicio haciendo uso de la tecnología, optimizando los recursos naturales y culturales existentes buscando generar el desarrollo sustentable de una región determinada. Es por ello que la labor de academia del bloque de prácticas profesionales del Programa Educativo buscó mediante estrategias, mejorar el proceso de prácticas realizando distintas actividades que posibilitaran al alumno a reconocer y establecer un diálogo continuo entre la formación recibida en la escuela y la realidad; se espera que el escenario en el que se insertan los estudiantes sea un espacio que complemente los procesos de aprendizaje y contribuya a una comprensión más compleja y global de las problemáticas y situaciones en las que esté involucrado, desarrollando competencias, haciéndolos parte de la demanda laboral actual.

Introducción

El modelo de competencias profesionales es una estrategia adoptada en la educación superior, que tiene la finalidad de responder de manera concreta a las demandas de un sector productivo en constante transformación. Asimismo, propicia que el alumno adquiera la experiencia profesional necesaria para ser competitivo como profesionista.

El Instituto Tecnológico de Sonora en su programa de prácticas profesionales logra 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 (Instituto Tecnológico de Sonora, 2014).

Según la Universidad Tecnológica de la Riviera Maya (UTRM) en el año 2014, menciona como los lineamientos de vinculación del subsistema de universidades tecnológicas consideran que la estadía es la etapa donde culmina la formación del alumno y en la que convergen el trabajo del área de vinculación, las áreas académicas y el área administrativa de la Universidad Tecnológica. Uno de los propósitos fundamentales de la estadía es el desarrollo de la formación académica, habilidades y destrezas de los estudiantes mediante la solución de problemas del entorno.

La UTRM dentro de sus políticas para la operación, desarrollo y consolidación del subsistema establece que la educación que se imparta en las Universidades Tecnológicas debe proporcionar al alumno los instrumentos necesarios para buscar información, aplicarla en la solución de problemas de trabajo, reflexionar sobre el conocimiento y la práctica, innovar y prever posibles consecuencias de su actividad. Derivado de lo anterior, es de considerar la capital importancia de las estadías en la formación profesional de los estudiantes que dará como resultado la formación de Técnicos Superiores Universitarios con perfiles pertinentes a las necesidades del mercado laboral.

En ITSON la práctica profesional es una fase de la formación profesional de los universitarios, la cual inicia en el cuarto semestre de la carrera y se prolonga durante un semestre más al terminar la carrera en el octavo semestre; en esta definición de práctica profesional se deben conjugar tanto los intereses académicos que ha de vigilar la institución educativa como los intereses sociales a cargo de la inserción del alumno en la sociedad laboral.

La academia de prácticas profesionales del Programa Educativo de Licenciado en Administración de Empresas Turísticas (LAET) buscó integrar los elementos pertinentes para que el practicante, en este caso el alumno que cubra los requisitos de su plan de estudios participe en proyectos de acuerdo con su perfil académico en el sector productivo, público y privado. Durante estas prácticas los estudiantes utilizaron las herramientas metodológicas, teóricas, técnicas, didácticas e instrumentales para comprender, por la vía de la observación y el contacto directo posibilitando que se incorporen en diferentes formas de trabajo pertinentes e innovadoras.

Otro factor importante en el proceso de prácticas profesionales, es que el estudiante contó con docentes capacitados, los cuales sirvieron como puente ante la empresa para consolidar su formación profesional a través de modalidades de aprendizaje que les permitieron desarrollar

competencias profesionales en contextos laborales vinculados estrechamente con su formación, integrando los conocimientos, habilidades y aptitudes adquiridos en el aula.

La labor de la coordinación de la academia de prácticas profesionales del Programa Educativo de Licenciado en Administración de Empresas Turísticas, consistió en observar y hacer cumplir las acciones necesarias para regular los procesos vinculación de entidades públicas, privadas, y sociales, la asignación de empresa, prestación de alumnos, supervisión, evaluación y acreditación de la práctica profesional de los alumnos del Programa Educativo buscando oportunidades de experiencia en el ámbito laboral para los estudiantes. El ausentismo, la deserción y la falta de interés de los practicantes asignados a las empresas, ha sido una problemática recurrente cada semestre, existiendo la necesidad de dar un seguimiento personalizado a la práctica profesional por parte de los profesores, para disminuir estos indicadores, la academia diseñó distintas estrategias que permitieron un resultado efectivo en el desempeño de los estudiantes.

Una constante en el proceso de prácticas profesionales es el aprendizaje desarrollado que logra contribuir en la formación del profesionista como un ser en proceso de maduración, perdiendo el miedo a desempeñarse como futuro profesionista, adquiriendo seguridad, confianza, estableciendo relaciones cordiales, valorando y escuchando a las personas, siendo tolerante con los que son diferentes, respeto, empatía, responsabilidad, iniciativa, en definitiva dando valor a su trabajo.

El Programa Educativo de la Licenciatura en Administración de empresas Turísticas, busca elevar este beneficio de los estudiantes mediante prácticas que favorezcan a su aprendizaje, siendo acreditado como un programa de calidad para por el Consejo Nacional para la Calidad de la Educación Turística A.C. (CONAET) en el año 2012.

En 2014, el CONAET mencionó que se ha logrado que en los años recientes algunas cadenas hoteleras acepten estudiantes practicantes provenientes únicamente de programas educativos acreditados porque van con una estructura básica de gestión integral de la formación práctica desde las instituciones con la participación de docentes como tutores y cuyo resultado final requiere ser expresado, sustentado y propositivo formalmente escrito con rigor metodológico, lo que implica el inicio de otro tipo de beneficios para los estudiantes en el ámbito empleador permitiéndoles sentar antecedentes para su futura inserción profesional; así mismo, los

padres de familia tienen la certeza de que sus hijos están en mejores condiciones que aquellos que no cursan programas con calidad reconocida a nivel nacional e internacional.

A raíz de todo esto, el presente artículo tiene el objetivo de promover los resultados de prácticas profesionales del semestre enero-mayo 2014 del Programa Educativo de LAET, a través de las acciones y estrategias implementadas por la academia del bloque de prácticas profesionales que buscaron consolidar la formación profesional de los estudiantes.

Fundamentación teórica

Hoy en día, es vital que los docentes se capaciten, que sus conocimientos satisfagan las necesidades de las nuevas generaciones. Por lo anterior, la psicología como la ciencia que estudia el comportamiento, ve la capacitación como el medio por el cual el docente va a adquirir aprendizaje y nuevas habilidades que posteriormente con la práctica se convertirán en competencias que transmitirá a sus alumnos (Moreno, 2009).

Estas competencias según Crocker, Cuevas, Vargas, Hunot & Gonzalez (2005), se ven reflejadas en el aula y en el aprendizaje de los alumnos mediante la práctica profesional, la cual se define como la actividad de carácter formativo que un estudiante realiza dentro o fuera de la institución educativa con el fin de desarrollar perfeccionar y de esta forma consolidar las competencias adquiridas y la posibilidad de resolver problemas de la realidad y alcanzar resultados.

Los resultados esperados siempre corresponden al buen funcionamiento del recurso humano en la empresa, la cual según Chiavenato (2001) la define como una unidad productiva dedicada y agrupada para desarrollar una actividad económica y tienen ánimo de lucro, actualmente en la sociedad, es muy común la constitución continua de empresas formada por un grupo de personas, bienes materiales y financieros, con el objetivo de producir algo o prestar un servicio que cubra una necesidad y, por el que se obtengan beneficios.

Según el Consejo Nacional para la Calidad de Educación Turística A.C. (CONAET, 2014), menciona que el Programa Educativo necesita contar con normativa específica y propia, acorde a la institucional, que sea pertinente y suficiente para su desarrollo armónico y para que pueda prestar los servicios particulares de la disciplina a los estudiantes y al cuerpo docente, como por ejemplo, la práctica profesional.

Se entiende como prácticas de profesionalización aquellas en que el estudiante realiza estancias en el sector turístico, hotelero, gastronómico o de la hospitalidad como un colaborador más, de acuerdo al perfil de egreso del Programa Educativo; que estén programadas, operadas y evaluadas bajo la supervisión formal de los responsables del Programa Educativo y el apoyo de otras áreas de la institución (CONAET, 2014).

Con base en lo anterior, se puede afirmar que la educación superior y de cualquier otra índole debe trascender a la sociedad; la educación superior que no se involucre socialmente deja mucho que desear, debido a que el ideal de la educación es que la persona que la reciba comprenda que es un ser social y que debe servirle no solo a sí mismo, sino también a la sociedad a la cual pertenece y en la que interactúa, según la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2012).

En el caso del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) cada Programa Educativo cuenta con un plan de estudios, el cual está dividido por bloques de formación, especializando las asignaturas por tipo de clase, este diseño se fundamentó en un modelo curricular que se centró en aprender a utilizar el conocimiento en diversas situaciones de aprendizaje y con vínculo directo en las iniciativas estratégicas, que permiten consolidar en el proceso formativo el logro de competencias profesionales identificadas y diseñadas para una educación con el enfoque por competencias.

El Programa Educativo de LAET en conjunto con sus academias busca el enfoque centrado en el aprendizaje, el logro de las competencias, la congruencia con la misión, visión y estrategia institucional. Las prácticas profesionales intermedias que se imparten en el cuarto semestre abarcan la Práctica Profesional de Operaciones y Servicios I y la Práctica Profesional de Proyectos Turísticos I, y las finales durante el octavo semestre son la Práctica Profesional de Promoción y Comercialización I, Práctica Profesional de Operaciones y Servicios II y Práctica Profesional de Proyectos Turísticos II; estas permiten este vínculo con la realidad y las competencias genéricas, preparando continuamente al alumno, maestro y a la comunidad.

Al culminar el proceso de prácticas profesionales se contribuye a formar profesionistas con espíritu de servicio, capaces de detectar y explotar racionalmente los recursos turísticos, por medio de programas de vinculación y de gestión administrativa, apoyados en un cuerpo académico con trayectoria relevante y reconocida en el campo profesional; todo esto a través de estancias en el sector turístico de la disciplina del Programa Educativo como un colaborador más,

programadas, operadas y evaluadas bajo la supervisión de la institución, de acuerdo al perfil de egreso. Lo ideal es que vayan de lo general a lo particular, de lo operativo a lo especializado.

Metodología

El sujeto de estudio de la presente investigación, fue el proceso de prácticas profesionales del semestre enero-mayo de 2014, con el fin de mejorar las estrategias que fortalecieran la formación práctica de los estudiantes del Programa Educativo de LAET. El tipo de investigación fue descriptiva-exploratoria.

El procedimiento de prácticas profesionales del Programa Educativo de LAET, lo definió la academia del bloque de prácticas profesionales de LAET, el cual consideró cinco etapas para su desarrollo:

1. Reuniones previas de academia. Los profesores miembros de la academia se reunieron antes de que el estudiante iniciara su práctica profesional, con el fin de analizar el total de alumnos inscritos en los cursos del semestre enero-mayo 2014, así como el listado de empresas de la región, para realizar el contacto y conseguir los espacios requeridos. Una vez que se tuvo la disponibilidad de plazas, se procedió a elaborar la asignación en un formato en base a las necesidades de proyectos planteadas por los empresarios, considerando que los perfiles de los estudiantes sean acordes a ello. Asimismo, se estableció a un profesor como asesor que tuviera la experiencia profesional en el ramo, para apoyarlos en el desarrollo del proyecto.

2. Reunión general con practicantes. Se realizó una reunión con todos los practicantes registrados, con el fin de darles a conocer la normatividad y el proceso de prácticas profesionales, el calendario de entregables y formatos para cada materia de prácticas, así como los lugares a donde fueron asignados y sus profesores asesores, indicándoles que el total de horas a cubrir por práctica profesional es de 96; además de esto, se les dio una serie de indicaciones y recomendaciones que les facilitarían su estancia en las empresas.

3. Desarrollo de la práctica. En esta etapa el estudiante inició su práctica, donde desempeñó actividades en las distintas áreas operativas de la empresa, presentando un informe mensual para reportar las actividades desarrolladas, las problemáticas presentadas y los logros obtenidos; aunado a ello entregó una bitácora de asistencia, donde el empresario firmó sus horarios de entrada y salida a fin de contabilizar el total de horas asistidas. Adicional a estos entregables, el practicante entregó mensualmente el formato de seguimiento de prácticas, en donde el empresario

evalúa distintos criterios entre ellos la puntualidad, la asistencia, el rendimiento, las actividades realizadas, entre otros elementos importantes que le ayudaron al profesor a dar un seguimiento efectivo de la práctica profesional, todo esto acorde a los contenidos de las materias de prácticas profesionales de operaciones y servicios I y II.

4. Para efectos de los contenidos marcados en las asignaturas de prácticas profesionales de proyectos turísticos I y II, el practicante en conjunto con el profesor asesor, realizó acciones enfocadas al desarrollo del proyecto de prácticas involucrándose ambos en el contexto y la problemática real de la empresa realizando visitas in situ, teniendo como producto final un informe técnico de proyecto, el cual tuvo como contenido: portada, introducción, objetivo, justificación, planteamiento del problema, metodología, resultados, conclusiones y referencias.

5. Reunión de cierre de academia. Los profesores de la academia se reunieron para revisar el estatus en el que se encontraba cada uno de los grupos, considerando los estudiantes desertores, problemáticas, los formatos pendientes de entrega, así como la evolución de los proyectos. En pleno, se armó la logística para la realización del foro de prácticas profesionales de LAET asignando comités para definir los roles y tareas que los profesores realizaron para su organización.

6. Cierre de la práctica profesional. Aquí los estudiantes culminaron su práctica profesional, haciendo entrega de los formatos y productos solicitados por sus profesores. Asimismo, se llevó a cabo el foro de prácticas profesionales de LAET donde cada proyecto expuso ante los empresarios bajo la modalidad de cartel sus resultados; se designaron a algunos profesores como jurado calificador, con el fin de evaluar los proyectos para determinar los tres mejores, una vez que se definieron, se les otorgó un reconocimiento y algunas cortesías que los empresarios patrocinaron a fin de motivar a los estudiantes. Al finalizar el foro se entregaron constancias de agradecimiento a los empresarios que contribuyeron durante el semestre enero-mayo 2014 con la formación práctica de los alumnos de LAET.

Resultados y discusión

Durante el semestre enero-mayo de 2014, se tuvo un total de 65 alumnos inscritos en las materias de prácticas profesionales, tanto en las que se imparten en el cuarto semestre: Práctica Profesional de Operaciones y Servicios I y la Práctica Profesional de Proyectos Turísticos I, y las del octavo semestre: Práctica Profesional de Promoción y Comercialización I, Práctica

Profesional de Operaciones y Servicios II y Práctica Profesional de Proyectos Turísticos II. Estos estudiantes se insertaron en 18 empresas, organismos e instancias tanto públicas como privadas del sector turismo, en los Municipios de Hermosillo, Cd. Obregón, Navojoa y Álamos, desarrollando un total de 18 proyectos apegados a necesidades reales de estos organismos, apoyados por 5 profesores asesores.

En la Tabla 1, se muestra la distribución de los alumnos de prácticas profesionales, los datos de la empresa donde practicaron, el nombre del proyecto, el profesor asesor, la cual fue armada por los profesores de la academia, considerando que el perfil de los estudiantes sean acordes a los proyectos desarrollados.

Tabla 1. Distribución de alumnos de Prácticas Profesionales de LAET enero-mayo 2014

NOMBRE DEL ALUMNO	EMPRESA DONDE PRACTICA	NOMBRE DEL PROYECTO	NOMBRE DEL ASESOR DE PROYECTO	NOMBRE DEL CONTACTO DE LA EMPRESA	DIRECCIÓN	SECTOR	TAMAÑO DE LA EMPRESA
Humberto Lara Corral	Oficina de Convenciones y Visitantes de Álamos A.C.	Desarrollo de Competencias Operativas y Administrativas en OCV Álamos, Sonora	Lic. Lizette Marcela Moncayo Rodríguez	Lic. Danitza Rodríguez Sotelo	Calle Guadalupe Victoria # 5 Col. Centro, Álamos, Sonora	Público	Micro Empresa
Ivette María Espinoza Leyva	Fiesta Americana Hermosillo	Desarrollo de Competencias Operativas y Administrativas en Hotel Fiesta Americana	Lic. Lizette Marcela Moncayo Rodríguez	Lic. María de los Ángeles Rizo	Bldv. Eusebio Kino #369 Col. Lomas Pitic, Hermosillo, Sonora	Privado	Grande
María de Jesús Valenzuela Aldama Paula Itzel Estrada Miranda Nuria Elizabeth Duarte Yocupicio	Comisión Fomento al Turismo/ Delegación de Turismo Navojoa	Formación de Anfitriones Turísticos en Jóvenes en el Sur de Sonora	Lic. Lizette Marcela Moncayo Rodríguez	Ing. Sarina Vega Almada	Pesqueira #105, Esq. Con Obregón Col. Centro	Público	Micro Empresa
Angélica González Siari Martha Elena Tobón Barriga Kenia Yuridia Barrón Bajeca LLuvia Isela Caballero Cázares	Restaurant "Las Palmas" Clínica Hospital San José	Diseño de un programa de capacitación para la mejora de la atención y servicio al cliente en restauran Las Palmas	Lic. Lizette Marcela Moncayo Rodríguez	Lic. Rosario Guadalupe Gil Muñoz	Bldv. Sosa Chávez #302 Pte. Col. Juárez	Privado	Mediana Empresa
Victor Yahir Márquez Valenzuela	Subway	Desarrollo de Competencias Operativas y Administrativas en Subway	Lic. Lizette Marcela Moncayo Rodríguez	Lic. Jesús Felipe Encinas Martínez	Calle Hidalgo, esquina con Pesqueira 202, Local 1.	Privado	Micro Empresa
Alfredo Palomares Izaguirre María José Vidaña Gutiérrez	Rancho Capitahuaza	Rancho Turístico Capitahuaza	Mtro. John Sosa Covarrubias	Juana María Limón Ibarra	Rancho Capitahuaza, Álamos, Sonora	Privado	Micro Empresa

Tabla 1. Distribución de alumnos de Prácticas Profesionales de LAET enero-mayo 2014 (continuación).

NOMBRE DEL ALUMNO	EMPRESA DONDE PRACTICA	NOMBRE DEL PROYECTO	NOMBRE DEL ASESOR DE PROYECTO	NOMBRE DEL CONTACTO DE LA EMPRESA	DIRECCIÓN	SECTOR	TAMAÑO DE LA EMPRESA
Elsa Guadalupe Quiroz Antelo	Oficina de Convenciones y Visitantes de Navojoa A.C.	Promoción turística del sur de Sonora	Mtro. John Sosa Covarrubias	Lic. Daisy Marisela Fernández Márquez	Callejón E/No Reelección y Morelos, Palacio Municipal de Navojoa	Social	Micro Empresa
Angélica Mayumi Valenzuela Acosta Luisa Fernanda Angulo Orduño María Dolores León Samaniego Verónica Ellis Román	Hotel Fiesta Inn Cd. Obregón, Sonora	Desarrollo de competencias operativas y administrativas en Hotel Fiesta Inn Cd. Obregón, Sonora	Mtra. María Marysol Baez Portillo	Sergio Zepeda Pacheco	Ave. Miguel Alemán Nte. #775 Zona Nte. Cd. Obregón, Sonora	Privado	Mediana
Ángel de Jesús Quiróz Cervantes Carlos Quiróz Contreras Francisco Javier Espinoza García Gilberto Gomez Rosas Jesús Ariel Williams Rodríguez Maribel García Gómez Sara Lourdes Rábago Soto	Instituto Tecnológico de Sonora	Desarrollo de competencias operativas y administrativas en el Laboratorio de Alimentos y Bebidas del PE de LAET del Instituto Tecnológico de Sonora unidad Navojoa.	Mtra. María Marysol Baez Portillo	Mtra. María Marysol Baez Portillo	Ramón Corona S/N CP 85860 Navojoa, Sonora	Interno (ITSON)	Grande
Esthela María Padilla Piña	Viajes Aracely	Desarrollo de competencias operativas y administrativas en Viajes Aracely	Mtra. María Marysol Baez Portillo	Lic. Eneyda Arce Rodríguez	Ignacio Pesqueira #608 Col. Centro Navojoa, Sonora	Privado	Micro Empresa
Manuel Montoya Castro Lucio Enrique Castelán Magaña Simón Alberto Matúz Gámez Juset Yadín Robles Martínez	Comisión Fomento al Turismo/ Delegación de Turismo Álamos	Desarrollo de competencias operativas y administrativas en Comisión fomento al turismo/Delegación de Turismo Álamos	Mtra. María Marysol Baez Portillo	Luz del Carmen Parra Vázquez	Calle Guadalupe Victoria #05. Álamos, Sonora	Público	Micro Empresa
Ivon Guadalupe Villanueva Yocupicio Angel de Jesús Rojas Mendoza Zulema Saucedo Gómez Itzayana Díaz Valdez	Hotel Booye	Desarrollo de Competencias Operativas y Administrativas en Hotel Booye, Navojoa Sonora	Lic. Martín Humberto Córdova Cárdenas	Lic. Andrea Lucía Rivera Chayrez	PESQUEIRA PROLONGACIÓN NORTE # 838	Privado	Micro Empresa
José Alfonso López Balderrama.	Vatzi Publicidad	Plan de Promoción para Expo Navojoa	Lic. Martín Humberto Córdova Cárdenas	Lic. Patricia Adriana Piña Amaya	Pesqueira # 1716 Sur.	Privado	Micro Empresa

Tabla 1. Distribución de alumnos de Prácticas Profesionales de LAET enero-mayo 2014 (continuación).

NOMBRE DEL ALUMNO	EMPRESA DONDE PRACTICA	NOMBRE DEL PROYECTO	NOMBRE DEL ASESOR DE PROYECTO	NOMBRE DEL CONTACTO DE LA EMPRESA	DIRECCIÓN	SECTOR	TAMAÑO DE LA EMPRESA
Gilda Patricia Hernández Calzada Jesús Fernando Morales Duarte	Laboratorio de Alimentos y Bebidas ITSON	Desarrollo de Competencias Operativas y Administrativas en el Laboratorio de Alimentos y Bebidas del PE de LAET del Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Navojoa	Lic. Martín Humberto Córdova Cárdenas	Mtra. María Marysol Baez Portillo	Ramon Corona S/N Col. Itson	Público	Micro Empresa
José Roberto Duarte Gámez Jared Limhi Montoya López	Taberna De Moe Navojoa	Desarrollo de Competencias Operativas y Administrativas en Taberna de Moe , Navojoa Sonora	Lic. Martín Humberto Córdova Cárdenas	Claudia Lizeth Cortez González	Gral. I. PESQUEIRA ENTRE MORELOS Y CALLEJON CENTENARIO	Privado	Micro Empresa
Mayra Yanet Guevara Borbón	Restaurant Los Álamos	Desarrollo de Competencias Operativas y Administrativas en Restaurant Los Álamos	Lic. Martín Humberto Córdova Cárdenas	María Isabel Méndez	PESQUEIRA NORTE #902.	Privado	Micro Empresa
Ana Lucia Pineda Vazquéz Dulce María Chávez García	Hotel Hacienda Cazadores	Diseño y propuesta de un manual en inglés para el área de recepción en hotel hacienda cazadores	Mtra. Angelina Olivas Domínguez	Lic. Brenda Edith Cota	Carretera internacional salida norte	Privado	Micro Empresa
Julissa Briseida Aldama Pérez, Rosangélica Nebuay Moroyoqui, Claritza Lizeth Beltran Molina, Elide Alejandra Vásquez Tellachea	Best Western Hotel del Río	Desarrollo de competencias operativas y administrativas en Best western hotel del río	Mtra. Angelina Olivas Domínguez	Gwendolyne Valle Cortés	General Ignacio Pesqueira, prolongación norte s/n	Privado	Mediana
Yadira Apodaca Ortíz	Centro de asesoría y consultoría en tecnologías de la información	análisis técnico de sistema hotelero	Mtra. Angelina Olivas Domínguez	Ramses Delfino Soto Padilla	Ramón corona s/n Col. Itson	Educativo	Grande

Fuente: Academia del bloque de prácticas profesionales de LAET.

Para el mejor control y seguimiento del proceso de prácticas, la academia en las distintas reuniones, diseñó algunos formatos adicionales a los que el centro de vinculación de la Unidad Navojoa requiere. En la Figura 1, se muestra el formato de seguimiento de proyecto de práctica profesional, donde cada mes el estudiante debe entregarlo al profesor de la materia firmado tanto

por el profesor asesor, como del empresario para calificar su desempeño y dar validez a las actividades realizadas en el periodo reportado. Este formato apoya al profesor de la materia para ir registrando los puntajes asignados al reporte dentro de la calificación final.

Formato de seguimiento de proyecto de práctica profesional. Incluye campos para datos del organismo/empresa, datos del proyecto, y una tabla de evaluación al alumno con columnas para nombre, ID, puntualidad, asistencia, rendimiento, disciplina e imagen.

Figura 1. Formato de seguimiento de proyecto de práctica profesional. Fuente: Academia del bloque de prácticas profesionales de LAET

Otro de los formatos de control y seguimiento de prácticas es la bitácora de asistencia de prácticas profesionales, la cual se puede observar en la Figura 2; este formato, el estudiante debe llevarlo a la empresa cada vez que asiste, con el fin de que el empresario ratifique con su firma la hora de entrada y salida, así como el número de horas asistidas, con el fin de presentárselo al profesor de la materia para que éste contabilice el total de horas asistidas y pueda llevar un seguimiento de su cumplimiento. Aunado a este, se diseñó el reporte mensual de actividades de prácticas profesionales, donde el estudiante reportó mensualmente las actividades, logros, problemáticas y propuestas de solución, avalada con la firma del profesor asesor y del empresario, tal como se muestra en la Figura 3.

Bitácora de asistencia de prácticas profesionales. Incluye campos para nombre de la empresa, nombre del alumno, ID y asesor de proyecto, y una tabla con columnas para fecha, hora de entrada, hora de salida, número de horas asistidas y firma del responsable del proyecto.

Figura 2. Bitácora de asistencia de prácticas profesionales. Fuente: Academia del bloque de prácticas profesionales de LAET

REPORTE MENSUAL DE ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

DATOS DEL ALUMNO (S)			
Nombre	Correo electrónico	Horario de Asistencia	Firma

DATOS GENERALES DE LA PRÁCTICA	
Nombre de la Empresa:	
Nombre del Proyecto:	
Nombre del responsable del proyecto:	
Nombre del Asesor del proyecto:	
Periodo que se evalúa:	
Tiempo dedicado en horas:	

- 1.- Enlista las actividades que realizaste en el periodo
- 2.- Logros que obtuviste en este periodo
- 3.- Enlista los problemas que se te presentaron
- 4.- Propuesta de solución a los problemas presentados
- 5.- Comentarios generales u observaciones.

Firma del Asesor(a) de Proyecto
Firma del responsable de proyecto

Figura 3. Reporte mensual de actividades de prácticas profesionales. Fuente: Academia del bloque de prácticas profesionales de LAET

Aunado a estos entregables, los estudiantes presentaron sus proyectos en el foro de prácticas profesionales de LAET a través de la modalidad de cartel a los empresarios y jurados calificadores; en la Figura 4 se muestra la estructura del cartel que la academia diseñó para su presentación en el foro.

NOMBRE DEL PROYECTO

NOMBRE DE LA EMPRESA:

CÓDIGO PARA EL FORO DE PRACTICAS PROFESIONALES: **LAET**

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS

FOTOS DEL PROYECTO
FOTOGRAFABLE

FOTOS	FOTOS	FOTOS
-------	-------	-------

Esp. de Admisión de Prácticas Profesionales

Figura 4. Estructura del cartel. Fuente: Academia del bloque de prácticas profesionales de LAET

Conclusiones

En relación a las acciones que genera la UTRM, destaca que su programa de prácticas profesionales no es como lo plantean algunas corrientes que las describen como una aplicación de conocimiento, verificación de teoría o ejercitación de conductas, sino que generan al estudiante indagar, buscar respuestas en los conocimientos disponibles, incorporar los saberes técnicos en

las acciones y diálogos concretos de la práctica, esto se relaciona intrínsecamente con las estrategias empleadas por la academia del bloque de prácticas de LAET, la cual buscó la obtención de buenos resultados formando parte del aprendizaje, el cual debe centrarse en problemas reales, de manera que alumnos presten servicios a la comunidad y sean analizados en la institución educativa, logrando la formación integral del alumno.

Es de suma importancia la difusión de los resultados y de las buenas prácticas de las academias a través de la publicación, de esta manera se pueden compartir las diferentes metodologías y formas de trabajo hacia el interior, que precisamente ese es el objetivo del presente trabajo, promover los resultados de las prácticas profesionales de LAET del semestre enero-mayo 2014, así como de la labor de la academia del bloque de prácticas.

Referencias

- ANUIES, (2012). Innovación en Educación Superior. Recuperado el 14 de mayo de 2014 en: <http://www.anuies.mx/content.php?varSectionID=134>
- Chiavenato, I. (2001). Administración: Teoría y Práctica. (3ª Ed.). McGraw Hill, Bogotá.
- CONAET, (2014). Marco General para los procesos de Evaluación con fines de Acreditación de Programas educativos de tipo Superior en Turismo y Gastronomía. Recuperado el 14 de mayo de 2014 de: <http://www.conaet.net/?lang=es#/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=201>
- Crocker, R., Cuevas, L., Vargas, R., Hunot, C., Gonzalez, M. (2005). Desarrollo curricular por competencias profesionales. Universidad de Guadalajara. México.
- Instituto Tecnológico de Sonora, (2014). Prácticas Profesionales. Recuperado el 13 de Mayo de: <http://www.itson.mx/Alumnos/vida/practicaspofesionales/Paginas/practicaspofesionales.aspx>
- Moreno, E. (2009) Evaluación de competencias docentes en espacios educativos del tercer semestre del plan de estudios de psicología 2004 (PEP04) de la Universidad de Sonora, Tesis de Licenciatura, División de Ciencias Sociales.
- Universidad Tecnológica de la Riviera Maya (2014). Prácticas Profesionales UTR. Recuperado el 04 de Junio de 2014 de: <http://www.utrivieramaya.edu.mx/alumnos/practicaspofesionales#>

Capítulo III. Simulación de procesos: estrategia de aprendizaje aplicada a alumnos de Ingeniería Química

Maria del Rosario Martínez Macías, Germán Eduardo Dévora Isiordia y
Nidia Josefina Ríos Vázquez

Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente

Instituto Tecnológico de Sonora.

Ciudad Obregón, Sonora, México. maria.martinez@itson.edu.mx

Resumen

Los estudiantes tienen diferentes niveles de motivación y actitudes en la enseñanza y aprendizaje. Los cursos de mayor calidad incluyen gran cantidad de recursos elaborados por el profesor. El estudiante para poder ser considerado competente en el entorno laboral, debe tener bases en tecnologías computacionales, que van de básicos a elevados en el procesamiento de datos y análisis de resultados generados por algún software o simulador. Este estudio evaluó el grado de apreciación del aprendizaje del estudiante del Programa Educativo (PE) de Ingeniería Química (IQ) al utilizar software especializado en materias terminales, para generar mejoras estratégicas de educación. Miembros de la academia de simulación efectuaron análisis del aprendizaje y dificultades a las que se enfrentan alumnos al emplear software especializado. Fueron encuestados 44 estudiantes de séptimo y octavo semestre en los años 2013 y 2014 al cursar introducción a la simulación y simulación aplicada. El instrumento determinó el nivel de apreciación del aprendizaje y dificultades del siguiente software: Aspen Plus, Hysys y SuperPro Design. El 75 % menciona estar totalmente de acuerdo en recomendar softwares especializados. El 64% indicó que usar software promueve interés y motivación en los alumnos. El 79 % indicó que el software con más dificultad de aprender fue Aspen Plus; la dificultad es el manejo de análisis de sensibilidad y de optimización; como segundo en dificultad fue Hysys; y el más amigable fue Super Pro Design. El estudio demostró que usar software especializados en el PE, permite que los estudiantes aprendan y relacionen mejor las técnicas y conocimientos dados en clase.

Introducción

En la búsqueda de la excelencia en las universidades, se contempla entre sus resultados más importantes la calidad de sus egresados (Alvarez, 2007). La formación de un estudiante de calidad, significa capacitarlo no solo en conocimiento, sino en la habilidad de desenvolverse en el presente, para que en un futuro tenga capacidades para decidir la mejor opción en los diferentes ámbitos de la vida que se le presenten. Tener una educación de calidad significa que los alumnos sean formados para aprender a resolver problemas (Lucero y Mazzitelli, 2007). Menciona Martínez (2009), que el aprendizaje implica la adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitadas mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Para que el

estudiante pueda resolver un problema, es necesario que adquiriera una serie de conocimientos, pero además debe tener desarrolladas habilidades que le permitan ejecutar estrategias y acciones para resolver un problema (Ruiz, 1994). Para lograr esto, la cuota para los maestros es elevada, quienes deben adecuar las estrategias de enseñanza-aprendizaje y encaminarlas a lograr la mayor inserción de los alumnos en la sociedad y en el ámbito laboral; garantizando con su mayor esfuerzo lograr en el alumno un nivel de competencia en cualquier entorno.

Para lograr esto, se debe considerar que los estudiantes tienen diferentes niveles de motivación, diferentes actitudes acerca de la enseñanza y del aprendizaje, así como diferentes respuestas en ambientes de aprendizaje y prácticas instruccionales específicas. Las estrategias de enseñanza-aprendizaje para que sean efectivas, deben seleccionarse considerando esta diversidad de estudiantes. Enfocándonos en esto, los estudiantes aprenden de muchas maneras: viendo y escuchando, reflexionando y actuando, razonando lógicamente e intuitivamente, memorizando y visualizando, construyendo analogías y modelos matemáticos (Felder y Silverman, 1988).

Los estudiantes también afirman que los métodos de enseñanza varían y dependen en gran medida del instructor o maestro; algunos leen, otros resuelven problemas, otros discuten casos, algunos se fundamentan en teorías específicamente publicadas en libros de texto, otros se basan en aplicaciones prácticas, algunos enfatizan la memorización y otros la comprensión. Lo que aprenda un estudiante en una clase dependerá de su habilidad innata y de su preparación previa, pero además de la compatibilidad entre su estilo de aprendizaje y el estilo de enseñanza de su maestro. Se puede afirmar que los cursos de mayor calidad son los que incluyen una gran cantidad de recursos elaborados por el profesor, orientados al logro de los objetivos específicos del curso con un lenguaje que considera las características del estudiante. Existen algunos en los que los recursos se seleccionan con gran cuidado, para facilitar los procesos educativos. Es por esto, que los diferentes estilos de aprendizaje deben aplicarse considerando lograr en los estudiantes el desarrollo máximo de sus habilidades para que con mayor eficiencia procesen mejor la información recibida.

También se deben considerar las necesidades de capacitación en el estudiante requeridas por el entorno laboral; la educación recibida debe lograr su efectiva inserción, la cual día a día es de mayor exigencia. A nivel empresarial, la presencia de tecnologías de punta es más evidente, el estudiante para poder aspirar a ser considerado competente en el entorno laboral, debe por lo menos tener bases suficientes en el manejo de estas tecnologías, conocimientos que van de

básicos a elevados en cuanto a procesamiento de datos y de análisis de resultados generados por algún software o simulador.

Estas necesidades de recursos se cubren en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON); al contar con laboratorios de cómputo, para apoyar las materias de todas las licenciaturas. Estos recursos se aprovechan en el caso particular del programa de IQ, en sus últimos semestres VII y VIII, ofreciendo las materias de Introducción a la Simulación y Simulación Aplicada; materias donde se utiliza el software Matlab y otros específicos como Aspen Plus, Hysys y SuperPro Design; se atiende a grupos con 25 alumnos aproximadamente; la infraestructura disponible en cada aula consta de computadoras para cada uno de los alumnos y el docente, cañón y pantalla para proyectar; tienen acceso a internet y los programas requeridos para estas materias.

En este ámbito general donde se debe de considerar las aptitudes de los estudiantes, las habilidades del maestros, los requerimientos de los empleadores y las habilidades tecnológicas se crea la siguiente interrogante: ¿Reciben los estudiante del PE de IQ las herramientas tecnológicas necesarias para mejorar su aprendizaje?

Por lo que este estudio se centra en conocer el nivel de aprendizaje de los alumnos de VII y VIII semestre de la carrera de IQ, al incorporar dentro de su modelo curricular materias que utilizan software especializado y conocer las dificultades a las que se enfrentan. Llegando a la definición del problema como: ¿La utilización de software especializado en el PE de IQ logra un mayor nivel de aprendizaje? Por esto el objetivo del presente estudio es evaluar el grado de apreciación del aprendizaje del estudiante de IQ al utilizar software especializados en materias terminales del PE, con la finalidad de generar mejoras en las estrategias de formación durante la carrera.

Fundamentación teórica

Menciona Rugarcía (2000), que los aspectos más relevantes en el perfil profesional del Ingeniero Químico para emplearse en cualquier ámbito laboral: producción, administración, docencia, ingeniería de procesos, ingeniería de proyectos, investigación y desarrollo son:

a) Capacidades o habilidades; lo fundamental en la ingeniería es que el estudiante sea capaz de aplicar sus conocimientos en la solución de problemas técnicos reales. Que sea capaz de innovar, emprender acciones o proyectos, generar alternativas de solución a problemas, comunicarse con claridad, trabajar en equipo, manejar incertidumbre en la decisiones, trabajar

con computadora, integrar conocimientos, dar soluciones prácticas, adaptarse al cambio, discriminar información científica y tecnológica y tomar decisiones en conjunto.

b) Conocimientos; se hace énfasis en que tenga claros conocimientos básicos y fundamentales de la carrera, así como conocimientos en áreas de oportunidad futura: biotecnología, materiales, electrónica, ecología e investigación y desarrollo de procesos.

c) Aspectos éticos; sobresale la necesidad de profesionales honestos, responsables, trabajadores y respetuosos; que tengan espíritu de superación, interés en cuidar el medio ambiente, ganas de trabajar con calidad y productividad, interés en el desarrollo de su empresa y su país, así como en trabajar en equipos multidisciplinarios.

La Ingeniería Química es una de las especialidades que cubre la mayor cantidad de sectores industriales; por lo que dependiendo de las necesidades de las zonas; las universidades ubican a sus egresados, adaptando su currícula con cursos orientados a fortalecer la formación profesional que la región y el país demanden (Byrne y Fitzpatrick, 2009). Para esto es imprescindible lograr que el estudiante obtenga una base teórico-práctica, con la cual adquiera una visión amplia de los fenómenos físicos que ocurren a su alrededor. Con esta formación el estudiante estará en condiciones de asimilar correctamente cursos clásicos de la carrera de IQ, tales como: Balances de Masa y Energía, Termodinámica, Operaciones Unitarias, Ingeniería de las Reacciones Químicas; conocimientos necesarios para la Simulación de Procesos.

Paralelo a estas asignaturas, el vínculo laboral tiene un papel muy importante en el desarrollo de los ingenieros; en este ámbito se integran los conocimientos aprendidos en la carrera y se aplican en casos reales de procesos industriales. Entre las actividades más demandantes por el ámbito industrial se encuentran; proyectos de remodelación de plantas existentes; análisis del comportamiento energético de procesos; así como diseño de nuevas plantas industriales; estas necesidades justifican que los egresados de la carrera de IQ terminen la especialidad con mayores conocimientos (Benali y col., 2012). En este sentido, el ITSON juega un rol muy importante, que consiste en impartir a los futuros Ingenieros Químicos las materias que incluyan herramientas necesarias para la operación, control y optimización de los procesos industriales, sin incurrir en el error que significaría incluir un número desmesurado de asignaturas o pretender suministrar al estudiante un volumen exagerado de conocimientos (Anaya, 2001).

Los egresados de IQ deben estar preparados para utilizar la simulación de procesos siempre que sea posible en el ámbito laboral. La garantía de un alto nivel de competencia con el

uso de la simulación se alcanza cuando ésta es empleada de manera paralela a las asignaturas de especialidad (Lewin, 2002). El potencial de la simulación como herramienta de desarrollo ha sido probado muchas veces en la industria química, en la actualidad es muy poco probable que se acepte o proponga algún cambio tecnológico sin haberlo simulado previamente (Arce, 1995).

Los ingenieros son constantemente llamados a predecir el comportamiento de los procesos. Los Ingenieros Químicos, en particular, deben ser capaces de predecir las acciones de las especies químicas, una tarea muy difícil. Como estudiante de ingeniería química, cuando se enfrentan a un sistema químico grande, se pueden preguntar, ¿Por dónde empiezo? ¿Balances de masa? ¿Balances energéticos? ¿Propiedades termodinámicas? ¿Cinética de reacción? En los últimos años los estudiantes han aprendido sobre cada uno de estos temas cruciales por separado en las demás asignaturas, sin embargo, las situaciones del "mundo real " requerirán un ingeniero para incorporar todas estas áreas.

La Ingeniería Química actual cuenta con potentes herramientas de simulación las cuales incluso van más allá del diseño. Muchos de estos son los simuladores de procesos profesionales que se encuentran disponibles en el mercado, entre los que destaca el HYSYS y Aspen Plus ambos propiedad de la compañía AspenTech norteamericana. El éxito de estas herramientas como complemento en el desarrollo profesional de los estudiantes de IQ se encuentra en demostrar al estudiante las ventajas y desventajas de estos y lograr que sean capaces de realizar análisis de procesos con un alto rigor científico.

HYSYS y Aspen Plus son softwares utilizados para simular procesos en estado estacionario y dinámico, por ejemplo, procesos químicos, farmacéuticos, alimenticios, entre otros. Poseen herramientas que nos permite estimar propiedades físicas, balance de materia y energía, equilibrios líquido-vapor y la simulación de muchos equipos de Ingeniería Química. Estos softwares poseen una base de datos con información de utilidad en muchos cálculos que realizan de forma rápida, corrigen ciertos cálculos de forma automática. Para que los programas realicen los cálculos hay que proporcionarles la información mínima necesaria que generalmente son los datos de operación de los procesos como flujos, temperaturas y presiones. HYSYS y Aspen Plus son herramientas que proporcionan una simulación de un sistema que se describe con anterioridad conociendo previamente todos los parámetros de diseño. Pueden emplearse como herramientas de diseño y probar varias configuraciones del sistema hasta optimizarlo, teniendo en cuenta que los resultados de una simulación no son siempre fiables y estos se deben analizar

críticamente. Igualmente hay que tener en cuenta que los resultados dependen de la calidad de datos de entrada y la fuente de la misma.

Entre las principales ventajas que nos brindan estos softwares, se pueden encontrar:

- Son una ayuda al examinar varias configuraciones de una planta.
- Disminuyen el tiempo de diseño de una planta.
- Permiten mejorar el diseño de una planta.
- Determinan las condiciones óptimas del proceso.

En cuanto al software SuperPro Designer de Intelligen Inc. USA. Este es un simulador de plantas de tratamiento de efluentes industriales, es un simulador de procesos de carácter ambiental vinculado con el acondicionamiento de los efluentes líquidos, gaseosos y sólidos producidos en las distintas industrias de proceso.

Incluye un balance de materia global de la planta con la posibilidad de un balance térmico, distintos modelos que representan las etapas de tratamiento de un efluente en particular, una salida con las corrientes intervinientes y sus parámetros asociados (presión, temperatura, densidad, caudales totales e individuales por componente), una salida con los costos de los equipos principales, un análisis global de costos asociados al sistema de tratamiento, una salida con el impacto ambiental de las corrientes que ingresan y egresan del sistema y un análisis de factibilidad económica de la alternativa planteada.

Posee un banco de datos de propiedades fundamentales (básicas y ambientales) de 350 componentes, las propiedades derivadas de las mismas son calculadas cuando la simulación lo requiere. Existe la posibilidad además de la incorporación de nuevos componentes a la base de datos o de modificar las propiedades relacionadas a los existentes.

De manera general los modelos de las diferentes operaciones vinculadas a los sistemas de tratamiento comprenden:

- Reactores químicos y biológicos, con las distintas variantes de operación, entre los cuales podemos citar: reactor aeróbico, anaerobio, percolador, fermentador, sistemas de neutralización, incineración, digestor anaerobio, entre otros.
- Columnas de separación (cromatográficas y de intercambio iónico).
- Micro y ultra filtración, ósmosis inversa, distintos tipos de filtros sólido/gas/líquido y precipitador electrostático.

- Separadores de fases y componentes, como ciclones e hidrociclones, destilación, absorción/desorción, extracción, decantadores, clarificadores, espesadores, flotación y separadores de grasas y aceites.
- Secadores, distintos tipos.
- Equipos de intercambio térmico, intercambiadores, condensadores y evaporadores.
- Equipos de impulsión de gases y líquidos.
- Tanques de almacenamiento y operación (ecualizador).

Para el caso específico del tratamiento de efluentes líquidos provenientes de industrias alimenticias, con características de alta carga orgánica (DBO), es posible seleccionar unidades como lodos activados y lecho percolador, con equipos complementarios de la operación tales como clarificador, separador de grasas, tanque ecualizador, filtros y secaderos de barros generados.

Por lo anterior la enseñanza moderna, hoy en día, no puede ser entendida sin el uso de la computadora. Esta herramienta posibilita en el campo de la ingeniería, la realización de cálculos complejos con rapidez y confiabilidad. Así, en las principales empresas que se dedican al diseño ingenieril han adoptado en su trabajo diario, programas de simulación y diseño utilizándose computadora.

El ITSON no debe ser ajeno a este acontecimiento, por lo que el uso de estas herramientas debe ser ofrecido a sus estudiantes al mismo tiempo que se adquieren los fundamentos teóricos en las asignaturas ofertadas. La simulación es un potente instrumento que favorece el aprendizaje del alumno (Gil y cols., 2006).

Metodología

Se realizó un equipo de trabajo formado por los miembros de academia de simulación para efectuar un análisis de aprendizaje y las dificultades a las que se enfrentan los alumnos con el uso de software especializado. Los sujetos que fueron analizados son los 44 estudiantes de séptimo y octavo semestre en los años 2013 y 2014 que cursaron las materias de introducción a la simulación y simulación aplicada de la carrera de IQ. El instrumento a través de los cuales se determinó el nivel de apreciación del aprendizaje y las dificultades presentadas en el uso del software especializado fue a través de una encuesta directa aplicada a los alumnos de VIII semestre de la carrera de IQ.

El procedimiento fue el siguiente: se efectuó un listado de preguntas a responder por el alumno, estas preguntas fueron encaminadas a determinar el nivel de dificultad del uso de los software, Aspen Plus, Hysys y SuperPro Design; se logró identificar cuál de estos software fue más difícil de aprender y la percepción del aprendizaje obtenido por el alumno. Los datos recopilados se trasladaron a tablas que fueron analizadas obteniéndose la frecuencia y medidas de tendencia de los datos. Y se presentaron los resultados más relevantes.

Resultados y discusión

Como resultados relevantes, se determinó que de los 44 estudiantes analizados, los cuales se encuentran en edades de entre 22 y 23 años, y que manejaron los software Aspen Plus, SuperPro Design y HYSYS, presentaron marcadas tendencias de opinión sobre su uso; el 75 % de los encuestados manifestaron estar totalmente de acuerdo en recomendar el uso de softwares especializados a sus compañeros de su carrera, el 50 % de los estudiantes encuestados mencionaron que estos softwares cuentan con las ayudas e instrucciones suficientemente claras y entendibles para facilidad del usuario, que presentan una interfaz amigable y que al utilizarlo se sentían confiados. En cuanto a la funcionalidad de los programas el 50% manifestaron estar en acuerdo en que; solo se siente seguro usando comandos y operaciones que le son familiares, que en determinados momentos el programa le resultó pesado y complicado de usar. Sin embargo, indicaron que el 58% de los alumnos podrían aprender a usar el software rápidamente y que con conocimientos básicos de su uso es fácil lograr que el software haga exactamente lo que se desea. Por otro lado el 42% de los estudiantes mencionaron que se necesitaría la ayuda de un experto para usar el software, que además de esto les resultó complejo y fácil de olvidar el manejo de sus herramientas, así mismo identificaron como dificultad el 58% de los encuestados, que hay demasiado que leer antes de utilizarlo y que continuamente se tiene que leer la guía de usuario; además mencionaron que aprender las instrucciones les tomó mucho tiempo y les fue difícil.

Por otro lado, mediante la encuesta se encontró que el 64% de los encuestados indicaron que el uso de estos software promueve el interés y la motivación de los alumnos por las asignaturas específicas de la carrera, por otro lado se logró identificar que el 75 % de los estudiantes adquirieron competencias relevantes, ellos indicaron que el uso de software ha contribuido a mejorar los conocimientos adquiridos durante su carrera, que les ayuda a comprender el contenido teórico de las materias cuando se apoyan en estos software; y por otro

lado el 73% indicó que es importante utilizar los materiales didácticos digitales interactivos proporcionados por el profesor, quien debe fomentar que los alumnos participen activamente. Al mismo tiempo el 45% de los estudiantes manifestaron sentir mucha confianza en sí mismos al emplear y dominar este tipo de herramientas en el diseño de procesos y sugirieron más del 91% de los encuestados que más asignaturas deberían apoyarse en estas herramientas considerando su uso desde semestres tempranos, con la finalidad de lograr un mayor dominio y control de estas herramientas.

La mayoría consideraron que el uso de software en clase es un factor determinante en el aprendizaje de los estudiantes ya que promueve su interés y la motivación por las áreas específicas de su carrera y que es un recurso importante para mejorar la enseñanza. Todas estas competencias se identifican como favorables para el desarrollo profesional del estudiante. Por otra parte se observó que este tipo de aprendizaje solo algunos lo catalogaron estresante mencionando que les demanda mucha atención y les ocasiona un entendimiento limitado de la problemática a resolver.

Con estas herramientas se fomenta el trabajo en equipo además del trabajo individual, beneficiándose del intercambio de ideas, conocimientos alcanzados por un esfuerzo conjunto en el logro de metas comunes. Se crea en el estudiante una sensación de automotivación y de satisfacción al logro de las metas parciales o totales.

Por otro lado, el 79% de los estudiantes indicaron que el software en el cual tuvieron más dificultad en el aprendizaje fue Aspen Plus; señalaron que la dificultad radicó en el manejo de análisis de sensibilidad y de optimización y que les fue difícil el entendimiento de estas herramientas. Como segundo software seleccionado en grado de dificultad fue el Hysys y como software más amigable indicaron el Super Pro Design.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que en el PE de IQ se fomenta la habilidad en el estudiante de resolver problemas a través de casos prácticos, utilizando el uso de simuladores que se basan en modelos matemáticos del proceso. Que los estudiantes desarrollan todas las habilidades mencionadas anteriormente. Que dichas habilidades se promueven con el apoyo del personal docente, obteniéndose diversos beneficios de competencia para el alumno y el maestro. Que este estudio ha permitido comprobar la eficacia de las estrategias diseñadas de

enseñanza actuales; y que se puede afirmar que cuando las estrategias de enseñanza se adecuan a las necesidades del entorno laboral se logra un impacto positivo en el rendimiento de los egresados, lo que impacta directamente en la calidad educativa ofertada por la institución.

En este trabajo se demostró que el uso de softwares especializado en la carrera de IQ, permite desde el punto de vista práctico, que los estudiantes aprendan y relacionen mejor las técnicas y conocimientos dados en clase. La utilización de simuladores profesionales permite un análisis más profundo, dado por la posibilidad de crear distintos tipos de escenarios del mismo proceso y evaluar el impacto de estos en la eficiencia global del proceso. Lo anterior, podría en un momento dado, acortar aún más la diferencia entre los conocimientos que se aprenden en el aula y la aplicación práctica de estos conocimientos en la industria.

Referencias

- Álvarez, C. (2007). La sistematización de la actividad experimental virtual: una estrategia de enseñanza-aprendizaje del electromagnetismo”. *Actas del Congreso Internacional INFOREDUC*, La Habana, Cuba.
- Anaya D. A. (2001). Reflexiones sobre la enseñanza de la Ingeniería Química. *Educación Química*. 12 (2), 79-87.
- Arce, E. (1995). La simulación como herramienta de desarrollo en la Ingeniería Química. *Educación Química*. 6, (3), 174–178.
- Aspelund, A. (2010). An Optimization-Simulation Model for a Simple LNG Process. *Computers and Chemical Engineering*. 34(10), 1606-1617.
- Benali, T. Tondeur, D. and Jaubert, J. N. (2012) An Improved Crude oil Atmospheric Distillation Process for Energy Integration: Part I: Energy and exergy analyses of the process when a flash is installed in the preheating train. *Applied Thermal Engineering*. 32(1), 125-131.
- Byrne, E. P. and Fitzpatrick, J. J. (2009). Chemical Engineering in an Unsustainable World: Obligations and Opportunities. *Education for Chemical Engineers*. 4 (4) 51-67.
- Felder, R. y L.K. Silverman. (1988) Learning and Teaching Styles in Engineering Education Application. *Engr. Education*. 78 (7), 674-681.
- Lewin, D. R. Seider, W. D. and Seader, J. D. (2002). Integrated Process Design Instruction. *Computers and Chemical Engineering*. 26, 295-306.
- Lucero, S. y Mazzitelli, C. (2007). La enseñanza de la Química a nivel universitario. En búsqueda de estrategias que contribuyan con la calidad del sistema educativo. *Actas de las Primeras*

Jornadas Nacionales de Investigación Educativa, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.

Martínez, M. M. R. Dévora, I. G. E. y Saldivar C.J. (2009). Desarrollo de competencias de calidad en los alumnos de Ingeniería Química mediante aprendizaje constructivo. *Seguimiento del Proceso Formativo Universitario*.140-147

Rugarcía A. (2000). Los retos en la formación de ingenieros químicos. *Educación Química*. 11; 319,330.

Ruiz, J.M. (1994). Las formas de enseñanza deben definirse en términos de objetivos. *Revista Cubana de Educación Superior*, 14, (2), 121-129. Universidad de Camaguey.

Capítulo IV. Análisis de la relación curso-teórico y laboratorio en la materia de Instrumentación Analógica

Juan José Padilla Ybarra y María del Rosario Blanco Cerda

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Instituto Tecnológico de Sonora

Ciudad Obregón, Sonora, México. jjpadilla@itson.edu.mx

Resumen

Este artículo expone la teoría de una problemática en la obtención de las competencias específicas, tomando como curso de exploración, la materia de Instrumentación Analógica. Dividiendo dos tipos de sujetos: Quienes cursan la materia junto con el laboratorio y quienes cursan la materia sin laboratorio. Se evalúan sus actitudes y habilidades de comunicación de manera cualitativa y sus calificaciones de manera cuantitativa. Se observa que las calificaciones finales entre los grupos son similares, sin embargo sus propuestas y demostraciones de comunicación para demostrar la solución de problemas, se ven favorecidos con el uso de los instrumentos y contacto con los dispositivos de manera práctica, por lo que se considera se debería de seguir explorando las implicaciones que tiene, el no llevar el laboratorio a la par con la clase teórica.

Introducción

En el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), se ofrecen las materias teórico-prácticas, en dos cursos separados, por un lado, la llamada teoría o curso teórico y por otro, el práctico o laboratorio. La política anterior indicaba que si un alumno no aprobaba el curso teórico, éste debería de cursar, tanto la materia teórica, como la práctica. El costo elevado de los laboratorios llevó a determinar que éstos deberían también de cobrarse y finalmente, debido al costo tanto para la institución como para el alumno, si el laboratorio era aprobado, no se tenía que volver a cursar, lo que llevó a que, un alumno que no haya aprobado la materia teórica, podría volver a cursarla, sin llevar el laboratorio que ya había aprobado.

Lo anterior abrió una hipótesis de generación de un problema cuando se trata de obtener competencias, pues el desarrollo de éstas, no se limita al conocimiento, sino qué hacer con el mismo en determinada circunstancia; y sin la práctica, se está observando un bajo perfil de alumno que no integra los conocimientos y por lo tanto aporta muy poco al desarrollo profesional entre sus pares.

La práctica se integra en el currículo como una oportunidad para que el estudiante explore sus capacidades como un todo; también posibilita el actuar del estudiante en diversos contextos; y la interacción, ya sea de forma directa o indirecta, con los diferentes actores sociales que le permitan ampliar su conocimiento y contextualizarlo en el ambiente global. Además le brinda al estudiante la oportunidad de conocer la experiencia en diferentes sectores productivos y de servicios; permitiéndole confrontar y poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en su vida académica. Adicionalmente, fortalece las bases técnicas y profesionales, necesarias para su futuro desempeño en el campo laboral.

Se incentiva la capacidad del estudiante para diagnosticar problemas técnicos y de formular posibles soluciones, permitiendo afianzar sus conocimientos teóricos e investigaciones.

Otro aspecto que diferencia los programas de Ingeniería de otras carreras es el peso curricular que tiene el conocimiento transferido, así como la potencialidad de éste para generar habilidades y destrezas en las diversas competencias curriculares. Las competencias se forman, integrando conocimientos, habilidades y actitudes, a través de una práctica acumulativa centrada en las tareas que son propias de cada competencia. Entre las competencias específicas que desarrolla un ingeniero en sus prácticas en el laboratorio están:

1. Autoaprendizaje: capacidad de mantenerse actualizado y de desarrollar las capacidades y atributos que el entorno laboral demanda.
2. Sociales: capacidad de identificar, analizar y resolver problemas de ética profesional. Entender el impacto de las soluciones de ingeniería en la comunidad y en general en los contextos social y ambiental.
3. Comunicación: capacidad de informar, de recibir información, transferir y recuperar información que le servirá para la resolución de problemas reales.
4. Trabajo colaborativo: capacidad de asumir responsabilidades en trabajo grupal e interactuar entre ellos para un fin común.
5. Innovación: capacidad de proponer y desarrollar mejoras para diseños de prácticas más eficientes.
6. Vinculación: capacidad de conectarse con iniciativas de carácter económico, social y/o cultural, a través de realización de proyectos, que requieren de toma de decisiones, asumir riesgos y de liderazgo.
7. Análisis: la capacidad de separar la información en sus partes constitutivas.

8. Síntesis: capacidad de colocar juntos varios componentes para formar nuevos productos o ideas.
9. Evaluación: capacidad de juzgar con base en criterios el valor de una idea, una teoría, una opinión, etc.
10. Análisis y generación de soluciones: tomar una decisión en equipo para realizar el mejor diseño y hacerlo sustentable.
11. Evaluación del nivel cognitivo, comprende: comunicación, argumentación, lenguaje técnico, conocimientos en el software técnico utilizado, integración y aplicación de los conocimientos y capacidad de aprendizaje.

El objetivo del presente trabajo es analizar el impacto sobre la relación curso-teórico con su laboratorio, tomando como referencia la materia de Instrumentación Analógica; para evaluar el espacio armonioso o sincrónico del proceso de obtención de las competencias profesionales específicas del alumno.

Fundamentación teórica

Se aborda esta cuestión desde la perspectiva del tipo de relación que se plantea entre teoría y práctica, de epistemología didáctica como fuente de resolución de problemas. Las formas de entender la relación teoría práctica se presentan en tres tradiciones didácticas: la aplicativa, la creativa y la reflexiva. La tradición aplicativa interpreta el vínculo entre teoría y práctica de un modo lineal y unidireccional. La tradición creativa, por su parte, realza la importancia del ámbito práctico origen del descubrimiento de sentido, otorgándole una clara preeminencia sobre el ámbito teórico. Finalmente, la tradición reflexiva supone un intento de armonizar lo mejor de las anteriores y apuesta por una relación de circularidad o interdependencia entre teoría y práctica.

El método que se establece es el epistemológico, el paso de la subjetividad de la acción didáctica al subjetivismo o, dicho de otro modo, el paso de una ciencia práctica a una práctica sin ciencia.

Como punto de partida, Salvador Mata (2004) asume que la acción didáctica, por ser intencional, debe estar orientada a fines valiosos y, en cuanto racional, ha de responder a tres exigencias: estar planificada; adecuarse a las necesidades del alumno y al contenido y contexto; y estar controlada en su desarrollo y resultados. La primera y la tercera exigencia pueden adaptarse sin problemas a una consideración tanto lineal como circular de la relación entre la teoría y la

práctica. Sin embargo, la segunda exigencia no es posible en una relación unidireccional entre teoría y práctica, puesto que ni las necesidades del alumno, ni las variables contextuales están definitivamente dadas. Por tanto, toda planificación cerrada con un planteamiento práctico meramente aplicativo no dejaría margen posible a las circunstancias imprevisibles originadas como consecuencia del cambio permanente de los factores mencionados. En la acción didáctica, no es posible separar la teoría de la práctica considerándolas como dos momentos consecutivos, ya que, la mayor parte de las veces, no se puede pensar en teorías que no hayan sido pensadas o mejoradas a partir de la práctica.

La tradición reflexiva: la circularidad del vínculo teoría-práctica. Se apuesta por una relación de circularidad, entendida de tal modo que la teoría no se vea relegada por la práctica, ni la práctica mantenga una relación de dependencia respecto a la teoría. Por lo tanto, es necesario hablar de una relación de interdependencia, que no es otra cosa que un ir y venir de la teoría a la práctica y de ésta a aquella. Para ello, hemos de considerar, a la luz de las teorías con que contamos, los nuevos factores que aporta la situación práctica para mejorar la teoría, y adaptar la teoría a la nueva situación práctica, en la que nos guiamos por una teoría generada, justamente, a partir de una situación particular (Sierra y Pérez, 2007).

En la acción didáctica, la teoría funciona como un texto dinámico en el que se puede profundizar, y que puede revisarse y hacerse más comprensivo, a partir de la interacción permanente con las interpretaciones parciales de la práctica didáctica.

La complementariedad que propone la tradición reflexiva es una articulación de la teoría y la práctica que se hace posible como consecuencia de un incremento en la comprensión, que permite reorientar e innovar a partir de los conocimientos con los que cuenta, y añade y complementa su aprendizaje.

En el movimiento reflexivo, el objeto es la práctica, considerada principio y fin de la reflexión, es decir; el individuo se hace consciente de los métodos que aplica en la práctica y es capaz de reseñar las teorías que utiliza. Aplicando este hecho al binomio teoría-práctica que compete el estudio; se especifica que el alumno que hace reflexión de lo visto en el aula de clases con la práctica del laboratorio, genera un vínculo entre el conocimiento (teoría) y el objeto (práctica). El objeto sobre el que se reflexiona genera la articulación teoría-práctica, y ambas constituyen dicho binomio que es inseparable. No es la teoría la que enfoca e ilumina la práctica,

ni la práctica la que marca la pauta o vuelve sobre sí misma en un movimiento envolvente, sino que ambas actúan conjuntamente.

El presente trabajo apoya la complementariedad de la teoría y la práctica, entretrejida con la ya tan conocida distinción de Schön, citado por García Amilburu (2012). Estos dos tipos de conocimiento de los que habla Schön se pueden relacionar con el «saber hacer» propio de la práctica y el “conocer” teórico.

En la relación teoría-práctica propia de la acción didáctica, es preciso conjugar lo ya conocido, aprendido de acciones pasadas o conocimientos previos de los que habla Vigosky, con lo nuevo e inesperado, propio de la acción presente; pero de manera que ésta pueda añadir al conocimiento anterior y posibilite una reformulación y una revisión constantes de las teorías, lo que en modo alguno supone poder anularlas.

Buena parte del éxito de las prácticas del alumno depende de su habilidad para manejar la complejidad de las teorías y resolver problemas prácticos del aula y posteriormente sea capacitado para solucionar problemas de su entorno. La habilidad que se requiere es la integración consciente, inteligente y creativa del conocimiento teórico con la práctica.

Schön estudia esta habilidad en profundidad, entendiéndola como un proceso de reflexión en la acción y sitúa el conocimiento de este proceso como condición previa necesaria para comprender la actividad eficaz de la problemática en particular.

Este proceso reflexivo debe servir para optimizar la respuesta del alumno ante situaciones reales, como una forma de conocimiento; como un análisis y propuesta global que orienta a la acción; de esta manera el conocimiento teórico pasa a ser considerado instrumento útil en los procesos reflexivos. El modelo reflexivo circular que nutre el presente trabajo, enuncia tres fases dentro del pensamiento práctico:

- Conocimiento en la acción.
- Reflexión en y durante la acción.
- Reflexión sobre la acción y sobre la reflexión en la acción.

Metodología

La materia en la cual se basa este trabajo es Instrumentación Analógica, que se ofrece en los Programas Educativos de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica. Dicha materia, contempla el desarrollo de habilidades para tratar una señal proveniente de un sensor y adaptarla

al sistema de medición, control o comunicaciones, para interpretar correctamente la información que contiene. Para lograr dicho fin, se requiere del conocimiento de circuitos integrados de tratamiento de señal, la forma de manipular dichas señales sin deformar su información y los aspectos de pasar de una pobre señal sensada a generalmente un estándar de convertidores de señal analógica a digital.

Una vez con los conocimientos analizados, se procede a obtener las capacidades de diseño, para poder adecuar la salida del circuito, que no puede otorgar más calidad de lo que especifican sus características, a la entrada de un sistema de adquisición, de acuerdo a sus requerimientos de entrada.

Entonces llega la etapa de simulación, en la cual, se demuestra en simuladores electrónicos virtuales, la modificación de las señales y la adaptación requerida. Demostrando así el correcto diseño o fallas, errores u omisiones en el proceso de diseño, que nos alertan de un posible error antes de la implementación.

El objetivo de la implementación, es la comprobación del diseño y simulación, además de ser conscientes de los problemas que pueden afectar con el ruido eléctrico, estático o problemas típicos de malas conexiones o falsos contactos que alteran el proceso de adecuación.

Finalmente, una vez obtenidos estos conocimientos y habilidades, se solicita a los alumnos demuestren su capacidad de aplicarlos en un caso específico, justificando el uso de los recursos y el diseño adecuado para resolver el problema. Lo que ocasiona que el laboratorio sea como un lazo de retroalimentación que fortalece la obtención de la competencia.

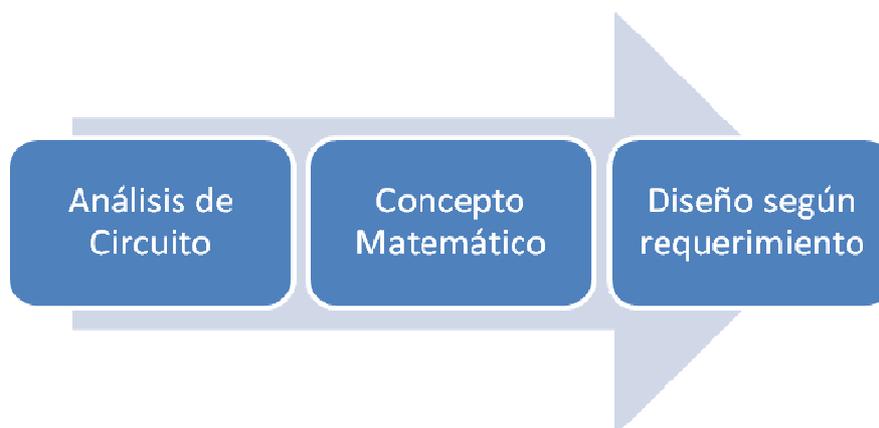


Figura 1. Proceso en Clase Teórica (Conocimiento en la acción).

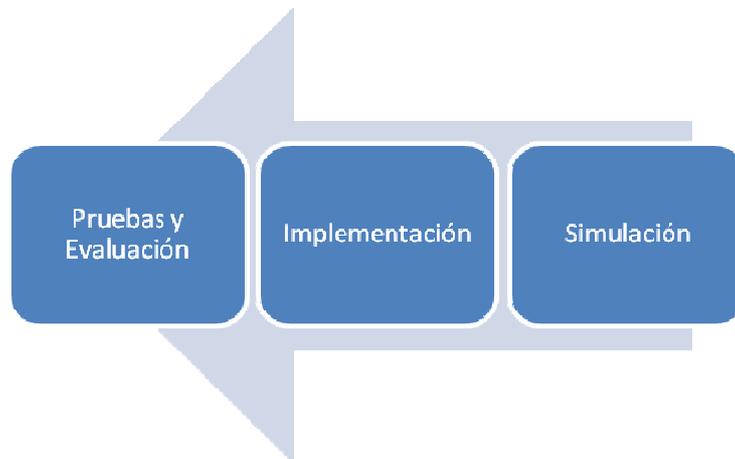


Figura 2. Proceso en Laboratorio (Reflexión en y durante la acción).

Este trabajo trata de poner en evidencia, qué sucede, con los alumnos que llevan sólo el proceso de la clase teórica (Figura 1) por haber aprobado el laboratorio anteriormente y no se dan el tiempo de hacer simulaciones, ni implementaciones de circuitos; y aquellos que cursan la materia y el laboratorio que funciona como una retroalimentación (Figura 2) donde se evoca la reflexión en y durante la acción, para finalmente regresar al aula y tener la metacognición, que se observa plenamente en la solución de problemas mediante el proyecto integrador (figura 3). Cabe aclarar que los alumnos que llevan sólo la clase teórica, vivieron el proceso del laboratorio (retroalimentación) tiempo atrás, pero ya no lo experimentan cuando vuelven a cursar la materia teórica, lo cual conlleva a realizar sólo el proceso de clase teórica y el proyecto integrador, sin el proceso de laboratorio que les da la reflexión en y durante la acción.

Así que se cuenta con dos grupos de alumnos: el de referencia que sería alumnos cursando materia y laboratorio al mismo tiempo y el de estudio, alumnos cursando solamente la materia, debido a que el laboratorio lo aprobaron uno o dos semestres atrás.

El análisis se da en los semestres Enero-Mayo 2013, Agosto-Diciembre 2013 y Enero-Mayo 2014. Teniendo una población de: 142 alumnos, de los cuales 47 (33%) cursan la materia después de haber aprobado el laboratorio, ya sea por dar de baja solo la materia o por haber reprobado la misma.

El estudio es una relación cualitativa y cuantitativa de los resultados del proceso enseñanza aprendizaje, comparando la población que lleva el laboratorio a la par de la materia y aquellos alumnos que sólo están cursando la materia.



Figura 3. Proceso de Proyecto Integrador (Metacognición)

En la demostración de la obtención de las competencias específicas a desarrollar, el curso se divide en siete unidades de competencias, las cuales combinan tanto la teoría como la práctica en procesos de diseño de circuitos: planeación de solución de un problema real mediante un anteproyecto, el diseño y simulación de su posible solución y finalmente la implementación de un prototipo que demuestre la acción físicamente, que resuelve el problema real diagnosticado.

Resultados y discusión

En el diseño del plan de clase, tanto de la materia teórica, como del laboratorio, están programados para que lo visto en clase teórica, pueda ser la fundamentación que permita el correcto desarrollo de las prácticas en laboratorio.

Así pues, se reflexiona sobre las bases matemáticas y características de los circuitos integrados, que permiten determinada acción en una señal eléctrica. Se solicita un pre-reporte para el laboratorio, en donde aplican lo reflexionado y simulan en un software especializado, el

diseño del circuito. Finalmente, lo implementan y comparan los tres resultados: Esperado (diseño), Simulado (análisis matemático de aproximación) y Práctico o real (haciendo uso de los instrumentos de medición).

El proceso de análisis final de cada práctica de laboratorio, se basa en un reporte individual donde reflexionan sobre sus conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes; solicitándoles respondan a tres preguntas:

1. ¿Qué comprobé? Definiendo la hipótesis verdadera.
2. ¿Qué descubrí? Donde ponen en evidencia su hipótesis falsa.
3. ¿Qué aprendí? Evaluando su avance académico.

Este reporte les permite conocer su evolución en la construcción de las competencias de la materia y aporta mucha capacidad de integración para el desarrollo de los proyectos enfocados a la solución de problemas respecto al procesamiento de la señal electrónica. Y precisamente, en el caso de los alumnos que no llevan el laboratorio, es lo que se está perdiendo: la complementariedad de la teoría y la práctica de Schön, citado por García Amilburu (2012), es decir, el binomio del conocimiento en la acción y la reflexión en y durante la acción.

Esta dinámica, regresa al salón de clases, para enriquecer el conocimiento de la idealidad y los problemas de implementación, además de los descubrimientos hechos en el proceso práctico. Finalmente, se integran estos conocimientos, habilidades y destrezas en el proyecto del problema que están solucionando, teniendo cuidado con el uso tanto de los instrumentos, como de los circuitos integrados que están utilizando y proponiendo.

A nivel cualitativo, se observan las siguientes condiciones:

El alumno que participó en la práctica, hace grandes aportaciones y preguntas que detonan la reflexión y profundización en los temas. Está más “despierto” y participativo en los debates, respuestas a las preguntas o puntos de opinión personal.

El alumno que no participó en la práctica, constantemente se observa “perdido” y en ocasiones, refiere alguna idea que recuerda de cuando lo realizó.

Hay una relación importante entre la calidad de las reflexiones en asignaciones que se incrementa, cuando el alumno está directamente participando en la circularidad del vínculo teoría-práctica. El alumno que hace tiempo se enfrentó a dicha práctica, olvida cuestiones finas de la realidad y propone ideas cercanas a la idealidad.

En el desarrollo del prototipo, es muy común que los alumnos que no tienen la práctica constante, cometan errores de uso de instrumentos de medición, utilizando solamente multímetros, cuando requieren del uso de osciloscopio para analizar las señales. Y cuando trabajan con el osciloscopio, es muy común que utilicen el modo de acoplamiento AC, en lugar del de DC y tener importantes errores de desbalance, lo cual afecta de manera importante su resultado.

A nivel cuantitativo, no se observa cambio significativo en las calificaciones finales, teniendo a penas una diferencia de +0.1 (una décima, en escala 0-10) en el promedio, inclusive mayor en cuanto a los estudiantes que no cursaron el laboratorio, pero cursaron la materia al menos dos veces.

Sin embargo, las calificaciones finales de los proyectos integradores, en promedio, si son de 1.4 punto por arriba los alumnos que cursaron el laboratorio, sobre los que no. Los proyectos de los alumnos que cursaron la teoría y el laboratorio simultáneamente, fueron más eficientes, tuvieron un grado de complejidad mayor, márgenes de error menor, además de contar con mayor exactitud. Además, la forma en cómo defienden el proyecto está más fundamentada, sobre todo cuando el cuestionamiento es por algún cambio en el proceso de desarrollo o implementación de un circuito distinto al propuesto originalmente en el anteproyecto.

Conclusiones

La acción didáctica de un modo científico teoría y práctica va a enriquecerse mutuamente, de manera que ambas estén presentes simultáneamente en las competencias curriculares; para que esta simbiosis sea posible, es necesario ser consciente de la epistemología –los supuestos teóricos– que sustenta cada nueva decisión de la acción –la práctica–.

Cuando la teoría pretende ejercer el control absoluto del proceso, la práctica se vuelve rutinaria y sin relieve, y se desatienden las múltiples peculiaridades que plantea permanentemente la acción didáctica. Pero, cuando la teoría –dependiente de un determinado sustrato epistemológico– se olvida y la práctica se convierte en su propia guía y pretende orientarse a sí misma, ésta se vuelve intuitiva y estéril, pierde el rumbo, originando graves rupturas en la lógica de la acción didáctica.

Si bien cuantitativamente no hay resultados que impacten en la calificación final del curso, como evaluadores de competencia, se observa un decremento en el análisis, participación y reflexión del alumno que no está en contacto directo con los circuitos en laboratorio.

Se tiene la siguiente conjetura: que las calificaciones finales son similares, debido a que ya cursaron la materia, pero podrían ser mucho mejores si estuvieran practicando en el laboratorio e integrando sus habilidades, para poderlas plasmar en la propuesta de solución del problema detectado en el proyecto integrador. Esta teoría es reforzada al analizar que los proyectos integradores son de mejor calidad en aquellos alumnos que cursan la teoría y la práctica a la par, sobre aquellos que sólo cursan la teoría, por haber aprobado el laboratorio.

Se pretende cumplir con el conocimiento en la acción (teórico), reflexión en y durante la acción (práctica) y reflexión sobre la reflexión en la acción (proyecto integrador). Los conocimientos en la acción se encuentran en el saber hacer y hacer interpretaciones de la subjetividad de la clase o teoría. La reflexión en y durante la acción corresponde a un conocimiento de interiorización en la práctica, aplicado en cada análisis de simulación implementación y pruebas; es un proceso de reflexión en la acción como una conclusión reflexiva, con una situación de requerimiento específico.

Por último, la reflexión sobre la reflexión en la acción, corresponde al análisis efectuado a posteriori o después de la práctica y los procesos y características que llevó a cabo durante la realización de la misma, este proceso es el análisis que realiza el alumno sobre las características y procesos de su propia interacción teórico-práctica. En esta fase de la reflexión, constituye el componente esencial del proceso de aprendizaje permanente por parte del alumno.

Es aquí donde después de darse la interacción teoría-práctica, el alumno replantea los conocimientos y genera instrumentos de evaluación, análisis y reconocimiento que le permiten aprehender y establecer vínculos entre lo visto en el aula de clases y las prácticas que realiza en el laboratorio. Además el alumno contextualiza la problemática, replantea procedimientos y evalúa cuestionamientos de manera individual y colectiva al estar inmerso en un equipo de trabajo, resolviendo problemática concreta plasmada en el proyecto integrador, es decir, en el proceso metacognitivo.

Si bien, este estudio contempla solamente una materia, da la pauta a la reflexión de las demás que tienen programadas la clase teórica del laboratorio práctico por separado, para investigar las implicaciones que se tienen en el proceso de construcción de las competencias de

los alumnos, cuando éstos viven los procesos de forma separada, por lo que se considera se debería de seguir explorando el impacto que tiene, el no llevar el laboratorio a la par con la clase teórica.

Referencias

- García, M. & García J. (2012). Filosofía de la educación: cuestiones de hoy y de siempre, Narcea, S.A. Ediciones. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España. pp. 181-183.
- ITSON (2012). Programa de Curso de Instrumentación Analógica, Plan 2009, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica. Cd. Obregón, Sonora.
- Salvador, F; Rodríguez, J. & Bolívar, A. (2004). Conocimiento didáctico, Diccionario enciclopédico de didáctica: Volumen 1. Málaga, Aljibe, pp. 195-215.
- Sierra, B. & Pérez, M. (2007). La comprensión de la relación teoría-práctica: una clave epistemológica de la didáctica, en *Revista de Educación*, ISSN 0034-8082, N° 342, España.

Capítulo V. Esquema andragógico de mediación para el desarrollo de habilidades y actitudes para la autogestión del aprendizaje

María Teresa González Frías, Angélica Crespo Cabuto, Maricel Rivera Iribarren, Manuel de Jesús Sánchez Zazueta y Lorena Calderón Soto
Departamento de Educación
Instituto Tecnológico de Sonora
Ciudad Obregón, Sonora, México. teresa.itson@gmail.com

Resumen

Los procesos educativos en la universidad, deben contribuir a la sociedad del conocimiento mediante una formación flexible, donde el estudiante tome conciencia de su necesidad de aprender, de aprender a aprender y desarrollar competencias que lo conduzcan al logro de sus ideales y una mejor calidad de vida. El modelo didáctico andragógico favorece la adquisición de habilidades y actitudes para la autogestión del aprendizaje en los alumnos universitarios. El presente estudio es descriptivo, pretende conocer los resultados que tuvo dicho modelo didáctico en tres grupos de la asignatura de Tópico II. Se indagó sobre el desarrollo de habilidades de gestión para la capacitación y actitudes para el aprendizaje. Se utilizó un instrumento de autoevaluación con una escala de respuesta de cuatro niveles, diez indicadores se enfocaron a explorar las habilidades y nueve indicadores a sondear las actitudes. Los resultados indicaron que los tres grupos coincidieron en señalar en su escala de autoevaluación más alta, las habilidades para la selección de la información y la verificación del objetivo de aprendizaje de la capacitación con las necesidades de la organización. Con respecto a las actitudes para el aprendizaje, dos actitudes fueron comunes a los tres grupos, mantenerse informado aun cuando no se asistió a clase y la aportación voluntaria de información al equipo de trabajo, mismas que fueron incluidas en el proceso de capacitación que implementaron. Puede concluirse que el modelo didáctico andragógico permite el reconocimiento consciente de las habilidades y actitudes que los alumnos desarrollan voluntariamente durante su proceso de aprendizaje.

Introducción

En la actualidad existe la controversia entre los responsables de las organizaciones productivas y las autoridades educativas, acerca de los mecanismos que emplean las universidades para formar el recurso humano. Por una parte, ambos coinciden en la necesidad de plantear modificaciones a los contenidos y métodos de enseñanza, por la otra, las dinámicas globalizadoras han “impuesto” modelos de formación profesional, lo que resulta contradictorio. De acuerdo con Ramírez (2009) y García, López y Frade (2012) se requiere perfeccionar el perfil del docente universitario añadiendo una visión andragógica a su didáctica, lo que se traducirá en una enseñanza basada en la reflexión de la práctica profesional de una manera situada en escenarios relacionados con el perfil profesional de los estudiantes.

Los procesos educativos desarrollados en la universidad, deben contribuir a la sociedad del conocimiento a través de una formación flexible, donde el estudiante tome conciencia de su necesidad de aprender, de aprender a aprender y más aún de desarrollar competencias que lo conduzcan al logro de sus ideales y una mejor calidad de vida.

Según Moreno y Quintero (2002) el sistema educativo universitario, debe revisarse a la luz de lo que plantea la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en relación a la educación permanente, lo que obliga a los docentes a desarrollar acciones en el aula, que desarrollen habilidades y actitudes para contribuir a la formación de una sociedad más eficaz, abierta, en la que las personas gocen de un mayor respeto a su dimensión humana y sus aspiraciones, tomando en cuenta los principios andragógicos de la educación para adultos que son la horizontalidad y la participación.

Cuando los estudiantes son tratados en el aula como adultos, realizan actividades planificadas por ellos mismos, fijan sus metas y se percatan por sí mismos de sus logros; para Gutiérrez (2013), los alumnos adquieren un pensamiento misionario y visionario que se interesa por el significado de sus aciertos y desaciertos. A partir de la reflexión y la expresión cuantitativa y / o cualitativa de los alcances que se tuvieron, el evaluado y el evaluador pueden analizar los resultados de la experiencia de aprendizaje.

En este trabajo se presentan los resultados de la autoevaluación que realizaron los estudiantes del séptimo semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Educación (LCE) sobre las habilidades y actitudes desarrolladas en el curso de Tópico II, que fue impartido con un modelo didáctico andragógico.

En el Programa Educativo de LCE por segunda ocasión consecutiva, en el séptimo semestre se ha implementado un modelo didáctico fundamentado en los principios andragógicos, en el primer año (2013) se han evaluado sus efectos, desde la implementación de su proyecto integrador y el análisis de los resultados a través de la evaluación de las competencias de los cuatro bloques que integran el programa de estudios: Soluciones educativas, Evaluación, Administración de proyectos y Desempeño.

En el primer año de implementación del modelo andragógico, quedó demostrado que el 85% de los estudiantes lograron transferir el conocimiento teórico en la solución de problemas educativos en diferentes escenarios. Asimismo, los resultados del proyecto integrador se utilizaron para evaluar el nivel de cumplimiento de las competencias de los bloques, utilizando las

rúbricas de desempeño que se diseñaron específicamente para establecer los niveles de desempeño esperados.

De este último estudio, los resultados más relevantes en 2013 fueron; el 63% de los estudiantes tomaron decisiones pero no lograron ser independientes de sus profesores, el 48% percibió ser autónomos para aprender y comprendieron que enriquecer el aprendizaje se logra en interacción con otros, pero presentaron dificultades para trabajar en equipo. Finalmente el 43% logró integrar el conocimiento de forma trascendental en la solución de los problemas educativos resueltos en el contexto organizacional, desarrollando las competencias esperadas en su perfil de egreso (Crespo, Rivera & González, 2013).

En 2014, durante la segunda oportunidad de implementación del modelo didáctico andragógico, la academia de la asignatura Tópico II, retoma los resultados las evaluaciones anteriores y determina la necesidad de reforzar actitudes para el aprendizaje autónomo y habilidades para la gestión de intervenciones instruccionales, con el propósito de que los estudiantes, durante el desarrollo de sus proyectos integradores, desplegaran sus competencias de forma consciente en la resolución de problemas educativos en los escenarios donde desarrollaron su práctica profesional.

Las maestras de la asignatura, implementaron una diversidad de actividades de aprendizaje para la educación de los adultos, desarrollaron materiales para provocar puntos de encuentro durante las sesiones. Después de la planificación y la implementación del modelo didáctico andragógico, se requiere conocer ¿Qué habilidades para la gestión y actitudes para el aprendizaje, lograron desarrollar conscientemente en un nivel alto?

Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue identificar las habilidades para la gestión y las actitudes para el aprendizaje que lograron desarrollar los estudiantes del séptimo semestre, a través de un instrumento de autoevaluación con el propósito de rediseñar el plan de clase de la asignatura de Tópico II.

Fundamentación teórica

En la actualidad hacer referencia en la educación de adultos es hablar de un elemento de suma importancia para el crecimiento de los países, ya que según Baumgaertner (2001) y Mezirow (1990 y 2000) citado en UNESCO (2010), esta es un instrumento para el cambio y la transformación social.

Ante ello diversos organismos ofrecen opciones que permiten a los adultos lograr su proceso de formación, pero para lograrlo, es de suma importancia que éste se desarrolle bajo el modelo didáctico andragógico, el cual sinergiza los conceptos básicos en el aprendizaje, tales como el modelaje, el aprendizaje significativo y la zona de desarrollo próximo. Este modelo tiene como base epistemológica el humanismo, con fundamentos teóricos del constructivismo y de la andragogía, cultivando el diálogo como fuente legítima de abordar las coincidencias y consensuar las diferencias (Giménez, s.f.).

Como parte del proceso de aprendizaje, el modelo andragógico establece seis principios fundamentales que permiten el aprendizaje de los adultos (Knowles, 2001). El primer principio denominado necesidad de saber del alumno, indica que éste requiere saber por qué aprender antes de intentarlo; en el segundo principio hace referencia al concepto personal, ya que cada adulto es responsable de sus decisiones; el tercer principio se enfoca en la experiencia del adulto con la finalidad de lograr desarrollar nuevos aprendizajes, será de gran importancia tomar en cuenta el cúmulo de conocimiento adquiridos a lo largo de su vida; el cuarto y quinto principio denominado disposición para aprender y orientación al aprendizaje, se encuentran estrechamente relacionados, ya que en la medida en que el aprendizaje le permita solucionar situaciones cotidianas, esta disposición se presentará de forma más efectiva. Por último, el principio de motivación, tiene que ver con los incentivos personales y profesionales que tiene el adulto para mejorar su calidad de vida a través del aprendizaje (Knowles, 2001).

En cuanto a los procesos de enseñanza, la praxis andragógica hace referencia al desarrollo de dos principios fundamentales que permitirán a la persona adulta autodirigirse, es decir, ser él mismo el promotor de su autocontrol con la seguridad que le brindan su madurez y su experiencia. El primer principio es denominado horizontalidad, el cual hace referencia a que el adulto decide que aprender y cuando lo quiere hacer, para ello toma conciencia de lo que es, entonces su experiencia le ayuda a percibir sus posibilidades y limitaciones, es decir identifica sus características únicas que lo hacen diferentes del resto (Torres, Fermín, Arroyo & Piñero, 2000).

El segundo principio es denominado Participación, el cual está relacionado de manera estrecha con el primero, ya que cuanto el adulto se involucra en su proceso de aprendizaje y actúa motivado, su nivel de participación es más efectivo, lo cual le permite encaminarse a su meta establecida. El lograr llevar a cabo la participación en su proceso de formación, le permite al

adulto que experimente y ponga en práctica los nuevos conocimientos, con la finalidad que se despoje de ese cúmulo de frustraciones, tensiones o fracasos que tenga en su vida (Torres, et,al., 2000).

A partir de estos principios, el modelo andragógico indica que la garantía del bienestar y la satisfacción del aprendizaje, se dará en la medida en que se tomen en cuenta la madurez, experiencia, necesidades e intereses de los adultos que forma parte en este proceso, ya que con ello se logrará establecer una participación efectiva para lograr objetivos comunes.

El estudiante universitario es considerado un adulto, por lo cual la orientación del proceso educativo toma en cuenta los principios andragógicos, así como las condiciones externas, que según Gagné, citado por Fontalvo (2008), son eventos de la instrucción externos al individuo, que permiten se produzca un proceso de aprendizaje.

La finalidad del modelo didáctico andragógico, se encuentra en intentar que las condiciones externas sean lo más favorables posibles a la situación de aprendizaje. La combinación de las actividades del aula y las condiciones externas pueden dar lugar a diferentes resultados de aprendizaje: habilidades intelectuales, estrategias cognitivas, destrezas motrices y actitudes (Fontalvo, 2008).

Metodología

Para la presente investigación se utilizó el tipo de investigación descriptiva de corte cualitativo.

Sujetos. En la presente investigación participaron 68 estudiantes de séptimo semestre del curso de Tópico II de la Licenciatura en Ciencias de la Educación.

Instrumentos. Se utilizó una rúbrica de autoevaluación, la cual está dividida en dos criterios de evaluación. El primero de ellos se denominó habilidades de gestión para la capacitación y se integró por 10 ítems. Así mismo, el segundo criterio llamado actitudes durante el curso, se integró por un total de nueve ítems. La escala de valoración utilizada en la rúbrica para que los estudiantes dieran respuesta fue: a) totalmente en desacuerdo, b) en desacuerdo, c) de acuerdo, y d) totalmente de acuerdo.

Procedimiento. Las fases de la investigación fueron las siguientes:

Revisión Bibliográfica. En trabajo de academia, se llevó a cabo una exhaustiva revisión bibliográfica del modelo andragógico, con la finalidad de establecer los elementos a valorar relacionados con las habilidades y actitudes para el aprendizaje.

Diseño y validación del instrumento. Se elaboró una rúbrica de autoevaluación del desempeño, la cual tuvo como objetivo “Reflexionar para determinar el nivel de desempeño alcanzado en el curso en modalidad de aprendizaje andragógico, a partir de una escala de valoración”. El instrumento fue validado por los profesores del bloque de desempeño organizacional expertos en el tema.

Aplicación y análisis de resultados. El instrumento fue aplicado a los 82 estudiantes de la materia de Tópico II, del séptimo semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, al finalizar el mismo. Posteriormente, se diseñó una base de datos, para establecer los resultados relacionados a aplicación del modelo andragógico para la autogestión del aprendizaje.

Resultados y discusión

A partir de la aplicación de los instrumentos, para la identificación de las habilidades y actitudes que permiten la autogestión del aprendizaje, se obtuvieron los resultados presentados en la Figura 1 Habilidades para la Gestión de la Capacitación, y en la Figura No. 2 Actitudes para el Aprendizaje.

HABILIDADES PARA LA GESTIÓN DE LA CAPACITACIÓN		GRUPO 1				GRUPO 2				GRUPO 3			
No.	Indicadores	T/ACU ERDO	D/ACU ERDO	DESACU ERDO	T/D ES	T/ACU ERDO	D/ACU ERDO	DESACU ERDO	T/D ES	T/ACU ERDO	D/ACU ERDO	DESACU ERDO	T/D ES
1	Al inicio de la capacitación, puedo establecer una conversación profesional para detectar necesidades del cliente.	44	52	4	0	38	62	0	0	64	36	0	0
2	Tengo estrategias personales para discriminar "lo urgente" de lo "importante"	52	40	8	0	42	46	8	4	64	32	5	0
3	Mantengo ordenado y actualizado mi portafolio de documentos para la capacitación	28	88	16	4	35	50	15	0	45	41	14	0
4	Llevo control de mis actividades con apoyo de una agenda	44	40	16	0	27	58	15	0	55	32	9	5
5	Selecciono la información del curso con base en las necesidades de aprendizaje.	68	32	0	0	69	31	0	0	68	32	0	0
6	Selecciono la información del curso con base a las características de los participantes	76	24	0	0	58	34	8	0	77	23	0	0
7	Verifico que el objetivo de aprendizaje de la capacitación se relacione directamente con la necesidad de la organización	60	40	0	0	69	31	0	0	77	23	0	0
8	Planifico la forma de evaluar los resultados de la capacitación, el seguimiento y sus impactos	32	60	8	0	42	58	0	0	59	41	0	0
9	Establezco relaciones interpersonales con los gerentes de la organización dónde se impartirá la capacitación	36	56	8	0	28	54	22	0	36	64	0	0
10	Trabajo en equipo para lograr concretar el diseño del currículum en tiempo y forma	84	12	4	0	81	19	0	0	55	45	0	0

Figura 1. Habilidades para la Gestión de la Capacitación.

Sobre las habilidades para la gestión de la capacitación que fueron evaluadas con el nivel más alto de aceptación en la escala del instrumento (totalmente de acuerdo) se destacaron cinco en el grupo 1; el trabajo en equipo con el 84%, la selección de información con un 76% seguido de un 68% en la selección de información. Muy cerca de la media del porcentaje, se identificó la habilidad para verificar que el objetivo de aprendizaje sea acorde a las necesidades de la organización, con un 60% y el tener una estrategia para discriminar lo importante de lo urgente con un 52%. El resto de los indicadores se percibieron en el siguiente nivel en orden descendente, (de acuerdo), siendo el 88% de los estudiantes que consideró tener un portafolio actualizado, mientras que el 60% consideró que es capaz de planificar la forma de evaluar. Cerca de la media del porcentaje en este mismo nivel, se identifica que pueden establecer una conversación profesional con su cliente, con 52%, así como la habilidad para establecer relaciones interpersonales con los gerentes alcanzó un 56%.

En el grupo 2 los resultados fueron los siguientes, con un porcentaje sobresaliente del 81% el trabajo en equipo, así mismo con un 69% se ubica la selección de información con base a los resultados de aprendizaje y la verificación del objetivo para cubrir las necesidades de la organización. Cerca de la medida del porcentaje, se estableció que se selecciona la información tomando en cuenta las características de participantes con un 58%. Así mismo, los siguientes indicadores se ubicaron en el nivel “De acuerdo”, según la escala del instrumento, en el siguiente orden: con un 62% se identifica que establecen conversaciones profesionales para detectar necesidades; con un 58% llevan control de las actividades en una agenda y planifican la forma de evaluar los resultados de la capacitación. En lo referente al establecimiento de relaciones interpersonales con los gerentes de la organización, el 54% de los estudiantes se ubicó en este nivel.

En lo que respecta al grupo 3, los resultados indican que los indicadores con mayor porcentaje y en el nivel “Totalmente de acuerdo” se ubican con un 77% la selección de información del curso tomando en cuenta las características de los participantes y la verificación del objetivo para cubrir las necesidades de la organización. Con un 68%, los estudiantes mencionan que seleccionan la información del curso con base a las necesidades de aprendizaje. Así mismo con un 64%, se ubican el establecimiento de conversaciones para detectar necesidades y la estrategia personal para discriminar lo importante de lo urgente.

Otros de los indicadores valorados que se encuentran ubicados en la media, se encuentran la planificación de la evaluación de los resultados de la capacitación, con un 59% y el control de actividades apoyados de una agenda con un 55%. Con relación a los indicadores que se ubicaron en la escala “De acuerdo”, se identificó con un 64% el establecimiento de relaciones interpersonales con los gerentes de la organización dónde se impartirá la capacitación.

ACTITUDES PARA EL APRENDIZAJE		GRUPO 1				GRUPO 2				GRUPO 2			
No.	Indicadores	T/ACUERDO	D/ACUERDO	DESACUERDO	T/DES.	T/ACUERDO	D/ACUERDO	DESACUERDO	T/DES.	T/ACUERDO	D/ACUERDO	DESACUERDO	T/DES.
1	Asistí puntualmente a todas las reuniones de trabajo en el horario de clase	56	20	24	0	6	31	8	0	41	27	32	0
2	Compartí información relevante al grupo	40	52	8	0	46	46	8	0	41	45	14	0
3	Participé exponiendo mis puntos de vista	40	52	8	0	50	31	19	0	64	27	9	0
4	Establecí relaciones con integrantes de otros equipo para el intercambio de información	60	36	4	0	38	38	19	4	41	55	5	0
5	Colaboré en actividades grupales (académicas y no académicas)	60	36	4	0	31	61	8	0	59	41	0	0
6	Pregunté para mostrar mi interés por aprender cosas nuevas	48	44	8	0	34	54	12	0	41	55	5	0
7	Cuando no asistí, me mantuve informado sobre los acuerdos del grupo	56	36	8	0	50	42	8	0	82	18	0	0
8	Mi compromiso y responsabilidad me llevó a entregar productos en tiempo y forma	34	52	14	0	43	46	11	0	64	32	5	0
9	Las aportaciones que hice a mi equipo fueron de tal calidad que se incluyeron en el proceso de capacitación	72	20	8	0	58	38	4	0	77	23	0	0

Figura 2. Actitudes para el Aprendizaje.

De los nueve indicadores de actitudes para el aprendizaje, se aprecia en el grupo 1 que fueron cinco las actitudes evaluadas con el nivel más alto de la escala (Totalmente de acuerdo) la que obtuvo mayor porcentaje es la actitud para hacer aportaciones de calidad al equipo, con un 72%, mientras que, con un 60% se identificaron dos actitudes relacionadas, la colaboración en las actividades grupales y el establecimiento de relaciones con integrantes de otros equipos para intercambiar información. Casi en la media del porcentaje se encuentra la asistencia puntual y voluntaria a las sesiones de clase, así como el interés por mantenerse informado cuando no se asistió a clase, ambas alcanzaron un 56%.

En las respuestas con el siguiente nivel en orden descendente (De acuerdo) se identificaron tres actitudes con un 52%, que son, compartir información relevante en el grupo,

exponer sus puntos de vista y el compromiso responsable por entregar productos en tiempo y forma en las sesiones de clase. La iniciativa e interés por aprender cosas nuevas, fue una actitud que tiene un porcentaje muy semejante en ambos niveles, 48% y 44%.

En el grupo 2, de las actitudes evaluadas, solo tres se ubicaron en el nivel máximo de la escala (Totalmente de acuerdo), los cuales corresponden con un 58% a lo relacionado a las aportaciones de calidad realizadas al equipo de trabajo, así mismo con un 50% la participación con puntos de vista y cuando no se asistió a clase, se mantuvieron informados de los acuerdos.

Así mismo en un nivel medio (De acuerdo) en la escala, solo se ubicaron dos criterios, el primero de ellos con un 61%, relacionado con la colaboración en actividades grupales y con un 54%, el preguntar para mostrar el interés por aprender cosas nuevas.

En el grupo 3, se identificaron cinco criterios en el nivel mayor de la escala (Totalmente de acuerdo), en donde con un 82% se ubica el mantenerse informado cuando no se asistió a la clase; siguiendo con un 77% se establece que las aportaciones que hicieron fueron de calidad para el proceso de capacitación. Así mismo la participación a partir de los puntos de vista y el compromiso para la entrega de productos en tiempo y forma, se ubicaron con un 64%. Por último con un 59%, se encuentra la colaboración en actividades grupales.

Los indicadores ubicados en el nivel medio de la escala (De acuerdo), se identificaron dos criterios con un 55%, el primero de ellos relacionados con el establecimiento de relaciones con otros integrantes de equipos para compartir información; y el preguntar para mostrar el interés por aprender cosas nuevas.

Para la validación de los resultados se consideró únicamente el nivel más alto, debido a que se tomó como base que si el estudiante se ubicó en el nivel más alto, es porque está totalmente seguro de su respuesta. Por lo tanto, se puede identificar que en el grupo 2 las actitudes que alcanzaron nivel alto son menos con relación a los otros dos grupos; esto puede atribuirse a las características de los estudiantes y al estilo de mediación.

Otro de los aspectos identificados es el alto desarrollo de las habilidades para trabajar en su equipo, sin embargo, no manifiestan tener la habilidad para compartir ideas e información con otros equipos, o con el grupo.

Finalmente otro resultado relevante es que en los tres grupos, los estudiantes manifestaron no tener la iniciativa e interés por asistir puntualmente a sus reuniones de trabajo en el horario de clase, lo que implica una falta de responsabilidad como característica generacional.

Estos resultados están relacionados con la investigación realizada por Gallardo , García y Jiménez (2011), donde se establece que el estudiante universitario posee actitudes favorables al estudio al ingresar a la universidad, sin embargo, la experiencia demuestra que un número significativo de alumnos obtienen malos resultados, debido a que no hacen frente a los desafíos de la universidad, tales como el aumento de la exigencia, necesidad de crecimiento, de organización en el trabajo académico, mayor dedicación al estudio y la autonomía.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, en cuanto a las habilidades de gestión para el proceso de la capacitación, se identifica que los tres grupos obtuvieron los mayores porcentajes en los criterios de selección de información del curso con base a las necesidades de aprendizaje y a las características de los participantes y en la verificación del objetivo de aprendizaje de la capacitación con la necesidad de la organización, ubicándose en la escala de valoración máxima

En cuanto a las actitudes para el aprendizaje, los tres grupos coincidieron en dos criterios, ubicando en la escala de valoración máxima (Totalmente de acuerdo), con los porcentajes más altos, siendo estos: la responsabilidad de mantenerse informados sobre los acuerdos del grupo, cuando no se asistió a clases; y en las aportaciones de calidad que se hicieron al equipo, las cuales fueron incluidas en el proceso de capacitación.

Según Garcés & cols. (s. f.) el rol de mediador andragógico tiene el compromiso de ayudar al grupo para prepararse para la transición con procesos participativos que ayuden a aumentar su conciencia individual, liderazgo personal, cambiando del aprendizaje tradicional estructurado al aprendizaje co-participativo y desarrollar una óptica sistémica de la realidad vivida. El centro de su actividad docente se fundamenta en la autoevaluación y la reflexión sobre la preparación para los cambios profundos y el desarrollo de talentos internos, por esta razón aunque existen coincidencias entre los resultados de la evaluación en los tres grupos estudiados, cada uno mantiene sus diferencias en función de las decisiones personales que tomaron los participantes, con respecto a qué aprender y cómo aprender.

Referencias

Crespo, A., González, M., Rivera, M., Ayón, G., Sánchez, M. (2013). Aplicación de los principios andragógicos para favorecer el desarrollo de competencias del proyecto

- integrador. En Pizá, R., González, M. & Moreno, Y. (Comp.) Evaluación de Competencias en Programas Universitarios (pp.101-112). México: ITSON
- Fontalvo, B. (2008). Modelo de enseñanza – aprendizaje para un software educativo basado en la andragogía y el diseño instruccional de Robert Gagné. Universidad del Norte. Recuperado de: http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2008/pdf/modelo_ens_aprend_software.pdf
- Gallardo, L. B., Almerich C.A., García, F.E., Jiménez, E. M. (2011). Actitudes ante el aprendizaje en estudiantes universitarios excelentes y en estudiantes medios. Teórica de la Educación. *Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 12, (3). Recuperado de www.redalyc.org/articulo.oa?id=201022647010
- Garcés Z. & colaboradores (S/F). Planificación de Métodos Andragógicos del Proyecto en Centros Médicos y Hospitalarios. Recuperado de: <http://www.cds.espol.edu.ec/Proyectos/Proyectos%20en%20ejecuci%C3%B3n/Reactualizaci%C3%B3n%20Horno/Planificacion.pdf>
- García – Fraile, J. A., López, R. N.M. y Frade, R. (2012). La formación de competencias a través de la metacognición. Gafra editores. México.
- Giménez, E. & otros (s.f.). Modelo didáctico andragógico autoestructurante. Recuperado de: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/vrac/documentos/Curricular_Documentos/Evento/Ponencias_2/Gimenez__Emir_y_otros.pdf
- Gutiérrez, D. (2013). El proceso de Evaluación andragógica por medios interactivos. *REVECITEC*, 3 (2). Recuperado de: <http://www.publicaciones.urbe.edu/index.php/revcitec/article/viewArticle/2324/3707>
- Knowles, M. S. (2001). Andragogía. El aprendizaje de los adultos. OXFORD Editorial. México.
- Moreno, F., & Quintero, M. (2002). La Educación Andragógica: Una Estrategia frente a los Problemas Ambientales. *Revista Actualidad Contable*. 5 (4). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25700506>
- Ramírez C. M. L. (2009) Competencias Docentes desde la Perspectiva Andragógica en Facilitadores de Educación Superior. *Revista Electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social (REDHECS)* 7 (4). Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3063113>
- Torres, M., Fermín, Y., Arroyo C, y Piñero, M. (2000). La horizontalidad y la participación en la andragogía. Documento recuperado de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/19444/1/articulo4-10-3.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2010). Informe mundial sobre el aprendizaje y la educación de adultos. Recuperado de: www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/.../UIL/.../pdf/.../grale_sp.pdf

Capítulo VI. Mejora de la gestión y control de proyectos mediante la aplicación de herramienta TeamLab en materias pertenecientes al bloque de Administración de Proyectos de Software del Programa Educativo Ingeniero en Software de ITSON Unidad Guaymas

Roberto Limón Ulloa, Marco Antonio Tellechea Rodríguez, Saúl Grijalva Varillas, Norma Elizabeth Adriano López y Ricardo Daniel Carrasco Correa
Unidad Guaymas
Instituto Tecnológico de Sonora
Ciudad Obregón, Sonora, México. roberto.limon@itson.edu.mx

Resumen

El proyecto de implementar una herramienta de software en línea, como medio de apoyo para las competencias del bloque de Administración de Proyectos de Software del Programa Educativo de Ingeniero en Software de ITSON Unidad Guaymas surgió de la necesidad que se detectó de fortalecer la gestión y control de los proyectos que se producen en dicho bloque de materias. El Programa Educativo, para atacar dicha necesidad, propuso la búsqueda, análisis y selección de una herramienta que pueda servir tanto al docente como al alumno en la gestión y control del desarrollo de sus proyectos de software, siendo así la herramienta de software TeamLab la seleccionada acorde a sus características. Dicha herramienta tuvo impacto directo en 7 materias, 66 alumnos y 3 docentes, dando así mayor facilidad y comodidad de trabajar a distancia, dando un seguimiento y control adecuado a los proyectos registrados en la herramienta TeamLab. La obtención de la herramienta TeamLab se dio por contacto directo vía correo electrónico para aplicar al servicio de uso no comercial (uso gratuito), a lo cual se tuvo que cumplir con una serie de requisitos previos para que el servicio fuera proporcionado y activado. Esta obtención enriquece al alumno y docente en aspectos de comunicación en tiempo real y retroalimentación.

Introducción

Hoy en día, cualquier proyecto debe seguir su curso natural (ciclo de vida) que consta de una serie de fases que por lo regular suelen ser secuenciales, no importa si el proyecto es a corto, mediano o largo plazo, estos se desarrollan bajo el siguiente esquema:

- Se inician
- Se organizan
- Se preparan
- Se ejecutan
- Se finalizan

En el Programa Educativo de Ingeniero en Software del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), cada ciclo lectivo se producen cierta cantidad de proyectos de desarrollo de software, todos estos a nivel materia, práctica profesional o servicio social. Cada proyecto es llevado a cabo

por un equipo de determinado número de alumnos, los cuales, definen roles para así asignarse actividades de gestión y control del proyecto, y ciertas responsabilidades acorde al rol.

Los equipos de trabajo del proyecto (alumnos), debido a los diferentes factores que puedan obstaculizar la frecuente reunión física de los miembros del mismo (carga de trabajo académico, responsabilidades laborales y/o familiares), por lo regular suelen recurrir y gustan de trabajar de forma colaborativa a distancia y aprovechar todas esas herramientas tecnológicas habituales que se adapten a sus necesidades para estar en contacto unos con otros, tales como el clásico correo electrónico, mensajería instantánea, videoconferencias, las herramientas ofimáticas en línea con opción de realizar trabajo colaborativo a distancia en tiempo real, entre otras.

Los docentes responsables de asignaturas, en específico del bloque de administración de proyectos de software, muchas veces no logran tener un control sobre la estructura de los diversos proyectos de software que se desarrollen por parte del alumnado de dichas asignaturas, los avances que los equipos de trabajo elaboren, la documentación que se genere, y por último, no logra satisfacer esa necesidad de retroalimentación docente-alumno que es de suma importancia.

Lo anterior descrito, preocupa al Programa Educativo de Ingeniero en Software de ITSON Unidad Guaymas, por lo cual, surge la siguiente problemática: ¿Cómo mejorar la gestión y control del desarrollo de productos de software generados en las materias que conforman el bloque de administración de proyectos de software del Programa Educativo de Ingeniero en Software?

El Programa Educativo de Ingeniero en Software, al percibir y preocuparse de los acontecimientos antes descritos, decidió ocuparse del problema para mejorar la gestión y control del desarrollo de proyectos de software mediante la implementación de una plataforma (TeamLab) en línea/local para la administración compartida a través de trabajo colaborativo a distancia por los integrantes de los respectivos equipos de trabajo. Dicha plataforma, fue seleccionada, mediante un previo análisis y comparación con otras similares.

Fundamentación teórica

La guía del PMBOK Cuarta Edición (2008), menciona que un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se

cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, sabemos que los integrantes de equipos de trabajo de proyectos tienen diferentes métodos para trabajar acorde a gustos personales o experiencia en proyectos anteriores. Al momento de querer definir roles en el equipo, surgen dudas respecto a términos como: Project Manager, Responsable de Proyecto, Coordinador de Proyecto, Director de Proyecto y Jefe de Proyecto, y se crea un ambiente de confusión.

Al iniciarse un proyecto, se suelen planificar ciertos aspectos o recursos, entre ellos el tiempo (estimaciones) destinado a ciertas tareas y procesos; una de las actividades del Project Manager es la de ver el cumplimiento cabal del calendario propuesto, consultando al equipo de trabajo si los tiempos van acordes, y en caso de que no, preguntar qué tanto se prolongará el retraso. Lo anterior suele presentarse debido a la poca planeación, a la falta de seguimiento y al nulo control de actividades; debido a lo anterior, junto con factores como la ambigüedad del proyecto y ritmo de trabajo del recurso humano, se suelen hacer estimaciones dentro de la planificación con ciertos métodos, a esto también se le puede agregar los llamados tiempos de protección (ver Figura 1) impuestos por los miembros de equipo y el Project Manager.

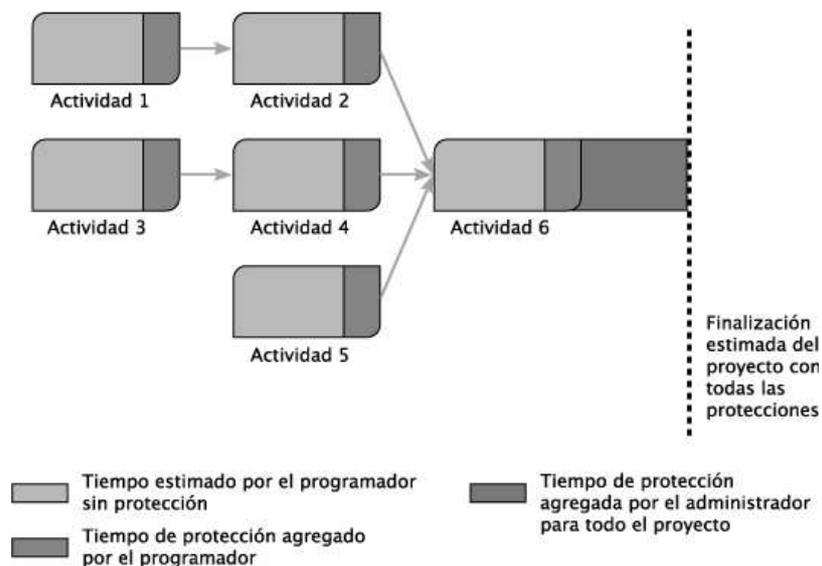


Figura1. Actividades de un proyecto con protecciones por actividad.

Sin embargo, aun haciendo una planificación donde se plasmen tiempos de estimación sin protección y con protección, algunos proyectos suelen seguir retrasándose y afecta a procesos implicados en el plan de trabajo.

En 2007, Olguín mencionó que lo anterior se debe a aspectos como:

- El “síndrome del estudiante”.
- La Ley de Parkinson.
- Y las multitareas.

Siendo el “síndrome del estudiante” cuando los miembros de equipo se confían de ese tiempo de protección que se ha agregado y no le den el uso correcto o se malgaste ese colchón de tiempo en otras actividades, pensando que con el tiempo estimado sin protección será suficiente para terminar su respectiva actividad. Cuando no se le da el uso correcto a ese tiempo de protección, se siguen presentando retrasos. La Ley de Parkinson se refiere a que los miembros de equipo no suele importarles mucho el terminar su respectiva actividad antes de lo plasmado en la calendarización, lo anterior debido a que no hay incentivos por la terminación anticipada de la actividad en la que se trabaja, y que es usual que cuando un miembro termine una actividad se le asigne inmediatamente otra y por lo tanto el miembro de equipo opta por prolongar al tope el tiempo que se ha estimado para la realización de la actividad. Las multitareas es cuando a un miembro se le asignan varias tareas a la vez, teniendo estas, quizá el mismo grado de importancia.

Para dar un óptimo seguimiento al proceso de un proyecto, se tienen varias metodologías y una de ellas es la Cadena Crítica, donde Olguín (2007), menciona que está enfocada al manejo de la incertidumbre inherente a todo proyecto y se define como una cadena crítica a la secuencia de eventos dependientes que evitan que el proyecto se complete en un intervalo más corto de tiempo, donde un evento dependiente es aquel que utiliza como insumo tareas que otro evento produce, o utiliza recursos que otro ocupa. Esta última restricción es lo que establece la diferencia con la tradicional “ruta crítica”, ya que ésta última no toma en cuenta la competencia por los recursos. La Cadena Crítica nos brindará una mayor organización entre los involucrados del proyecto y con los recursos que se disponen, y así, hacer un mejor proceso de seguimiento al proyecto.

Otro aspecto que en muchas ocasiones se sale de control dentro de un proyecto de desarrollo de software tiene que ver con las diferentes versiones del producto que se va

generando. Es muy habitual que un producto de desarrollo de software tenga varias versiones, donde una versión superior contenga nueva funcionalidad, mejoras a ciertas funcionalidades o incluso desechar ciertas funcionalidades de la versión anterior que no son de prioridad. En sí, este procedimiento es el llamado Control de Versiones (ver Figura 2). Bastida (2007), menciona que en los proyectos o desarrollos pequeños, es común pensar que se puede tener el control sobre todos los productos, sin necesidad de llevar un control de versiones. Sin embargo, la realidad es que los sistemas son cada vez más complejos y con mayor número de componentes que interactúan entre sí.

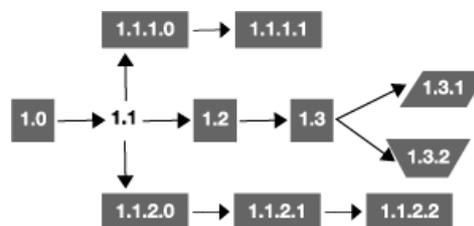


Figura 2. Control de versiones. Ramificación de versiones.

Algunas consecuencias del omitir la implantación de un proceso de control de versiones, a groso modo, es la poca organización de las diferentes versiones generadas del producto y el/los programadores entrarían en estado de confusión sobre qué versión del producto habría que seguir desarrollando, otra consecuencia sería la pérdida de funcionalidades que han sido pospuestas de momento pero que quizá más adelante se contemple volver a integrarlas.

La implementación de un control de versiones brinda aspectos interesantes, por ejemplo:

- La mejor organización de productos, con lo que tendremos un registro y evidencia del producto que se está desarrollando, desde el inicio hasta al punto actual de desarrollo, ramificando el producto en versiones consecutivas que implementan nuevas o mejoras de funcionalidades y quedan a perfecta disposición componentes que no siguen implementándose en la versión actual pero que podemos trabajar con ellos a futuro.
- Mejor disposición, ya que las diferentes versiones del producto podrán ser accesibles a otros miembros del equipo que decidan sumarse o aportar variantes, previamente autorizado por el administrador de la configuración del control de versiones, ampliando esto el aspecto de soporte debido a la retro alimentación entre los desarrolladores y demás involucrados en el proceso de desarrollo del producto.

Por otra parte, existen otros complementos de gran utilidad para un Project Manager, son herramientas que hoy día han adquirido una importancia significativa en los procesos de proyectos de desarrollo de software, estas son las herramientas de software para la gestión de proyectos en línea. Dichas herramientas apoyan a la gestión de proyectos, facilitando el seguimiento del proyecto, logrando así:

- Agilizar actividades y procesos,
- Ampliar el proceso de monitoreo del proyecto respecto al cumplimiento de actividades asignadas a ciertos miembros de equipo de trabajo del proyecto,
- Ampliar el proceso de monitoreo del proyecto respecto a tiempos acordados en cronogramas dentro de la planeación,
- Verificación de los avances generados por el equipo de trabajo,
- Y muchas otras actividades implícitas en el proceso de gestión de proyectos.

El mercado de este tipo de herramientas de software es amplio, hay herramientas que apoyan al movimiento open source (código abierto) y software libre, hay herramientas de uso mediante licencia (privativas), herramientas en la nube, etc.

Algunos puntos a considerar para saber que herramienta de software usar son:

- Proporcionar a nosotros como usuarios, el poder tener un control total respecto a lo que hay que hacer, cómo y quién lo va a hacer.
- Que la herramienta nos proporcione un ambiente de trabajo en tiempo real, para que el trabajo colaborativo entre los participantes pueda producir retro-alimentación al instante.
- Que la herramienta nos permita realizar las respectivas mediciones del desempeño de los involucrados del proyecto.
- Que la herramienta nos brinde la opción de notificaciones para mantener al tanto a miembros de equipos con pendientes
- Que la herramienta proporcione la opción de crear plantillas para proyectos similares, esto para ahorrar tiempo en la organización del proyecto en la herramienta.
- Que la herramienta proporcione facilidad de gestión del conocimiento.

Metodología

Una de las herramientas de software en línea utilizadas fue la denominada TeamLab. Sánchez (2011), menciona que TeamLab es una oficina web en la nube, una plataforma SAAS (Software as a Service) gratuita, que puedes utilizar de manera online o instalarla en tus propios

servidores, y que pone al servicio de sus usuarios una serie de herramientas como la gestión de proyectos, CRM (Customer Relationship Management, manejo de relaciones con el cliente), gestión documental. Esta herramienta fue configurada y utilizada específicamente para el Programa Educativo de Ingeniero en Software de ITSON Unidad Guaymas (ver figura 3).

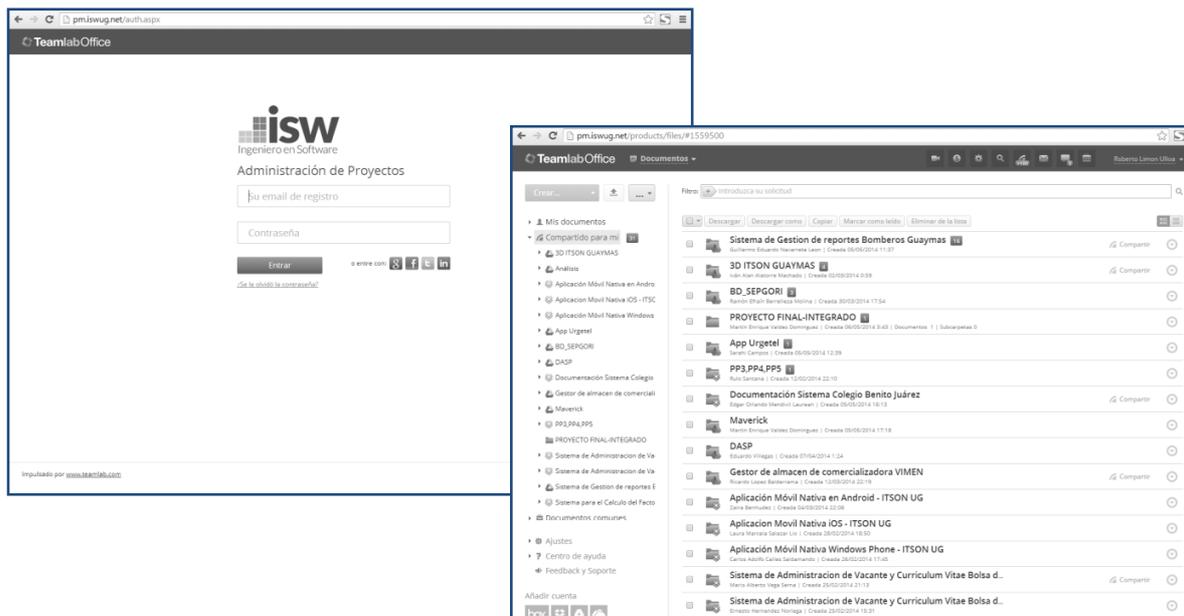


Figura 3. Herramienta de software TeamLab.

Cada vez más empresas y equipos de trabajo de proyectos, dan importancia a la comunicación como un factor de éxito de cualquier proyecto y buscan herramientas de software que faciliten la gestión y la comunicación, para que esto proporcione una retroalimentación puntual y en tiempo real. TeamLab, de entrada es una solución que cuenta con una interfaz limpia y usable para cualquier tipo de usuario y/o empresa. La principal función es la de gestionar y controlar adecuadamente nuevos proyectos y las actividades y recursos del mismo. Algunas otras funcionalidades que ofrece son:

- Dar de alta usuarios para asignarles actividades o proyectos.
- Permite la comunicación interna con los miembros del proyecto.
- Permite la creación de Wiki (gestión del conocimiento) para así organizar toda la información de interés.
- Permite la comunicación a través de blogs.

- Permite la creación de bancos de imágenes para poder utilizar en los proyectos que se administran en la herramienta.

La herramienta seleccionada debería de cumplir con las necesidades presentes tanto de los estudiantes y docentes, además de poder ser utilizada en Internet como en Intranet. Ante estos escenarios, el procedimiento (ver Figura 4) que se realizó para seleccionar la mejor herramienta de gestión de proyectos de software en el bloque de administración de proyectos de software del Programa Educativo de Ingeniero en Software de ITSON Unidad Guaymas, fue el siguiente:

1. Búsqueda de herramientas o plataformas para gestión de proyectos disponibles en el mercado. Para realizar este primer paso, se partió del trabajo conjunto de academia por parte de los maestros pertenecientes al bloque de Administración de Proyectos, para lo cual, se emprendió una búsqueda a través de portales de internet especializados en la gestión de proyectos, tales como Dharma Consulting Services, Project Management Institute, Gestor de Proyectos Profesionales, entre otros, para conocer cuáles eran las herramientas que tienen mayor impacto y aplicación en la industria, así como conocer casos de éxito donde se han aplicado.
2. Análisis de características y servicios de plataformas seleccionadas. En esta parte del procedimiento se compararon las herramientas preseleccionadas en la búsqueda que aplicaban para el cumplimiento de nuestras necesidades, por lo tanto, el núcleo académico realizó comparaciones de las características y servicios que ofrecían las plataformas preseleccionadas (Basecamp, ActiveCollab, Asembla, Central Desktop, Producteev, Teambox, Time Doctor y Team Lab Office), partiendo de tipo de licenciamiento, soporte de trabajo online y offline, capacidad de almacenamiento, seguimiento de pendientes, etc.
3. Selección de plataforma. La plataforma seleccionada fue Team Lab, por ser la única que cumplió con dos requerimientos básicos para cubrir nuestras necesidades, cuenta con licencia sin fines de lucro y dan soporte para disponer de forma online e intranet. Además de tener soporte para móvil, y permitir conexión a servicios de almacenamiento en la nube de múltiples opciones. También, permite conformar equipos de trabajo y asignar roles (tal y como se utilizan en las fábricas de software), lo cual le facilita al docente hacer el seguimiento de cada uno de los proyectos de sus alumnos. Los detalles que se han mencionado, de acuerdo a la lista seleccionada de herramientas, solo Team Lab Office cumplió con ellos, además de otras características muy especiales, como la cantidad tan

- diversa y enriquecida de reportes que emite, los cuales son de gran valor para ponderar el desempeño académico de los alumnos (integrantes de equipo) en el proyecto de software que están participando.
4. Contactar empresa proveedora de la herramienta de software seleccionada. Para contactar a la empresa creadora de TeamLab Office, se procedió a llenar el formulario de contacto que está disponible vía web (<http://www.TeamLab.com/es/saas.aspx>), mediante el formulario se solicitó el apoyo para contar con dicha herramienta. Se obtuvo respuesta en 5 días hábiles.
 5. Realizar Proceso de Solicitud de servicio (licencia con fines educativos). Una vez atendido la empresa Ascensio System SIA, (empresa creadora de Team Lab Office), señaló que debíamos cumplir con un proceso de solicitud específico para universidades, el cual se llevaría a cabo a través de correo electrónico (sales@TeamLab.com).
 6. Cumplimiento de requisitos para adquirir la licencia de uso de la herramienta. Para el cumplimiento de requisitos se debía cumplir con ciertos requisitos por parte de la universidad, tales como carta de solicitud emitida por la institución, disponer de un pórtalo medio electrónico para difundir su herramienta a través de micro anuncio en formato de imagen.
 7. Notificación de resolución. Una vez cumplido con los requisitos para uso de licencia de la herramienta, Ascensio System SIA verificó que se tuviera visible el micro anuncio en el medio electrónico indicado (página web) y habilitado un enlace a su portal. Por lo tanto, al comprobar dichos requisitos Ascensio System SIA emitió autorización vía digital para el uso de la herramienta en los términos previamente establecidos.
 8. Configuración de plataforma. Al tener el acceso autorizado se procedió a configurar la aplicación en un servidor disponible para uso del Programa Educativo en Ingeniero en Software, así como configurar y personalizar el acceso a la plataforma, plantilla para proyectos.
 9. Implementación. Por último, se procedió a registrar a los docentes y alumnos pertenecientes a cada una de las materias pertenecientes al bloque de administración de proyectos, registrar cada uno de los proyectos de software a realizar en prácticas profesionales y registrar los grupos de materias vinculados a docentes, alumnos y proyectos (equipos de trabajo).



Figura 4. Procedimiento de la selección de la herramienta de software TeamLab.

El proceso de selección se redujo a 2 opciones (Basecamp y TeamLab), de las cuales, se hizo una comparativa respecto al servicio gratuito que se ofrece a Instituciones Educativas (entre otro tipo de Instituciones/Organizaciones) como puede verse en la Tabla 1.

Tabla 1. Comparaciones del servicio gratuito de herramientas de Software

<i>Servicio</i>	<i>Almacenamiento</i>	<i>Usuarios</i>	<i>Proyectos</i>
<i>Basecamp</i>	<i>40 GB</i>	<i>Ilimitados</i>	<i>100</i>
<i>TeamLab</i>	<i>800 GB</i>	<i>400</i>	<i>Ilimitados</i>

Resultados y discusión

La selección e implementación de la herramienta de software en línea TeamLab tuvo impacto en 66 alumnos y 3 docentes de las materias del bloque de Administración de Proyectos de Software y del bloque de Prácticas Profesionales, así como también en el bloque de Análisis y Diseño del Programa Educativo de Ingeniero en Software ITSON Unidad Guaymas. En lo particular impactó a las siguientes materias:

- Diseño de Software I con Práctica Profesional I
- Administración de Proyectos de Software I con Práctica Profesional II
- Práctica Profesional III
- Práctica Profesional IV
- Práctica Profesional V

También se obtuvieron los siguientes resultados, los cuales antes no se tenía control ni acceso de forma oportuna a ellos:

- 66 alumnos registrados
- 7 materias (alumnos compartidos)
- 3 docentes registrados (Roberto Limon Ulloa, Marco Antonio Tellechea Rodríguez y Saúl Grijalva Varillas)
- 21 proyectos de software registrados
- Espacio de almacenamiento utilizado en plataforma: 174.85 MB
- Promedio de visitas diarias: 245 visitas
- Inversión: \$0.0
- Se realizaron 21 conexiones Cloud Storage
- Espacio de almacenamiento utilizado en Cloud Storage: 785 MB

El grupo de alumnos que utilizó la herramienta concordó que fue de gran utilidad para el desarrollo de sus respectivos proyectos (ver Figuras 5, 6 y 7) en las diferentes materias, quedando esto plasmado en los reportes y comentarios que se generan en las evaluaciones al desempeño docente que cada ciclo lectivo se llevan a cabo en el ITSON.

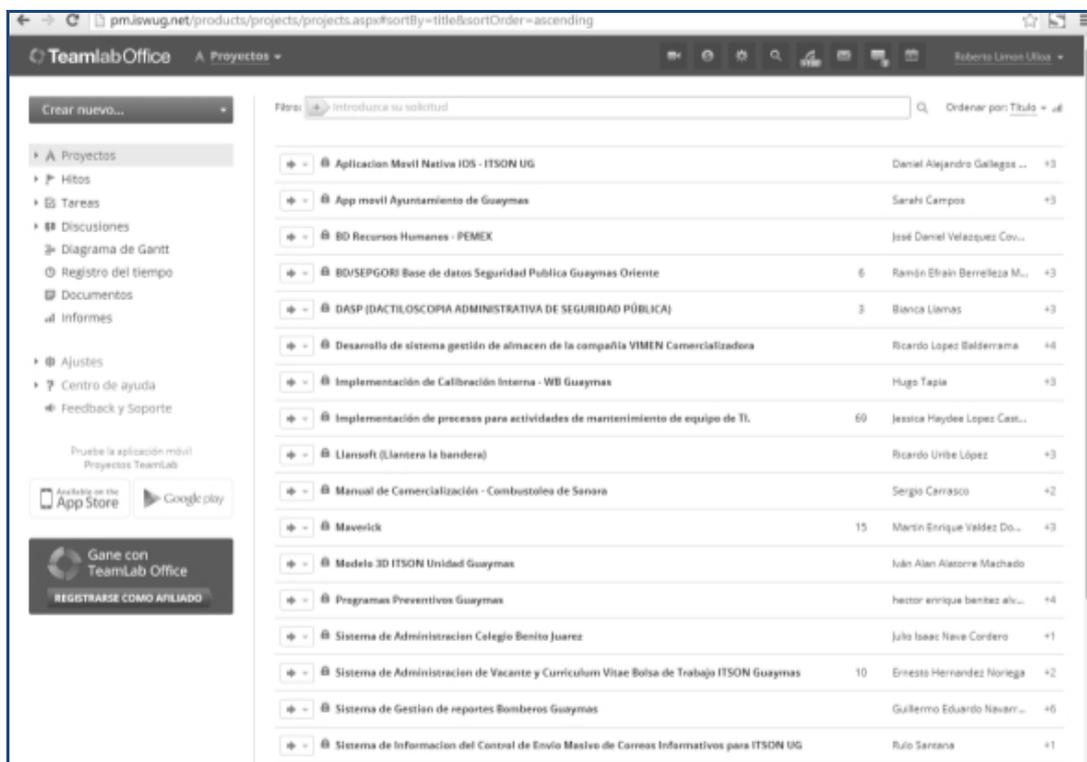


Figura 5. Listado de proyectos en TeamLab



Figura 6. Estructura para control y gestión de proyecto.

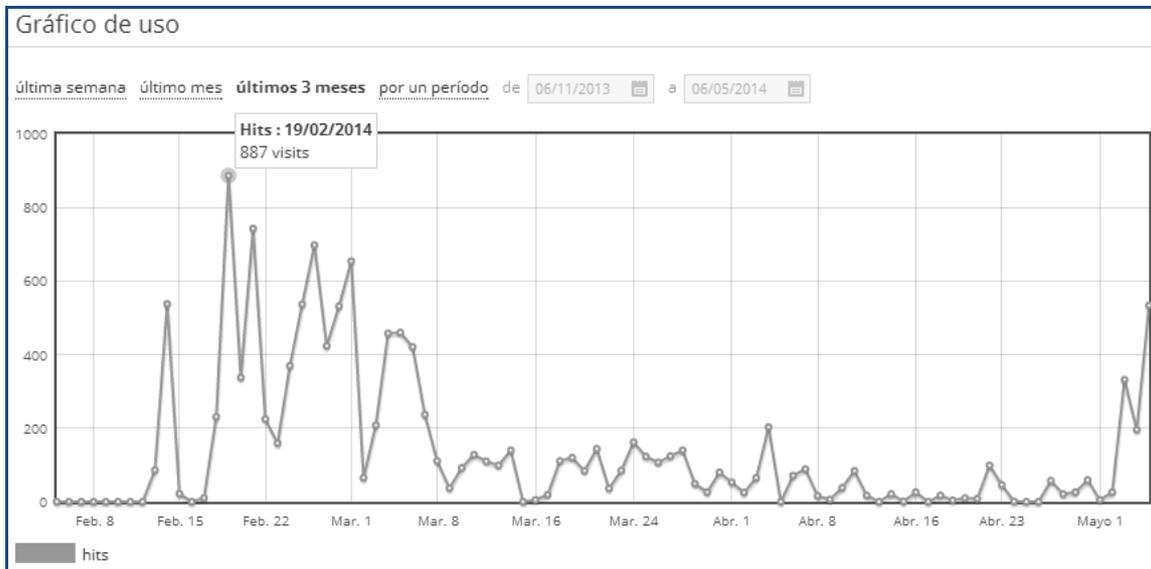


Figura 7. Representativo gráfico de uso de TeamLab por parte de alumnos/docentes.

Conclusiones

Utilizar herramientas de software en línea para la gestión y control de proyectos es esencial para el contexto actual (comunicación y retro alimentación) en el ámbito educativo y laboral.

Realmente es difícil encontrar una herramienta para administración de proyectos que de respuesta a todas las necesidades que se presentan para gestionar de forma completa un proyecto de software, además de poner como requisito que su adquisición o licenciamiento de uso sea de bajo costo o gratuito, sin embargo, la clave del éxito para administrar un proyecto mediante herramientas de software radica en que se deben de manejar cada documento o artefacto con la mayor pericia posible y hacer partícipes a cada uno de los interesados en el proyecto.

El ahorro de 8000 dólares americanos por uso al año de la herramienta Team Lab Office es significativo para el ITSON y el Programa Educativo, ya que dicho recurso ahorrado se puede destinar para satisfacer otras necesidades del Programa Educativo o áreas de servicio. La herramienta ha demostrado su importancia de uso para una gestión eficiente de los proyectos ya que es una solución integrada en vez de herramientas separadas, lo que permite impactar en el logro de los indicadores establecidos en los proyectos a desarrollar.

Referencias

- Bastida B. (2007). Administración de la configuración. Organización y control para lograr el éxito. Recuperado el 16 de mayo de 2014. <http://sg.com.mx/content/view/412>
- Gómez J. (2014). Nadie Sabe qué es un Project Manager. Recuperado el 16 de mayo de 2014. <http://www.laboratorioti.com/2014/03/03/nadie-sabe-que-es-un-project-manager/>
- Olgún J. (2007). Cadena Crítica. Seguimiento y Control Eficiente de Proyectos. Recuperado el 16 de mayo de 2014. <http://sg.com.mx/content/view/532>
- Project Management Institute, (2008). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Project Management Institute. Estados Unidos de América.
- Sánchez X. (2011). Review de Teamlab, Gestión de proyectos. Recuperado el 17 de mayo de 2014. <http://www.emprenderalia.com/review-de-teamlab-gestion-de-proyectos/>

Capítulo VII. Deserción académica en la materia de Matemáticas

José Antonio Rodríguez Salceda y Julio César Ansaldo Leyva

Departamento de Matemáticas

Instituto Tecnológico de Sonora

Ciudad Obregón, Sonora, México. antoniosalceda@hotmail.com

Resumen

El índice de reprobación es uno de los indicadores más importantes del desempeño del docente para las academias. El rechazo del alumno hacia una materia puede depender de varios factores como podría ser: la metodología, los contenidos, el nivel de complejidad de los temas, etcétera (Luyina & Ariel, 2002). Por ello es significativo realizar un análisis de los factores que están implicados en la deserción académica, lo cual se hizo mediante la aplicación de un cuestionario, para identificar los factores implicados en dicha situación en la materia. Se seleccionó un grupo piloto de Matemáticas con 25 estudiantes del semestre enero-mayo de 2014, de la carrera de Licenciado en Economía y Finanzas y Licenciado en Administración; se aplicó un cuestionario de 14 preguntas descriptivas a los alumnos desertores y se analizaron las respuestas para identificar los motivos que los llevaron hasta dicha situación. Se encontró que del 90% de los alumnos desertaron ya que no le entendían a la materia y el 10% por motivos de trabajo. El índice de reprobación se incrementa debido a que los alumnos no se dan de baja en la materia.

Introducción

En este trabajo se presenta el problema de la deserción en los estudiantes de la materia de Matemáticas, por lo que la academia de esta materia en su preocupación por entender este fenómeno intenta estudiar las causantes que está afectando a una gran cantidad de alumnos, el porcentaje de deserción según algunos maestros ha ido en aumento, y es de gran importancia conocer los problemas que originan esta falta de éxito de los alumnos, para intentar reducir esta cifra, ya que no se puede solucionar un problema sin conocer su origen real.

La deserción física de los estudiantes se ha convertido para las universidades en uno de los problemas más preocupantes y una de las causas de la deserción del conocimiento matemático. El aprendizaje de las matemáticas ocurre fundamentalmente en la clase y es allí donde la interestructuración de los conceptos, la red de relaciones, emociones, actitudes y creencias entre lo conocido y lo nuevo adquieren sentido y donde el estudiante aprende (Jiménez, 2010).

La deserción académica es un problema mundial de gran importancia debido al número de personas que afecta y a sus implicaciones. La cantidad de estudiantes en educación superior se ha quintuplicado en los últimos 37 años, de 28.6 millones en 1970 a 152.5 millones en 2007; este

incremento se ha acentuado a partir del año 2000, con 51.7 millones de estudiantes universitarios nuevos en un periodo de siete años. En países de la OCDE, entre los que se encuentra México, se estima que concluirán los estudios de nivel superior 47% de las mujeres y 32% de los hombres, y que sólo 39% de las mujeres y 25% de los hombres lo harán antes de los 30 años de edad (Mendoza, 2013).

Jiménez (2010) de la Universidad Pedagógica de Colombia, en los estudios sobre deserción se destacan dos enfoques, uno del tipo cuantitativo, que se especializa en describir la tasa de deserción, o sea la proporción de estudiantes matriculados que abandonan la escuela sin terminar el periodo lectivo, y otro enfoque cualitativo, que está centrado en la necesidad de entender el fenómeno e intervenirlo a partir de su comprensión.

Según Casaravilla (2014) el 46% de los alumnos confirmaron que la primer asignatura causante del abandono es matemáticas en algunas modalidades de primer curso como algebra y cálculo. Los motivos de abandono de los estudiantes son múltiples, y no es fácil proponer medidas paliativas para algunos tipos de factores influyentes en el mismo, como son los de carácter social, económico, familiar y personal.

En el mismo contexto, Cruz (2003) menciona en su estudio que la asignatura de matemáticas en diferentes niveles se ha convertido, según el lenguaje coloquial de los alumnos, en una coladera, es decir, en la asignatura que marca una barrera que impide continuar a una gran parte de ellos. El gran desarrollo mundial de las matemáticas en nuestros días contrasta con la mala enseñanza de las matemáticas desde primaria hasta bachillerato, y sobre todo, con la idea que tienen algunos profesores que los alumnos llegan conociendo los principios básicos necesarios para su curso. También contrasta con el analfabetismo matemático que tenemos la mayoría de los ciudadanos, incluso algunos de los estudiantes de carreras donde las matemáticas son una herramienta básica.

Según la Universidad Veracruzana, la media nacional de reprobación en matemáticas es del 83% de la población estudiantil de bachillerato, en otras palabras solo el 17 % está aprobado, pero de este índice tan bajo de aprobación el promedio de calificación se encuentra alrededor del 6 al 7, mientras un muy pequeño porcentaje resulta con calificaciones realmente satisfactorias. Además de esto podemos ver algunos indicadores internacionales como por ejemplo PISA en donde coloca a México en el lugar número 43 tan sólo en nuestro continente. Es por eso que se

considera urgente el estudio de este fenómeno, que es muy grave, entre la población estudiantil mexicana (Maravilla, 2007).

Para Wietse (2011) la integración del estudiante es crucial y ésta ocurre cuando el estudiante se adapta a los valores, normas y prácticas universitarias. Considera que esta integración depende de condiciones institucionales como el contacto con otros miembros de la comunidad universitaria o los métodos de enseñanza, y cuando ésta no se da de manera satisfactoria se convierte un factor determinante de la deserción académica.

La educación, particularmente en la universidad se implementa a través de una formación que contribuye a la mejora de la calidad de vida de las personas y de su entorno, que se centra en el sujeto de la educación, asumiéndose el aprendizaje como un proceso permanente a lo largo de toda la vida (Valderrama y Velázquez, 2008). En las últimas décadas, las dificultades en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios han sido una preocupación recurrente, (Serna y col., 2005).

Dicho lo anterior, se llega al siguiente cuestionamiento: ¿Es posible que conocer las diferentes causas de deserción, mediante la aplicación de un cuestionario para identificar los factores implicados en dicha situación en la materia de Matemáticas, permita delinear acciones que contribuyan a disminuir su índice?

Fundamentación teórica

El abandono es un problema que tiene consecuencias para los individuos, las instituciones y la sociedad. A los individuos les puede afectar psicológicamente, abandonar la meta de realizar estudios universitarios puede generarles disgusto, frustración y sensación de fracaso. Se ha encontrado que los estudiantes esperan que los contenidos sean menos teóricos y más prácticos, que los encuentran más difíciles de lo que anticipaban y que no vislumbran un futuro laboral atractivo, lo que los desmotiva de continuar (Barefoot, 2004).

Existen varios factores que contribuyen a no tener éxito académico, que evocan en este caso al abandono o deserción académica; en una investigación realizada en una Universidad de España, con la finalidad de identificar causas relacionadas al abandono escolar por la mala formación previa, se encontró que existen orígenes de parte del profesorado, de la organización académica, sociales o características psicológicas del alumno como incapacidad para demorar las recompensas o superar obstáculos, por el agotamiento de las convocatorias de exámenes, la

elección inadecuada de estudios, hasta dificultades en las estrategias de aprendizaje o características familiares o circunstancias de vida (Álvarez y col., 2006).

Según Cano (2006), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es necesario que el rol que ha desempeñado el profesor de educación superior se transforme, de simple transmisor del conocimiento, en facilitador, orientador, tutor o asesor del alumno, a fin de que alcance una formación que le prepare para un desenvolvimiento acorde con su proyecto de vida.

Según Cabrera y cols. (2006), se registran mayores índices de deserción en materias relacionadas a las ciencias exactas, mientras que en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), en un reporte emitido por el Departamento de Matemáticas el 21% de los estudiantes desertan de sus clases.

La educación, particularmente en la universidad se implementa a través de una formación que contribuye a la mejora de la calidad de vida de las personas y de su entorno, que se centra en el sujeto de la educación, asumiéndose el aprendizaje como un proceso permanente a lo largo de toda la vida (Valderrama y Velázquez, 2008). En las últimas décadas, las dificultades en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios han sido una preocupación recurrente (Serna y cols., 2005).

El abandono escolar se da a partir de los primeros semestres, por ejemplo en un estudio de 147 participantes de la educación media superior de Sonora, México, muestra que un 87% de los alumnos abandonaron la escuela entre el primer y tercer semestre, siendo las principales razones para dejar de estudiar los factores económicos, haber reprobado materias y la falta de interés (Valdez, Pérez, Cubillas y Moreno, 2008).

Las emociones negativas, surgen ante la imposibilidad de conseguir el equilibrio cognitivo, lo que lleva a que el estudiante cambie su dominio de acción, impidiéndole la construcción del conocimiento matemático. Las emociones negativas tienen diversos orígenes, especialmente las generadas por las propias creencias sobre la matemática y por la actitud poco afortunada de los docentes (Pérez, 2013).

Este fenómeno académico implica varios factores tanto como disposicionales como contextuales que se relacionan con el éxito o fracaso en los estudios; un ejemplo de ello se presenta en una investigación realizada en México por Frías, Betancour, Castell y Corral (citado por González, Castañeda y Maytorena, 2006) en donde se encontró que la familia es una causa

importante en el logro académico de los estudiantes y afirman que buscar las fuentes del éxito/fracaso académico sólo en características individuales como motivación, capacidades, hábitos de estudio, entre otros no garantiza la solución del problema, lo cual coincide con un estudio hecho en Colombia donde solamente se agregan tres variables más, calificación promedio del bachillerato, destrezas y habilidades.

Según Agüero (2012) de la Universidad Internacional de la Rioja, menciona las fases por las que pasa un alumno hasta que deja de asistir al aula. Es conveniente conocerlas bien. Son etapas claras y bien identificadas que aclaran en qué situación se encuentra un alumno. Saber identificar estas etapas permite poner remedios para evitar el abstencionismo:

- Euforia: entusiasmo desmedido al comienzo del curso.
- Estancamiento: desilusión por las expectativas fallidas.
- Frustración: da lugar a problemas emocionales
- Apatía: Mecanismo de defensa ante la frustración.
- Desmotivación total.

Según Tinto (2008), no se han detectado con suficiente precisión los periodos críticos en la trayectoria escolar universitaria, en los cuales las interacciones entre la institución y los alumnos pueden influir en la deserción. En general, según este autor, podrían señalarse tres periodos esenciales en la explicación del fenómeno de la deserción:

- Primer periodo crítico: Se presenta en la transición entre el nivel medio superior y la licenciatura, y se caracteriza por el paso de un ambiente conocido a un mundo en apariencia impersonal, lo que implica serios problemas de ajuste para los estudiantes.
- Segundo periodo crítico: Ocurre durante el proceso de admisión, cuando el estudiante se forma expectativas equivocadas sobre las instituciones y las condiciones de la vida estudiantil, que al no satisfacerse, pueden conducir a decepciones tempranas y, por consiguiente, a la deserción.
- Tercer periodo crítico: Se origina cuando el estudiante no logra un adecuado rendimiento académico en las asignaturas del plan de estudios y la institución no le proporciona las herramientas necesarias para superar las deficiencias académicas.

De la misma manera Martínez (2012), también menciona las principales causas del absentismo escolar:

- Pertenencia a familias donde el absentismo vienen siendo habitual

- La pertenencia a familias con dificultades económicas.
- Empleo de los estudiantes en negocios familiares.
- La marginación social, la falta de integración social.
- La enseñanza no es atractiva para los alumnos.

Cano (2006), de la UNAM reconoce la existencia de cuatro factores que afectan el desempeño académico y los enumera en los siguientes:

- Factores fisiológicos
- Factores pedagógicos
- Factores psicológicos
- Factores sociológicos

Dentro de los factores Fisiológicos, los que principalmente permiten predecir el comportamiento de las calificaciones escolares, están:

- Modificaciones endocrinológicas que afectan al adolescente.
- Deficiencias en los órganos de los sentidos, principalmente en la vista y en la audición.
- Desnutrición.
- Salud y peso de los estudiantes.

Los factores pedagógicos son aquellos que se relacionan directamente con la calidad de la enseñanza. Entre ellos se encuentran:

- Número de alumnos por maestro.
- Utilización de métodos y de materiales inadecuados.
- Motivación del maestro y tiempo dedicado a la preparación de sus clases.

En cuanto a los factores psicológicos, se ha señalado que algunos estudiantes presentan problemas en sus funciones psicológicas básicas, tales como:

- Percepción.
- Memoria
- Conceptualización.

Los factores sociológicos son aquellos que incluyen las características socioeconómicas y familiares de los estudiantes. Entre éstas se encuentran:

- La posición económica de la familia.
- El nivel de escolaridad y ocupación de los padres.
- La calidad del medio ambiente que rodea al estudiante

Metodología

Debido al gran porcentaje de deserción que se registró en los grupos de la materia de matemáticas del ITSON, surgió la necesidad de estudiar este fenómeno que ha afectado a los alumnos de esta institución con la finalidad de poder conocer el problema a fondo, las causas que los originan, y las formas de reducirlo, en la literatura se ha encontrado a diversos autores que mencionan que es imposible acabar con la deserción escolar pero existen maneras de reducirla en gran medida, por lo que es necesario conocer el origen de este problema en nuestra institución ya que no necesariamente se presentaran los mismos problemas en diferentes zonas o instituciones.

Como primer acercamiento de estudio de este enorme problema, se ha tomado un grupo piloto que fue monitoreado, y estudiado con la finalidad de conocer los motivos por el cual más del 60% de los alumnos abandonaron la materia. Después de revisar los nombres de los alumnos desertores de la materia de matemáticas, se les aplicó una encuesta en base al trabajo de Wietse (2011), donde se consideran los siguientes motivos como los principales problemas que tuvieron los alumnos desertores, las preguntas se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Se muestran las preguntas de la encuesta aplicada a los alumnos. Fuente: Wietse (2011).

Motivo de deserción escolar	Si
Horarios complicados	
Estado de ánimo	
Trabajaba	
Métodos de enseñanza	
Actitud del profesor	
Situación económica complicada	
Habilidad de aprendizaje	
Problemas de difícil solución	
Ambiente estudiantil	
Dificultad de relacionarse con compañeros	
Estado civil	
Lugar de domicilio	
Embarazo	

Resultados y discusión

Al aplicar la encuesta se obtuvo como resultado que el 90% de los alumnos se dieron de baja por que no le entendían a la materia y otro 10% contestó que el motivo de la deserción académica fue que no les alcanzaba el tiempo porque trabajaban. El problema de este tipo de cuestionamiento es que no permitió analizar en qué es lo que realmente afectaba a los alumnos

desertores, ya que se tendría que investigar cuales fueron los motivos por el cual no le entendieron a la materia.

Por otro lado se procedió a revisar las evidencias que se registraron dentro del aula de clases y se encontró en la mayoría, muchas faltas y pocas tareas entregadas, por lo cual podríamos deducir que éstas son las principales causas del por qué estos alumnos no entendieron la materia, siendo congruente con la investigación de Martínez (2012), donde el autor llegó a la conclusión de que el número de faltas está ligado inversamente proporcional con la calificación final de los alumnos, dicho de otra manera que entre más faltas tenga un estudiante en el curso, menor será su calificación final.

Pero aun así quedan algunas interrogantes del por qué estos alumnos no estaban entregando sus tareas ni asistiendo a clases, por este motivo quedan abiertas muchas posibilidades, debido a que hay muchos factores relacionados también a estos problemas. Sin duda lo más adecuado será hacer un cuestionamiento más a fondo y con más personas a prueba para obtener mejores resultados.

Conclusiones

La mayoría de los alumnos se sentían desilusionados y frustrados por no haber podido concluir la materia y eso es congruente con lo que obtuvo Jiménez (2010) en su investigación y con lo que menciona Wietse (2011), sin embargo, este último autor también menciona que la desilusión académica puede ser con respecto a varios sentidos: desilusión consigo mismos, de las expectativas del curso o incluso de su carrera en general, también se pueden sentir desilusionados por la falta de empleo afín a su carrera, entre otros varios factores.

Cuando un alumno fracasa, es necesario preguntarse en seguida por qué fracasa. Importa saber, lo más pronto posible para no dejar que la situación se agrave y no contribuir a que se acostumbre al fracaso (Avanzini, 2005). Por tal motivo se recomienda realizar una evaluación diagnóstica para pronosticar la deserción

Debido a que la causa principal de deserción de la materia en este estudio es un problema relacionado con el aprendizaje y horarios de trabajo, sería importante buscar o reforzar opciones que apoyen a los alumnos en riesgo de deserción académica.

Referencias

- Agüero, L. (2012). Influencia del absentismo en el rendimiento de los alumnos en matemáticas de la ESO. Universidad Internacional de la Rioja, Master en formación del profesorado de educación secundaria.
- Álvarez, P., Cabrera, L., González, M. & Bethencourt, J. (2006). Causas del abandono y prolongación de los estudios universitarios. *Revista Paradigma*. Vol. 27. Núm. 1. Recuperado el 15 de marzo del 2014 desde:
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S101122512006000100002&script=sci_arttext
- Cabrera, L., Tomás, J., Álvarez, P & González, M. (2006). El problema del abandono de los estudios universitarios. *Revista electrónica Relieve* V. 12 n. 2 pp. 171-203. Recuperado el 24 de marzo del 2014 desde:
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=91612207>
- Cano, M. (2006) Algunas problemáticas que alientan el abandono escolar y acciones que pueden evitarlo o disminuirlo. Segundo Foro de matemáticas de la Facultad de ingeniería de la UNAM.
- Casaravilla, A. (2014). El abandono académico: análisis y propuestas paliativas. Dos proyectos de la universidad politécnica de Madrid. *Revista GJE Pensamient Matematic*. Vol IV No 1 ISSN 2174-0410 Diciembre 2013.
- Cruz, S. & Flores, L Pacheco (2003). Las matemáticas factor de rezago educativo y abandono escolar. Dirección General de Orientación y Servicios Educativos, UNAM
- Barefoot, B. O. (2004). Higher Education's revolving door: confronting the problem of student drop out in US colleges and universities. *Open Learning*, 19 (1), 9-18. Cabrera, L., Tomás.
- González, D., Maytorena, M., Lohr, F., & Carreño, E. (2006). Influencia de la perspectiva temporal y la morosidad académica en estudiantes universitarios. *Revista colombiana de psicología*. Núm. 015. Pp. 15-24. Recuperado el 19 de mayo del 2014 desde
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=80401506>
- Jiménez A. (2010). Las Emociones en la deserción del conocimiento matemático. Universidad Pedagógica de Colombia, grupo de investigación pirámide.
- Luyina, C. & Ariel, P. (2002). Comprobación de estrategias didácticas para elevar el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas, específicamente en el tema del álgebra. Tesis. Instituto Tecnológico de Sonora. Cap.4. pp.55-61.
- Maravilla, J. (2007). El aprendizaje de las matemáticas en ingeniería: una propuesta desde el paradigma constructivista psicogenético. *Revista de investigación social*, no5. Universidad iberoamericana laguna. Torreón México.

- Mendoza, V. (2013). Estudio cualitativo de abandono escolar en el área de las ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías de la UNAM (universidad nacional autónoma de México) Factores asociados al abandono. Tipos y perfiles de abandono. Tercera conferencia Latinoamericana sobre el abandono en la educación superior. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Serna, M., Machado, A., Nalbarte, L., Espínola, F. & Abadí, P. (2005). Rendimiento escolar en la universidad de la República: una propuesta de indicadores de desempeño de los estudiantes. Instituto de estadística. Recuperado el 11 de mayo del 2014 desde <http://www.iesta.edu.uy/wp-content/uploads/2010/03/0501.pdf>
- Tinto, V. (2008) “El abandono en los estudios superiores: una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento”, Cuadernos de planeación universitaria, núm. 2, México: UNAM.
- Valdez, E., Pérez, R., Cubillas, M. & Moreno, I. (2008). ¿Deserción o autoexclusión? Un análisis de las causas de abandono escolar en estudiantes de educación media superior en Sonora, México. Hermosillo, Sonora.
- Valderrama, J. & Velázquez, M. (2008). La variable ambiental y cambio de paradigmas dentro de los currículos universitarios. *Revista el periplo sustentable*. Núm. 14. pp. 45-64. Recuperado el 12 de mayo del 2014 desde: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=193420870003>
- Wietse, V. & León P. & Romero, F. (2011). ¿Desertores o decepcionados? Distintas causas para abandonar los estudios universitarios. *Revista de la educación superior* ISSN: 0185-2760 Vol. XL (4), No. 160 Octubre - Diciembre de 2011, pp. 29 – 50

Capítulo VIII. Descripción del perfil de egresados que los empleadores de Guaymas requieren en sus empresas

José Alonso Ruiz Zamora, Daniel Iván Díaz Muro, Luis Enrique Valdez Juárez y
Laura Esmeralda Camacho Ramírez
Unidad Guaymas
Instituto Tecnológico de Sonora
Ciudad Obregón, Sonora, México.
jose.ruiz@itson.edu.mx

Resumen

El presente trabajo de investigación de tipo descriptiva tiene la finalidad de identificar cuáles son las capacidades y habilidades que más importancia le dan los empleadores de la ciudad de Guaymas, Sonora, cuando se encuentran en el proceso de selección y contratación de personal con estudios universitarios. Dicha investigación se llevó a cabo en un total de 100 empresas del sector comercio, servicio e industria. En cuanto al método se aplicó un instrumento (encuesta) para realizar el levantamiento de la información, el cual fue diseñado por docentes del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Guaymas. Los principales resultados que dicha investigación arrojó son: que la carrera universitaria que las empresas de Guaymas prefieren o necesitan contratar es la Licenciatura en Administración con un 44 por ciento; y se puede observar que dicha profesión es mayormente demandada en el sector comercio con un 22 por ciento y en el de servicios con un 18%; la siguiente carrera fue la de Contador Público con 15 por ciento, y en tercer lugar, fue la de Ingeniería Industrial y de Sistemas con un 12 por ciento. En cuanto al nivel jerárquico que ocupa la mayoría de los profesionistas universitarios contratados en las empresas se pudo observar que un 35 por ciento ocupa el puesto de empleado general y finalmente en cuanto a los elementos del perfil de los profesionistas que consideran importantes son: contar con buena reputación y ética profesional, capacidad de trabajar en equipo, capacidad de adquirir nuevos conocimientos, pensamientos analítico y conocimientos en otras áreas.

Introducción

El estudiante de nivel superior de cualquier universidad se habrá planteado por lo menos una vez en qué empresa podría laborar una vez que concluya sus estudios; así mismo un empleador habrá de preguntarse seguramente qué tipo de personal podría requerir su empresa. Y ambos coincidirán en algún momento de sus vidas, cuándo por una parte el estudiante, ya como egresado, deba poseer un perfil profesional según lo definió el Programa Educativo estudiado; y por la otra, el empleador basado en sus perfiles de puestos o no, decida qué perfil debe poseer el personal que ocupe el puesto vacante en su empresa. Para las universidades, hacer que realmente esto suceda ha sido una de sus principales ocupaciones; pues el establecerse como institución de

educación superior tiene como principal objetivo el generar los conocimientos y habilidades en los individuos para que éstos sean aprovechados y aplicados en las empresas de cualquier tipo dentro la sociedad, porque ello permitirá su desarrollo y crecimiento.

El perfil profesional de una titulación debe tomar en cuenta la orientación prioritaria de un plan de estudios dentro de un ámbito profesional específico. Debe someterse a una revisión continua, para que dicho perfil sea dinámico y tenga capacidad de respuesta ante las demandas sociales, laborales, científicas y de todos aquellos cambios que se vayan generando (De Miguel, 2005).

En este sentido, el gobierno mexicano implementa estrategias que impulsan la creación de empresas. No obstante, la tasa de desocupación nacional fue de 4.80% de la Población Económicamente Activa en marzo 2014, porcentaje superior al que se presentó en el mismo mes de 2013, cuando se situó en 4.51 por ciento. Mientras que para el estado de Sonora la tasa de desocupación es de 5.13 por ciento de 2014, contra un 4.96 por ciento de 2013 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014).

Continuando con la tasa de desempleo se reportó también que un 21.1% de los desocupados no contaba con estudios completos de secundaria, en tanto que los de mayor nivel de instrucción representaron al 78.9 por ciento (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014).

De lo anterior, surge la necesidad de conocer qué capacidades y habilidades, es decir, qué perfil de egresados universitarios son demandados por los empleadores; tomando como supuesto que este sea factor preponderante y decisivo en su contratación; dejando de lado la posibilidad de que en realidad no exista la oferta laboral que tanto el gobierno y el sector empresarial presume.

Por lo anterior, el objetivo principal del presente trabajo de investigación es el conocer cuáles son las capacidades y habilidades que más importancia toman en cuenta los empleadores cuando un egresado universitario se encuentra pasando por el proceso de selección y contratación de personal en las empresas de comercio, servicio e industria del municipio de Guaymas, Sonora.

Fundamentación teórica

Actualmente la relación entre las universidades y empresas cada día toma mayor relevancia dentro del sector empresarial, esto es debido a que el mercado laboral es muy cambiante y los requerimientos en cuanto habilidades, actitudes y aptitudes que requieren las

distintas organizaciones en cuanto a los jóvenes egresados van aumentando para poder ser competentes dentro del ámbito laboral. En este sentido la preparación académica resulta un aspecto muy fundamental en cuanto a establecer las competencias idóneas que necesita cada sector empresarial.

Es por ello que resulta importante que la preparación brindada a los estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Guaymas, sea congruente con lo que el sector empresarial necesita actualmente, en cuanto a las habilidades y conocimientos que evidencien la calidad de preparación del elemento humano al sector laboral, así como que pueden responder de manera competitiva y eficiente a las actividades asignadas en el campo laboral.

Para la elaboración del perfil de egreso, se debió seguir un proceso, el cual inicia con el hecho de haber detectado una necesidad; seguido de una investigación que permita conocer adecuadamente las necesidades detectadas, para confirmar o rectificar la decisión de atenderlas, y para definir con precisión el tipo de egresado. Si se considera que la sociedad crea y sostiene instituciones educativas, y que la educación es un proceso que repercute social, económica y políticamente, en los planes nacionales de desarrollo, de ahí entonces que les asignen determinados objetivos y metas para que sea un elemento de desarrollo buscado (Arnaz, 1981).

Los términos conocimiento, habilidad y capacidad, son usados para la definición de cualquier perfil de egreso. Para Davenport y Prusack (Valhondo, 2010) el “conocimiento es una mezcla fluida de experiencias, valores, información contextual y apreciaciones expertas que proporcionan un marco para su evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información. Se origina y aplica en las mentes de los conocedores. En las organizaciones está, a menudo, embebido no sólo en los documentos y bases de datos, sino también en las rutinas organizacionales, en los procesos, prácticas y normas”. Mientras que por habilidad se entiende a aquellas conductas específicas y necesarias para desempeñar exitosa y satisfactoriamente una actividad (Muñoz, Crespí, y Angrehs, 2011).

En cambio la capacidad, unida al capital humano, se refiere a la competencia para desplegar los recursos, la facultad para gestionarlos adecuadamente para realizar una determinada tarea dentro de la empresa (Chiva y Camisón, 2002).

En conjunto, las anteriores definiciones permiten comprender de manera general lo que significa un perfil de egresado y brindar una descripción apropiada según la información recopilada en el presente estudio.

Metodología

La presente consistió en una investigación de carácter descriptiva, en su diseño y desarrollo participaron personal docente y administrativo del ITSON Unidad Guaymas.

Sujetos. Se consideró a los empleadores de los distintos sectores de la economía de Guaymas, Sonora, es decir, empresarios o gerentes que tuvieran entre sus funciones la decisión sobre la contratación de personal para sus empresas. La población comprendió un total de 100 empresas.

Instrumento. Para llevar a cabo la investigación se aplicó un estudio de mercado utilizando la técnica de la encuesta, y para ello se requirió un instrumento de 22 preguntas de tipo abiertas y de opción múltiple. Dividido en cuatro secciones; la primera, brindó los datos generales de la empresa; la segunda, proporcionó información sobre el perfil del empleado universitario que contratan los empleadores. La tercera sección, brindó información acerca de los tipos de funciones y remuneración del profesionista en la empresa; y finalmente, la cuarta sección, se obtuvo información relacionada a la vinculación de las empresas con ITSON.

La investigación de campo se realizó en el periodo de Agosto a Noviembre del 2013, y consistió en visitar en los centros de trabajo a los empresarios y gerentes. El muestreo fue probabilístico del tipo aleatorio simple al azar, tomando como referencia un marco muestral de 100 empresas según se obtuvo de la aplicación de la fórmula de (Fischer & Navarro, 1996):

$$n = \frac{\sigma^2(p)(q)(N)}{e^2(N-1) + \sigma^2(p)(q)}$$

(σ) = Nivel de confianza

(p) = Probabilidad a favor

(q) = Probabilidad en contra

(e) = Índice de error

(N) = Universo

Procedimiento. Una vez obtenidos los datos de las fuentes primarias, estos fueron tratados en el Programa Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) por sus siglas en inglés

“StatisticalPackageforthe Social Sciencies”, versión 18 en español, los resultados arrojados por el programa fueron analizados y descritos en el siguiente apartado.

Resultados y discusión

Del total de empresas encuestadas, el 47.5 por ciento pertenece al sector comercio, el 45 por ciento al sector servicios, y en un 3.8 por ciento tanto para el sector gobierno e industrial. Y de ellas un 93.8 por ciento era del tipo privada, y un 6.3 eran públicas.

Una de las preguntas centrales del presente estudio fue la realizada a la empresa respecto a las profesiones o carreras universitarias que posee el personal contratado en su empresa; y fue interesante encontrar que en los diferentes sectores económicos la carrera universitaria que las empresas de Guaymas prefieren o necesitan contratar es la Licenciatura en Administración, con un 44 por ciento; y se puede observar que dicha profesión es mayormente demandada en el sector comercio con un 22 por ciento y en el de servicios con un 18%; la siguiente carrera de Contador Público con 15 por ciento, y en tercer lugar, es la Ingeniería Industrial y de Sistemas con un 12 por ciento. Lo anterior confirma lo publicado por Observatorio Laboral (2014), sobre las carreras con mayor número de ocupados en México, según estudios realizados en el 2013, donde las carreras de administración y gestión de empresas ocupa la posición número uno, seguido de las carreras de Contabilidad y Fiscalización, y quedando en sexto lugar la carrera de Ingeniería Industrial. Ver Tabla 1.

Tabla1. Tabla de contingencia Rama o sector de la empresa * ¿Primordialmente de qué carreras contrata su empresa egresados universitarios?

		¿Primordialmente de qué carreras contrata su empresa egresados universitarios?							Total
		Ing. Industrial y de Sistemas	Contador Público	Licenciado en Administración	Ing. En Software	Comercio Internacional	Lic. En Administración de Empresas Turísticas	Otro	
Rama o sector de la empresa	Comercio	7	6	22	1	2	0	0	38
	Gobierno	1	0	2	0	0	0	0	3
	Industrial	0	1	2	0	0	0	0	3
	Servicio	4	8	18	1	1	3	1	36
Total		12	15	44	2	3	3	1	80

Respecto al nivel jerárquico que ocupa la mayoría de los profesionistas universitarios contratados en las empresas se pudo observar que un 35 por ciento ocupa el puesto de empleado general, un 31.3 por ciento es asistente, y un 20 por ciento se denomina encargado de área o departamento; en niveles superiores, se observó que un 7.5 por ciento ocupa puesto como

gerente, un 5 por ciento de coordinador y apenas un 1.3 por ciento de los profesionistas universitarios ocupa el puesto de directivo. Lo anterior, representa una de las realidades más difíciles de aceptar para la mayoría de los mexicanos que egresan de la universidad; el de estar activo en el mercado laboral pero desempeñando un puesto donde no se puede desarrollar en un cien por ciento en su profesión. Ver Tabla 2.

Tabla 2. Tabla de contingencia Rama o sector de la empresa * ¿Qué nivel jerárquico ocupa la mayoría de los egresados contratados?

		¿Qué nivel jerárquico ocupa la mayoría de los egresados contratados?						Total		
		Directivo	Gerencial	Coordinador	Encargado	Asistente	Empleado Gral.			
Rama o sector de la empresa	Comercio	Recuento	0	0	3	14	11	10	38	
		% del total	.0%	.0%	3.8%	17.5%	13.8%	12.5%	47.5%	
	Gobierno	Recuento	0	0	0	0	2	1	3	
		% del total	.0%	.0%	.0%	.0%	2.5%	1.3%	3.8%	
	Industrial	Recuento	0	0	0	0	0	3	3	
		% del total	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	3.8%	3.8%	
	Servicio	Recuento	1	6	1	2	12	14	36	
		% del total	1.3%	7.5%	1.3%	2.5%	15.0%	17.5%	45.0%	
	Total		Recuento	1	6	4	16	25	28	80
			% del total	1.3%	7.5%	5.0%	20.0%	31.3%	35.0%	100.0%

De la presente investigación también se logró identificar de qué universidad procedían los profesionistas contratados en las empresas encuestadas, encontrando que las tres principales universidades son ITSON quien tiene 55 por ciento de presencia en las empresas a través de sus universitarios egresados que ahí laboran; seguido de la Universidad del Desarrollo Profesional con un 26.3 por ciento, y un 6.3 por ciento de la Universidad Interamericana.

Tabla 3. ¿De qué universidades provienen los profesionistas que emplea en su empresa?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	UNIDEP	21	26.3	26.6	26.6
	ITSON	44	55.0	55.7	82.3
	INTERAMERICANA	5	6.3	6.3	88.6
	TEC MILENIO	3	3.8	3.8	92.4
	ITG	1	1.3	1.3	93.7
	VIZCAYA	2	2.5	2.5	96.2
	UNISON	3	3.8	3.8	100.0
	Total	79	98.8	100.0	
Perdidos	Sistema	1	1.3		
Total		80	100.0		

En cuanto al perfil del profesionista que más le interesa al empleador que un egresado posea se compone de distintos elementos en los que se incluyen capacidades y características; y las cuales se presenta en el siguiente cuadro concentrador:

Tabla 4. Concentrado de elementos del perfil del profesionista que las empresas consideran para contratarlos

Elementos	Muy Alto	Alto	Medianamente	Bajo	Muy Bajo
Título	18.8	18.8	55.0	3.8	3.8
Experiencia profesional/Práctica Profesional	8.8	57.5	31.3	1.3	1.3
Excelente presentación	16.3	62.5	18.8	2.5	0
Edad	15.0	32.5	45.0	3.8	3.8
Género	3.8	30.0	52.5	5	8.8
Conocimientos de otras áreas	11.3	42.5	42.5	3.8	0
Pensamiento analítico	13.8	61.3	23.8	1.3	0
Capacidad para adquirir nuevos conocimientos	16.3	68.8	15.0	0	0
Capacidad para negociar de forma eficaz	16.3	63.8	20.0	0	0
Capacidad para trabajar en equipo	18.8	68.8	12.5	0	0
Capacidad para movilizar las capacidades de otros	17.5	61.3	20.0	1.3	0
Capacidad para hacer valer la autoridad	16.3	63.8	20.0	0	0
Capacidad para utilizar herramientas informáticas y TI	13.8	68.8	17.5	0	0
Capacidad de encontrar nuevas ideas y soluciones	15.0	75.0	10.0	0	0
Capacidad para redactar informes o documentos	11.3	67.5	18.8	2.5	0
Capacidad para escribir y hablar en idiomas extranjeros	11.3	60.0	22.5	5	1.3
Ética profesional	30.0	63.8	6.3	0	0
Buena reputación	30.0	62.5	7.5	0	0

La Tabla 4 muestra que entre los principales elementos que conforman el perfil de un profesionista universitario está la experiencia profesional que fue marcada con un 57.5 por ciento en el nivel alto, la cual en muchos de los casos los empleadores aceptan su equivalente como práctica profesional; por ello es importante que los estudiantes universitarios tomen en cuenta sus prácticas profesionales con responsabilidad y dinamismo, puesto que en el futuro las experiencias vividas le serán de gran utilidad y podrá valerse de ellas para complementar su currículum. La presentación personal tiene un porcentaje alto de importancia para el empleador con un 62.5 por ciento, lo que significa que cualquier profesionista debe cuidar su forma de vestir cuando busca formar parte de las empresas. De igual forma, ética y buena reputación son aspectos que el empleador tomará muy en cuenta en el momento de tomar decisiones para la contratación con un 63.8 y 62.5 por ciento, respectivamente.

En cuanto a las capacidades que las empresas buscan en los egresados están la capacidad para adquirir nuevos conocimientos, trabajo en equipo, y el uso de las herramientas de informática y tecnologías de la información con el 68.8 por ciento; lo anterior, refleja el interés de los empleadores porque su personal profesionista continúe interesado en capacitarse en el campo de la tecnología y actualizado en sus conocimientos para el beneficio de la empresa.

Otras capacidades que debe poseer el profesionista egresado son la de encontrar nuevas ideas y soluciones con un 75 por ciento de importancia para la empresa, la de negociar de forma eficaz y hacer valer la autoridad con el 63.8 por ciento en ambas. Lo cual puede significar que todo profesionista debe, basados en sus conocimientos y experiencia, lograr ante situaciones de conflicto o áreas de oportunidad, resolver con ideas, estrategias y acciones innovadoras, eficaces y eficientes, y siempre a favor de las partes involucradas. No obstante, la capacidad de comunicarse y transmitirlos a través de informes o documentos ocupa un 67.5 por ciento de importancia para el empresario, lo cual es comprensible si se sabe la comunicación es una de las claves para ser un profesionista exitoso, según Mayra Ortega columnista invitada en CNN Expansión, quien subrayó que los profesionistas y empresarios altamente exitosos manejan muy bien sus habilidades de comunicación. Saben expresar sus ideas, venderlas e inspirar a los demás. Los profesionistas que destacan saben negociar en el momento y forma correcta (CNN Expansión, 2013).

Por todo lo anterior, se puede decir que el perfil del egresado universitario debe ser atendido por el propio profesionista además de la instituciones universitarias con el fin de asegurarse que cuando el primero acuda a la empresa esté preparado y posea las capacidades y habilidades propias de su profesión, sino que además posea aquellas que valora más el empleador al momento de decidir sobre su contratación.

Conclusiones

Con base en los resultados anteriores, es posible responder al planteamiento de esta investigación; las capacidades y habilidades que más toman en cuenta las empresas de Guaymas para decidir en contratar a profesionistas universitarios son la capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones, seguido de las capacidades de adquirir nuevos conocimientos, para utilizar herramientas informáticas y tecnologías de la información, trabajar en equipo; así como su habilidad para comunicarse, especialmente por escrito; así mismo el ser capaces de negociar de forma eficaz, hacer valer la autoridad, ser éticos. Sin hacer menos el hecho de que la buena presentación, experiencia profesional y pensamiento crítico son indispensables para cualquier profesionista.

Las universidades deben orientar sus esfuerzos no solo en brindar los conocimientos y herramientas a sus estudiantes en las diferentes disciplinas propias de su carrera; sino asegurarse hasta el último momento que sus egresados poseen en gran medida todas las capacidades y

habilidades planteadas en el perfil de egreso, y aún más que poseen aquellas que el empleador considerará como importantes para decidirse en la contratación.

Referencias

- Arnaz J. A. (1981). Publicaciones ANUIES. *Revista de la Educación Superior*, 10, <http://publicaciones.anui.es/revista/40/3/1/es/guia-para-la-elaboracion-de-un-perfil-del-egresado>.
- Chiva G. R. & Camisón Z. C. (2002). Aprendizaje organizativo y teoría de la complejidad: implicaciones en la gestión del diseño del producto. Publicaciones de la Universitat Jaume I. D.L.
- CNN Expansión (10 de Enero de 2013). *www.cnnexpansion.com*. Recuperado el 02 de Mayo de 2014, de <http://www.cnnexpansion.com/opinion/2013/01/09/8-tips-para-ser-un-profesionista-exitoso>
- De Miguel D. M. (2005). (E. U. Oviedo, Ed.) Recuperado el 15 de 04 de 2014, de <http://books.google.com.mx/books?id=AxmRzKgYtAkC&pg=PA37&dq=que+son+los+perfiles+de+egreso&hl=es-419&sa=X&ei=K3p3U6uAG4zwoATruiH4Cw&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=que%20son%20los%20perfiles%20de%20egreso&f=false>
- Fischer L. & Navarro V. A. E. (1996). Introducción a la investigación de mercados. Tercera Edición. D.F., México: McGraw Hill.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (22 de Abril de 2014). *www.inegi.org.mx*. Recuperado el 30 de Abril de 2014, de: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/ocupbol.pdf>
- Muñoz G. C., Crespi R. P. & Angrehs R. (2011). Habilidades sociales. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Observatorio Laboral. (2014). *www.observatoriolaboral.gob.mx*. Recuperado el 2 de Mayo de 2014, de: http://www.observatoriolaboral.gob.mx/swb/es/ola/Carreras_con_mayor_numero_de_ocupados
- Valhondo, D. (2010). Gestión del Conocimiento: del mito a la realidad. Madrid, España: Diaz de Santos.

Anexos

Anexo 1. Marco muestral de las empresas de los distintos sectores económicos en Guaymas, Sonora.

PINTURAS DE SONORA	BANAMEX	COPPEL	ELECTRICA DIAZ	GASOLINERA JR
SEGROVE	INFRA	PERIODICO LA VOZ DEL PUERTO	CASINO PALMAS	FERRETERIA INDUSTRIAL VELAZCO
NOTARIA PÚBLICA N. 10	SERVI MEG	SAMS CLUB	GRANJA RANCHO GRANDE	PRODUCTOS SABOR MAR
BLEACHER SPORT BAR	FUNERARIA GETCEMANI	ELECTRA GUAYMAS	HOTEL DEL SOL	CITY SALADS
COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA	LABORATORIO CONTRERAS	SETES EMPRESARIAL	GRUPO RADIO GUAYMAS	PADILLA HERMANOS
SEGURIDAD DEL PUERTO	PINTU CENTRO	AUTO ZONE	GONZALES AUTOMOTRIZ	INMOBILIARIA SANALOA
DESPACHO CONTABLE ARELLANO	SAN CARLOS PLAZA	PAPA JONHS	UNIFORMES ZAVALA	HEMONT CONSTRUCTORA
SARDINERA DEL GOLFO	MARINA TERRA	AEROPUERTO INTERNACIONAL DE GUAYMAS	COCINAS INTELIGENTES S.A.	SERVICIOS Y LUBRICANTES ROCA FUERTE
NACE INCUBADORA A.C.	DISTRIBUIDORA BARE	JG COMPUTADORAS	CASA LEY	ALSUA
AGENCIA ADUANAL BEJAR	H. AYUNTAMIENTO DE GUAYMAS	SELECTA DE GUAYMAS	DISTRIBUIDORA DARCA	ENBOTELLADORA PITIC
DMC PERALTA A.C.	REFACCIONARIA ANDRES	CONSTRUCCIONES DE GUAYMAS	FERRETERIA Y MADERA LUBERT	AUTOS Y ACCESORIOS
DESPACHO MARTINES	FAMSA GUAYMAS	CLINICA VETERINARIA CHIENS	TEGATECHOS Y PAREDES S.A.	GASOLINERA ARCAZA
UNIÓN DE PESCADORES DEL ESTADO	GRUPO CORONA	GUARDERIA PEQUES	MATERIALES BENITO JUÁREZ	REFACCIONARIA INMAGA
ING Y SERVICIOS HIDRAULICOS	GUAYMAS PROTEIN	SUSHI DIEGOS	CONSTRUCCIONES DE GUAYMAS	SUPER MERCADO SANTA FE
HOTEL ARMIDA	AGENCIA DE VIAJES RINCÓN	AGENCIA DE VIAJES RINCÓN		

Capítulo IX. Características del buen profesor según los estudiantes de las diferentes Direcciones Académicas del ITSON. Un estudio comparativo

Mirsha Alicia Sotelo Castillo, Laura Fernanda Barrera Hernández, Sonia Beatriz Echeverría Castro, Dora Yolanda Ramos Estrada y Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz
Departamento de Psicología
Instituto Tecnológico de Sonora
Ciudad Obregón, Sonora, México. mirsha.sotelo@itson.edu.mx

Resumen

El propósito del estudio fue conocer las características que deben poseer el buen profesor universitario, además de hacer una comparación de las características principales de los profesores de las diferentes Direcciones Académicas del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON). Participaron 493 estudiantes de diferentes Programas Académicos pertenecientes a las cuatro Direcciones Académicas de la institución. Para la recolección de los datos se utilizó la técnica de redes semánticas en donde se les presentó como frase estímulo “buen profesor universitario”. Se obtuvieron en total 269 palabras definidoras y la red semántica se conformó por 39 palabras; la palabras que resultaron con un mayor peso semántico fueron: responsabilidad, respetuoso y comprensivo. Comparando los resultados entre las diferentes Direcciones Académicas coincidieron entre las palabras con mayor peso semántico fueron: respetuoso y responsable. Se concluye que la definición del buen profesor que hacen los estudiantes está determinada por valores personales.

Introducción

En la actualidad los procesos educativos se dirigen a centrarse en el aprendizaje de los estudiantes, es por ello que existe la necesidad de adaptarse a los nuevos roles que están exigiendo dichos procesos, además como parte de la formación integral del estudiante es importante incluir, en los planes curriculares el desarrollo de competencias genéricas. Ante lo anterior, los docentes deben asumir el reto de renovar sus prácticas docentes para asumir los nuevos desafíos (Cabalín, Navarro, Zamora y San Martín, 2010). Los estudios sobre la competencia docente han generado la idea de que el profesor es quien ejerce en gran medida, influencia sobre el aprendizaje de los estudiantes, es por ello que actualmente se ha puesto atención a la eficacia de su ejecución. La evaluación de las competencias incluye desde la etapa de preparación de la enseñanza, las estrategias didácticas y las mismas prácticas docentes, además de incluir las propias reflexiones que tenga el docente acerca de la enseñanza (Agudo, 2004).

En la práctica educativa se crean expectativas del comportamiento ideal del docente,

relacionadas con las cualidades, habilidades y aptitudes que el profesor debe tener para considerarse un profesional de calidad, aunado a ello un buen profesor debe generar las condiciones para que sus estudiantes puedan obtener conocimientos científicos (Vain, 2002). Zabalza (2012) menciona que la tradición pedagogía ha establecido que los profesores deben destacar en tres ámbitos: 1) Disciplinar, relacionado con la materia a impartir; 2) Formación pedagógica, y 3) Cualidades personales que determinan el ejercicio docente. Según este mismo autor el profesor ideal debe tener capacidad de planificar el proceso enseñanza-aprendizaje, debe saber presentar los contenidos disciplinares, ofrecer explicaciones comprensibles a los estudiantes, saber el manejo de las nuevas tecnologías de información, gestionar las metodologías de trabajo didáctico y las tareas de aprendizaje, relacionarse de manera positiva con los estudiantes, acompañar a los estudiantes en su proceso de enseñanza aprendizaje, además de reflexionar e investigar sobre la enseñanza e involucrarse con la institución.

Han sido varios los estudios realizados relacionados con la evaluación de las características que hacen a un buen profesor, desde la perspectiva de los estudiantes, al respecto Krzemien y Lombardo (2006) evaluaron expectativas del rol docente universitario, y encontraron que los criterios valorados fuertemente corresponde a que el docente posea conocimientos del área disciplinar específica, sea claro, respetuoso y responsable, sepa transmitir conocimientos y utilice estrategias didácticas. Los ítems valorados como poco importante, corresponden a los reactivos referentes a ser capaz de formar ciudadanos, utilice nuevas tecnologías y recursos electrónicos, y a ser líder, humilde y simpático.

Por su parte, Fernández y González (2012) presentan los resultados de su estudio y demuestran que los aspectos del rol docente valorados como de mayor importancia son explicar con claridad y ser especialista en la materia que imparte, por el contrario los que menos importancia tienen para el alumnado obteniendo las puntuaciones más bajas, hacen mención a tener capacidad de liderazgo, ajustarse al programa de la asignatura que imparte y el utilizar nuevos recursos tecnológicos. Al respecto Cabalín y Navarro (2008) señalan que la conceptualización que los estudiantes tienen del buen profesor universitario, en primer lugar están relacionados con los valores (respetuoso, responsable), características personales que favorecen las interrelaciones que se establecen entre docentes y estudiantes (comprensivo, empático) y atributos propios para enfrentar la práctica educativa (claro, organizado, motivador).

Otras características son reportadas en el estudio de Cataldi y Lage (2004), donde se

identifican cinco aspectos que los estudiantes desean de sus docentes: que sea justo, que sea paciente, que sea claro en sus explicaciones, que explique las veces que sea necesario, que se interese por sus alumnos. Pons (2011) propone como principales características de un buen profesor universitario las siguientes categorías: ser un buen docente, ser un buen investigador y asumir un compromiso social y ético. Al respecto Reina (2009) señala a las capacidades de gestión en el aula, de adaptación de los cambios, de autocrítica y el dominio de las nuevas tecnologías de información, como los cuatro pilares básicos para llevar a cabo la labor docente con éxito.

Dado lo anterior, una de las competencias necesarias que debe poseer el docente es mejorar la calidad de la formación de los futuros profesionales. Identificar, valorar y desarrollar estas competencias constituye todo un desafío para enfrentar las nuevas tendencias educacionales que implican un cambio en la conducción de los procesos educativos.

Tomando como referencia los resultados de los estudios anteriores, se considera necesario realizar investigaciones en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) en donde los estudiantes señalen cuáles serían las características fundamentales que han de tener sus profesores para poder llegar a ser unos buenos docentes. Es por ello que el propósito del presente estudio es conocer las características que deben poseer el buen profesor universitario, además de hacer una comparación de las características principales de los profesores de las diferentes Direcciones Académicas de ITSON.

Fundamentación teórica

Son varios los intentos que se han realizado para identificar, definir y clasificar los indicadores de la actuación docente en términos de competencias. A continuación se presentan algunos aportes teóricos relacionados con las competencias que debe poseer un buen profesor universitario.

García (1997) quien identifica cuatro dimensiones de la competencia docente del profesor universitario:

1. Dimensión vinculada al dominio de la asignatura.
2. Dimensión didáctico-técnicas (programación, evaluación y uso de recursos didácticos).
3. Dimensión comunicación con el alumno (vinculada al clima de la relación profesor-alumno).

4. Dimensión Personal-motivacional. Incluye un componente de entusiasmo en la personalidad y un componente vocacional hacia la docencia por parte del profesorado.

Scriven (1998, como se citó en Cano, 2005) clasifica las responsabilidades que pueden ser evaluadas para determinar al buen docente, mismas que pueden ser consideradas como competencias:

1. Tener conocimiento sobre la responsabilidad de enseñar.
2. Planificar y organizar la enseñanza, es decir diseñar estrategias didácticas para los diferentes tipos de estudiantes.
3. Comunicación, tener habilidades de comunicación dentro del contexto educativo.
4. Organización de la clase, tiene que ver con las relaciones interpersonales que se dan en el aula.
5. Eficacia de la instrucción, está relacionada con la capacidad de supervisión del aprendizaje, motivar para lograr el aprendizaje.
6. Evaluación, capacidad de diagnosticar y dar respuesta a las necesidades del alumno.
7. Profesionalidad.

Esta propuesta confirma los aspectos citados por otros autores y destaca la profesionalidad como una competencia que comprende el comportamiento ideal del profesor en relación a los conocimientos, a las actividades, y la interacción con todos los actores de la institución.

Por otro lado, Comellas (2000) menciona las competencias específicamente profesionales del proceso enseñanza aprendizaje que debe desarrollar el profesor, tales como:

1. Competencias relacionadas con la vida de la clase y de la institución, teniendo presente cuestiones de gestión, dinámica y clima de clase, así como el proceso de aprendizaje y educativo global.
2. Competencias en relación con el alumnado y sus particularidades tales como: conocimiento de las características personales de los alumnos, tratamiento de la diversidad, expectativas sociales, etc.
3. Competencias relacionadas con las disciplinas que deben enseñar.

Esta propuesta resulta interesante dado que incide de un modo especial sobre las competencias propias del profesorado en su labor como enseñante pero al igual que las anteriores no comprende la profunda transformación en el contexto educativo superior.

En el ámbito universitario Caurcel y Morales (2008, como se citó en De Juanas, 2011) señalan un conjunto de competencias que debe poseer el profesor universitario para desempeñar con éxito y calidad su rol profesional, entre las que destacan:

1. Competencia en la materia: hace referencia al dominio del área de conocimiento que ha de enseñar.
2. Competencia metodológica. Esta competencia se refiere al diseño y organización de la gestión de actividades docentes para la enseñanza (método, organización de espacios, formación de grupos, etc.).
3. Competencia comunicativa. Se trata de una serie de habilidades comunicativas indispensables para gestionar y transmitir la información a enseñar.
4. Competencia tecnológica. Referida a la utilización de nuevas tecnologías para la enseñanza.
5. Competencia interpersonal. Se trata de una competencia de relación y comunicación con los alumnos. De orden transversal, se desarrolla con mayor incidencia en las tutorías.
6. Competencia evaluativa. Evaluar. Es la labor de ofrecer una evaluación de calidad, planificada y ajustada.
7. Competencia investigadora. Es la capacidad de reflexionar e investigar sobre la propia enseñanza.
8. Competencia institucional. Se trata de la identificación con la institución y trabajo en equipo.

Esta aportación teórica integra las competencias relacionadas con el desarrollo de la ciencia, las nuevas tecnologías, las relaciones interpersonales, la investigación, la profesionalidad entendida como la competencia institucional, etc. El análisis de las diferentes propuestas expuestas sobre las competencias docentes, arroja perfiles de las capacidades docentes bastante parecidos.

Metodología

Participantes. Participaron 493 estudiantes pertenecientes a una institución de nivel superior. La muestra fue conformada por 279 hombres y 214 mujeres cuyas edades fluctuaron entre los 18 y 32 años con un promedio de 20 años. Los grupos se seleccionaron de manera intencional. Los estudiantes pertenecían a diferentes programas académicos, a continuación se

describen las carreras que participaron de cada Dirección Académica de ITSON (DES).

Tabla 1. Porcentaje de participación de estudiantes de las diferentes Carreras por Dirección Académica.

DES	Programa educativo	fr	%
Ciencias Económico y Administrativo	Licenciado en Contaduría Pública	17	3.45
	Licenciado en Administración Empresas Turísticas	26	5.27
	Licenciado en Administración	47	9.53
	Licenciado en Economía y Finanzas	18	3.65
Ciencias Sociales y Humanidades	Licenciado en Psicología	54	10.95
	Licenciado en Ciencias del Ejercicio Físico	8	1.62
	Licenciado en Ciencias de la Educación	17	3.45
	Licenciatura en Educación Infantil	9	1.83
	Licenciado en Gestión y Desarrollo de la Artes	8	1.62
Ingeniería y Tecnología	Licenciado en Diseño Gráfico	55	11.16
	Ingeniero en Software	14	2.84
	Ingeniero Civil	59	11.97
	Ingeniero Electrónico	6	1.22
	Ingeniero Electromecánico	22	4.46
	Ingeniero Industrial y de Sistema	31	6.29
	Ingeniero en Mecatrónica	15	3.04
Recursos Naturales	Ingeniero Biotecnólogo	33	6.69
	Médico Veterinaria	18	3.65
	Ingeniero en Ciencias Ambientales	2	0.41
	Ingeniero Químico	22	4.46
	Licenciado en Tecnología de Alimentos	12	2.43
	Total	493	100.00

Instrumento. Para la recolección de datos se aplicó la técnica red semántica utilizando como palabra estímulo “buen profesor universitario”. Para ello se solicitó a los estudiantes que en un formato escribieran 5 palabras que asociaran con la frase estímulo, posteriormente se les solicitó jerarquizar según el orden de importancia del 1 al 5, tomando en cuenta que el 1 es el más importante y el 5 el menos importante.

Procedimiento. Primeramente se eligió la muestra de manera intencional, la cual quedó conformada por estudiantes de distintas áreas de conocimiento. La aplicación se llevó a cabo en las aulas de la institución, para lo cual se solicitó la autorización de los maestros y una vez obtenida se procedió a la aplicación, iniciando con el objetivo e instrucciones de los instrumentos. El análisis de la red semántica se realizó en el programa Microsoft Excel 2010, donde se calculó el tamaño de red (TR), el peso semántico (PS), el núcleo de red (NR) y la distancia semántica cuantitativa (DSC).

Resultados y discusión

De manera general el grupo de estudiantes participantes produjeron un tamaño de red correspondiente a 269 definidoras, quedando al final una red conformada por 39 palabras, entre las que destacan: responsabilidad, respetuoso, comprensivo, inteligencia, puntualidad, conocimientos, entre otras. A continuación se presentarán los resultados obtenidos de las características del buen profesor según los estudiantes de las diferentes Direcciones Académicas de ITSON.

Ciencias Económicas y Administrativas

Se produjo un tamaño de red de 122 definidoras, al calcular el peso semántico se incluyeron en el núcleo de red 28 palabras mismas que no perdieron su representatividad. En la Tabla 2 se presenta las definidoras, el Peso Semántico (PS) obtenido y el porcentaje de la Distancia Semántica (DS) entre una y otra palabra de todas las palabras incluidas en la red, observándose que el 100% de los estudiantes coincidieron con “respetuoso”, seguido de “conocimiento de la materia” (33%), “inteligente” (32%), “explicativos” (31%) y, “paciente” (30%).

Tabla 2. Peso y distancia semántica del conjunto de definidoras según los estudiantes de la DES de Ciencias Económicas y Administrativas.

Definidora	PS	% DS	Definidora	PS	% DS
Respetuoso	273	100	Amable	30	11
Conocimiento de la materia	90	33	Práctico	28	10
Inteligente	88	32	Que tenga vocación	28	10
Explicativo	82	31	Abierto a los alumnos	26	10
Paciente	81	30	Honesto	24	9
Comprensivo	70	26	Comunicativo	22	8
Entendible	64	23	Dinámico	21	8
Responsable	63	23	Justo	21	8
Puntual	56	21	Humano	20	7
Accesible	55	20	Líder	20	7
Trabajador	48	18	Amigable	18	7
Atento	33	12	Que tenga buen trato	17	6
Divertido	33	12	Comprometido	16	6
Comprometido con la clase	32	12	Motivador	14	5

Ciencias Sociales y Humanidades

Se produjo un tamaño de red de 114 definidoras, al calcular el peso semántico se incluyeron en el núcleo de red 33 palabras mismas que no perdieron su representatividad. Las definidoras en la que más coincidieron los estudiantes de esta dirección son: respetuoso (100%), dinámico (42%), ético (42%), empático (40%), honesto (39%), el resto de las definidoras que conforman la red pueden observarse en la Tabla 3.

Tabla 3. Peso y distancia semántica del conjunto de definidoras según los estudiantes de la DES de Ciencias Sociales y Humanidades.

Definidora	PS	% DS	Definidora	PS	% DS
Respetuoso	223	100	Inteligente	24	11
Dinámico	93	42	Objetivo	24	11
Ético	93	42	Organizado	21	9
Empático	90	40	Actualizado	20	9
Honesto	86	39	Buen carácter	20	9
Flexible	73	33	Competencias	20	9
Con experiencia	62	28	Creatividad	20	9
Puntual	54	24	Sepa explicar	20	9
Profesional	51	23	Disponible para ayudar	19	9
Comprensivo	48	22	Motivación	19	9
Dedicado	45	20	Didáctico	17	8
Abierto a los alumnos	39	17	Educado	17	8
Accesible	37	17	Innovador	16	7
Domine la materia	33	15	Práctico	16	7
Responsabilidad	28	13	Preparado	16	7
Paciencia	27	12	Justo	15	7
Claridad	24	11			

Dirección de Ingeniería y Tecnología

Los estudiantes de esta dirección produjeron un tamaño de red de 177 definidoras, al calcular el peso semántico se incluyeron en el núcleo de red 39 palabras mismas que no perdieron su representatividad. Las definidoras que tuvieron mayor peso fueron: que tenga conocimiento en la materia (100%), responsable (97%), respetuoso (90%), accesible (58%), dedicado (55%), el resto de las definidoras que conforman la red pueden observarse en la Tabla 4.

Tabla 4. Peso y distancia semántica del conjunto de definidoras según los estudiantes de la DES de Ingeniería y Tecnología.

Definidora	PS	% DS	Definidora	PS	% DS
Conocimiento de la materia	298	100	Confianza	41	14
Responsable	288	97	Ético	41	14
Respetuoso	267	90	Puntual	40	13
Accesible	174	58	Disponibile	39	13
Dedicado	163	55	Agradable	38	13
Comprensivo	133	45	Excelente	38	13
Amable	102	34	Organizado	31	10
Paciente	101	34	Presentable	31	10
Atento	96	32	Cumplido	30	10
Inteligente	90	30	Tolerante	30	10
Buena persona	80	27	Simpático	29	10
Justo	74	25	Estudiado	25	8
Flexible	70	23	Explicito	25	8
Bueno	69	23	Amigable	24	8
Con buen humor	65	22	Entendible	24	8
Comunicativo	63	21	Preparación	24	8
Entusiasta	47	16	Buen trato	20	7
Bueno explicación	45	15	Capacitado	20	7
Profesionalismo	44	15	Divertido	20	7
Honesto	42	14			

Dirección de Recursos Naturales

Los estudiantes de las carreras del área de recursos naturales generaron un tamaño de red de 113 definidoras, al calcular el peso semántico se incluyeron en el núcleo de red 26 palabras mismas que no perdieron su representatividad, entre las características del buen profesor según estos estudiantes destacan: responsable (100%), comprensivo (46%), honesto (30%), inteligente (28%), el resto de las definidoras que conforman la red pueden observarse en la Tabla 5.

Tabla 5. Peso y distancia semántica del conjunto de definidoras según los estudiantes de la DES de Recursos Naturales.

Definidora	PS	% DS	Definidora	PS	% DS
Responsable	356	100	Dominio del tema	36	10
Comprensivo	164	46	Cumplido	24	7
Honesto	107	30	Abierto a los alumnos	23	6
Inteligente	100	28	Capacidad	23	6
Accesible	92	26	Empático	23	6
Respetuoso	90	25	Entendible	20	6
Paciente	75	21	Con disposición	19	5
Divertido	53	15	Agradable	18	5
Simpático	48	13	Justo	18	5
Con experiencia	47	13	Motivador	17	5
Puntual	42	12	Disponibile	16	4
Amable	40	11	Confiable	15	4
Estricto	38	11	Comunicativo	14	4

Con la finalidad de buscar similitudes y diferencias entre las opiniones de los estudiantes de las diferentes áreas, en la siguiente tabla se muestra las tres palabras definidoras con mayor peso semántico, observándose que las palabras con mayor peso semántico tienen relación con los valores, tales como: respetuoso y responsable (ver Tabla 6).

Tabla 6. Comparación de las tres principales características.

Dirección	Definidora	% Distancia Semántica
Ciencias Económica y Administrativas	Respetuoso	100
	Conocimiento de la materia	33
	Inteligente	32
Ciencias Sociales y Humanidades	Respetuoso	100
	Dinámico	42
	Ético	42
Ingeniería y Tecnología	Conocimiento de la materia	100
	Responsable	97
	Respetuoso	90
Recursos Naturales	Responsable	100
	Comprensivo	46
	Honesto	30

Estos resultados coinciden con los encontrados por Cabalín y Navarro (2008) quienes compararon por carreras y encontraron las mismas definidoras, concluyendo principalmente que la definición del buen profesor universitario está determinado por atributos valóricos. Otro grupo de características están relacionadas con el área personal del docente (inteligente, ético, comprensivo y honesto), solamente en las áreas de ciencias económicas y administrativas e Ingeniería y Tecnología resaltó las características “conocimiento de la materia”.

Llama la atención que los aspectos relacionados con el desempeño no destacan en las definidoras de los estudiantes, como sucede en el estudio realizado por Corona (2008), en donde se encontraron aspectos del área académica, conocimientos y preparación de la clase, además en su estudio las expectativas también están centradas en las estrategias didácticas más que en los valores y actitudes.

Conclusiones

A manera de conclusión se puede decir que este tipo de investigaciones permiten conocer las competencias que se deben evaluar al momento de calificar a un buen profesor. Además de que otorgan información acerca de qué beneficios se pueden obtener al capacitar a los maestros y formarlos de acuerdo a las exigencias de los alumnos que evalúan.

El conocer las características que hacen a un buen profesor, según la percepción de los estudiantes se puede reflexionar sobre la efectividad el proceso enseñanza aprendizaje, además de orientar sobre el nivel de calidad de la enseñanza en la institución y sobre todo profundizar en la investigación acercándonos a los comportamientos, actitudes y aptitudes docentes que ayuden a conseguir los objetivos propuestos a nivel institucional.

Desde este enfoque las percepciones y evaluaciones que realiza el estudiante sobre el perfil del buen profesor pueden aportar indicadores que permitan establecer mejores prácticas docentes, así como desarrollar competencias y estrategias que se orienten a la consecución de una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje para todas las partes implicadas (Fernández y González, 2012).

Referencias

- Agudo de Córscico, M. C. (2004). La docencia universitaria: Algunos aspectos. Jornada Anual de Reflexión Académica. Recuperado de <http://www.acaedu.edu.ar/espanol/paginas/novedades/corsico0411.htm>
- Cabalín S. D. y Navarro H. N. (2008). Conceptualización de los estudiantes sobre el buen profesor Universitario en las carreras de la salud de la universidad de La Frontera – Chile. *International Journal of Morphology*. 26(4) pp. 887-892. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071795022008000400017
- Cabalín, S. D., Navarro, H. N., Zamora, S. J. y San Martín, G. S. (2010). Concepción de estudiantes y docentes del buen profesor universitario. *Int. J. Morphol.* 28(1):283-290. Recuperado de : <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v28n1/art42.pdf>
- Cano, E. (2007). Las competencias de los docentes. En A. López (Coord.). *El desarrollo de Competencias docentes en la formación del profesorado*. Madrid: MEC. recuperado de [http://books.google.com.mx/books?hl=en&lr=&id=72e3H-BAEREC&oi=fnd&pg=PA33&dq=Cano,+E.+\(2005\).+C%C3%B3mo+mejorar+las+competencias+de+los+docentes.+Barcelona:+&ots=hsrOLWoPAV&sig=dJBcnjRE7_081uWdLK70rM21yZ4#v=onepage&q=Cano%2C%20E.%20\(2005\).%20C%C3%B3mo%20mejorar%20las%20competencias%20de%20los%20docentes.%20Barcelona%3A&f=false](http://books.google.com.mx/books?hl=en&lr=&id=72e3H-BAEREC&oi=fnd&pg=PA33&dq=Cano,+E.+(2005).+C%C3%B3mo+mejorar+las+competencias+de+los+docentes.+Barcelona:+&ots=hsrOLWoPAV&sig=dJBcnjRE7_081uWdLK70rM21yZ4#v=onepage&q=Cano%2C%20E.%20(2005).%20C%C3%B3mo%20mejorar%20las%20competencias%20de%20los%20docentes.%20Barcelona%3A&f=false)

- Cataldi, Z. y Lage, F. (2004). Un nuevo perfil del profesor universitario. *Revista De Informática Educativa y Medios Audiovisuales*. 1(3):28-33, 2004.
- Comellas, M.J. (2000). La formación competencial del profesorado: formación continuada y nuevos retos organizativos. *Educación*, 27, 87-101. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn27p87.pdf>
- Corona, C. (2008). Que hace el buen maestro?. La visión del estudiante de ciencias físico matemáticas. *Lat. Am. J. Phys. Educ.*, 2(2):147-15.
- De Juanas, A. (2011). Aproximaciones teóricas sobre las competencias del profesorado de educación superior. *Tendencias Pedagógicas*. 18. Recuperado de: http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/2011_18_12.pdf
- Fernández, M. y González, S. (2012). El perfil del buen docente universitario. *Revista de Docencia Universitaria*, 10 (2), pp. 237-249. Recuperado de <http://www.red-u.net/redu/index.php?journal=REDU&page=article&op=view&path%5B%5D=325>
- García, R.M. (1997). Valoración de la competencia docente del profesor universitario. Una aproximación empírica. *Revista Complutense de Educación*, 8 (2), 81-108. Recuperado de: <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED9797220081A>
- Krzemien, D. y Lombardo, E. (2006). Rol docente universitario y competencias profesionales en la Licenciatura en Psicología. *Psicología Escolar e Educativa*, 10(2). pp. 173-186. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=282321819002&idp=1&cid=2503388>
- Pons, J. (2011). Reflexiones acerca de la enseñanza universitaria de la psicología y el papel del profesor. *Revista de Psicología y Educación*. 10 (1). Recuperado de: <http://www.uv.es/lisis/xavier/ponstext2.pdf>
- Reina, J. (2009). Los cuatro pilares básicos del buen docente. *Revista Innovación y Experiencias Educativas*. 20. Recuperado de: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_20/UAN_REINA_2.pdf
- Vain, P. (2002). *La evaluación de la docencia universitaria: Un problema complejo*. Buenos Aires. Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). Recuperado de: <http://www.coneau.gob.ar/archivos/publicaciones/estudios/vain.pdf>
- Zabalza, B. (2012). Las competencias en la formación del profesorado: de la teoría a las propuestas prácticas. *Tendencias Pedagógicas*. 20. Recuperado de: http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/2012_20_03.pdf

Capítulo X. Perfil de instructores y promotores de actividad física asistentes al Congreso Internacional de Cultura Física Popular 2013

Iván de Jesús Toledo Domínguez¹, Eddy Jacob Tolano Fierros¹, Hebert David Quintero Portillo¹, Omar Iván Gavotto Nogales² y Fernando Lozoya Villegas¹

¹Departamento Sociocultural, Instituto Tecnológico de Sonora

²Universidad Estatal de Sonora

Ciudad Obregón, Sonora, México. ivan.toledo@itson.edu.mx

Resumen

El estudio muestra el perfil que tienen los instructores y promotores de la actividad física que asisten al primer Congreso de Cultura Física Popular 2013, ya que en la actualidad hay una gran cantidad de promotores de la actividad física que no cuentan con preparación profesional, para lo cual, se definieron los tipos de promotores de la actividad física y antecedentes acerca del tema, de igual forma se diseñó y validó un cuestionario por expertos y se aplicó de manera aleatoria a los asistentes a talleres de dicho congreso, los datos obtenidos se analizaron en el programa SPSS versión 17 mediante estadística descriptiva, los gráficos y figuras se diseñaron en el programa Excel. Los resultados muestran características generales, experiencia, capacitación, actualización y la regulación de las actividades que promueven los promotores que asistieron a dicho congreso. Se concluye que 67.4% contaban con nivel licenciatura, maestría o posgrado, por 20.2% que sólo cursaron la preparatoria o la secundaria. En la experiencia no hubo una predominante, en capacitación y actualización el 37% tomo su última capacitación en los últimos tres meses, predominaron los cursos y talleres como opción de capacitación, seguido de certificaciones y diplomados. En relación a la regulación de actividades físicas solo el 40.5% de los instructores manifestaron estar afiliados o inscritos a algún organismo o institución como asociaciones, ligas o institutos relacionados con la actividad que desarrollan.

Introducción

En México para poder laborar como abogado se tendrá que estudiar una licenciatura en derecho, para trabajar en un hospital de médico, se tiene que tener un título de médico y de igual forma con otras profesiones, ahora bien, para poder laborar como instructor, entrenador, incluso maestro de educación física muchas de las veces no es necesario tener un título en las manos, ya que hay instituciones tanto públicas como privadas que no solicitan un documento para poder laborar, a lo anterior Gavotto y cols. (2014) le llaman empirismo en el entrenamiento, el cual no tiene antecedentes formales, sino que se sostiene del recuerdo personal del instructor, según sus creencias. Esto lleva a que cada vez la calidad en los clubes deportivos, instituciones, gimnasios, y demás empresas locales que ofrecen un servicio en el área de la actividad física, entrenamiento, ente otros no den un servicio de calidad a los usuarios. Por otro lado, el Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, decreta, en el artículo único: Ley General de Cultura Física y Deporte, que la Ley es de orden público e interés social y de observancia general en toda la República, reglamenta el derecho a la cultura física y el deporte reconocido en el artículo 4 de

la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, correspondiendo su aplicación en forma recurrente al Ejecutivo Federal, por conducto de la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (SEP, 2013).

Esta ley habla de aspectos generales como elevar, por medio de la activación física, la cultura física y el deporte, el nivel de vida social y cultura de los habitantes, y claro está, que actualmente se ha estado logrando debido a que, cada vez hay más personas ofreciendo algún servicio como promotores de activación física, sin ningún título que los respalde. Otro punto importante es que se debe fomentar el desarrollo de la activación física, la cultura física y el deporte, como medio importante para la preservación de la salud y prevención de enfermedades. Sanchiz (2009) menciona que el promotor deportivo, para poder cumplir su función psicopedagógica, necesita tener conocimientos teóricos acerca de la psicología del desarrollo y del aprendizaje, así como de pedagogía (acerca del fenómeno educativo, del currículo, del diseño, organización escolar, legislación deportiva, entre otros); conocimientos que por lo general se adquieren en una educación formal (licenciatura).

Actualmente existe una alta problemática en la regulación de los promotores e instructores de la actividad física en Sonora, ya que muchos de ellos no cuentan con un título profesional en el área. Aprovechando que se llevó a cabo el Congreso Internacional de Cultura física 2013 en el cual participaron promotores de la actividad física que están en parques y jardines para su capacitación, se realizó el siguiente cuestionamiento ¿Cuál será el perfil de instructores y promotores de actividad física asistentes al Congreso Internacional de Cultura Física Popular? Lo anterior dará un panorama general del perfil en cuanto a la preparación, capacitación, nivel de estudios y regulación de las actividades de los promotores de la actividad física, con el fin de informar a organismos que pudieran apoyar en la regulación de la preparación de todas aquellas personas interesadas en la cultura física y deporte, y a su vez tengan la preparación adecuada para la actividad que labora. Para lo cual se plantea como objetivo: conocer el perfil de preparación, capacitación y regulación de actividades de los promotores que asisten al congreso a través de una encuesta validada por expertos, para la promoción de alternativas de mejora en el área.

Fundamentación teórica

Los promotores de la actividad física pueden ser: activador físico, promotor deportivo, instructor, por citar algunos, los cuales se definen de la siguiente manera: Badillo (2012) menciona que un activador físico es un nuevo autor en la cultura física mundial que influye directamente en el practicante, siendo líder, dirigente, maestro, organizador y ofertante siempre de distintas opciones de actividades físicas que se pueden desempeñar en el lugar en el que se desenvuelven. El Ministerio de Educación (2010) define al promotor deportivo, como un líder inteligente y respetuoso que hace coincidir los intereses y necesidades de la población con los planes y programas de la institución en la que en ese momento presta sus servicios y Santiago (2010) puntualiza que el instructor debe reconocer y asumir que el rol de educador es facilitar el manejo y adecuación de los símbolos, conceptos y contenidos comunes al tema y que este proceso llamado aprendizaje es construido de manera recíproca así como es construido el significado.

El promotor de actividad física debe capacitarse en las esferas del desarrollo y deberá estar motivado y convencido de su función. Sin embargo, no basta una sólida formación para el desarrollo laboral. Hay que querer y saber administrar esa formación ya que el conocimiento no consiste únicamente en la recopilación de datos. Se debe aprender a elegir y estructurar adecuadamente los planes y programas que se vayan a implementar de acuerdo a los objetivos previstos, tal y como lo menciona Hernández (1999), en este proceso estructural del pensamiento, el trabajo en equipo juega un rol importante, ya que la transmisión de conocimiento no se da únicamente en la escuela. “Asimismo domina las habilidades necesarias para poder comunicarse de manera eficaz (en especial la capacidad de escuchar) con las personas que interactúan en su entorno de trabajo y además, tiene facilidad para establecer relaciones sociales” (Boned et al., 2004).

La Comisión Nacional del Deporte CONADE (1999) en el Manual del Sistema de Capacitación y Certificación de Entrenadores Deportivos (SICCED) de acondicionamiento físico nivel 2, menciona en el papel del instructor, que debe de aprovechar la correlación de todos los colaboradores para establecer un ambiente de trabajo positivo, basado en valores de integración y lealtad. Retomando los siguientes puntos:

1. Desarrollar los conocimientos académicos para promover la igualdad laboral, bajo un marco de valores éticos.

2. Establecer el proyecto interno y externo que promueva la libre comunicación entre nuestros condiscípulos sin la predisposición personal que se adquiere ante la ausencia de un flujo efectivo de comunicación.
3. Desarrollar un plan de capacitación para planear correctamente la carrera laboral.
4. Mejorar el nivel de participación activa de los condiscípulos para que de manera franca y abierta puedan expresar la libertad de pensamiento sin prejuicios o trabas.
5. Desarrollar las habilidades necesarias para que todo el grupo aprenda a administrar la información que posee, dada su preparación profesional, en pro de sus compañeros.

Entre la relación a los elementos generales necesarios para facilitar adecuadamente el proceso de enseñanza-aprendizaje menciona que primeramente, se debe:

1. Conocer el contenido y elementos vinculantes del tema a fin de servir de facilitador del proceso de asimilación de la información. Esto permite el manejo adecuado del lenguaje y procura seguridad y eficiencia al transmitir la información.
2. Desarrollar de forma cabal y organizada todos y cada uno de los contenidos manifiestos en el objetivo central y específico de la instrucción, esto será una de las fuentes de verificación y evaluación de la calidad de la instrucción.
3. Reconocer que el instructor es el vehículo a través del cual se facilita el proceso de enseñanza aprendizaje, donde el eje central y el objetivo de la actividad de capacitación es brindar al educando las facilidades para acceder a la información.
4. Cumplir con los acuerdos establecidos en los convenios de instrucción, sobre todo aquellos que competen a entregas, evaluaciones y puntualidad, entendiendo que el ejercicio de la ética está fundamentado en todos los actores.

Por lo anterior, es importante contar con instructores capacitados y actualizados, ya que de no ser así se corre el riesgo de prestar un mal servicio a los usuarios o peor aún, causar una lesión irreversible. Es por lo anterior que la CONADE (1997) creó el SICCED con el objetivo de capacitar y certificar a los entrenadores que de manera autodidacta (Empírica) a través de la práctica se han formado.

Metodología

Se diseñó un cuestionario de 20 preguntas, de las cuales se validaron 14 preguntas, por un grupo de 8 expertos en el área de la cultura física, a fin de obtener: las características generales,

grado académico, experiencia, capacitación/actualización y regulación de la actividad física. Dicho instrumento fue piloteado por 10 promotores deportivos de una escuela de taekwondo. Posteriormente se encuestó aleatoriamente a un total de 94 sujetos de los cuales un 60.6% resultaron del sexo masculino, mientras que del sexo femenino fueron 39.4%. Dicha encuesta se aplicó durante el Congreso Internacional de Cultura Física y Deporte, llevado a cabo en Hermosillo, Sonora. La metodología para la aplicación de las encuestas fue frente a frente, donde se les aplicaba el instrumento a los promotores que participaron en talleres de dicho congreso. Los resultados de las encuestas se capturaron en el programa SPSS versión 17 y se obtuvo estadística descriptiva de los datos, posteriormente se diseñaron tablas y figuras en el programa Excel.

Resultados y discusión

Características generales de los promotores. Respecto a la procedencia de los asistentes se tiene la Tabla 1 donde el mayor número de asistentes son de la ciudad de Hermosillo, seguida de Cd. Obregón. Un 10.7% es atribuido al conjunto de comunidades vecinas como Empalme, Guaymas, Agua Prieta, Ensenada, entre otras más del Estado de Sonora; dentro de este conjunto se encontraron participantes de otros estados y del extranjero.

Tabla 1. Lugar de procedencia de los participantes expresada en porcentaje

Ciudad de procedencia (n= 93)	%
Hermosillo	59.1
Cd. Obregón	18.3
Navojoa	5.4
Caborca	4.3
Nogales	2.2
Otras comunidades	10.7

En relación a las áreas de desempeño, en la Tabla 2 se muestra que el 27.7% se desempeña en actividades relacionadas al entrenamiento deportivo, mientras que un 20.2% están dedicados al trabajo de promotor deportivo y educación física. Un 21.3% de los encuestados se abstuvo de dar respuesta en este ítem, lo cuales pudieron ser estudiantes que no laboran.

Tabla 2. Área de desempeño laboral de los encuestados.

Área de desempeño	%
Entrenamiento deportivo	27.7
Educación física	20.2
Promotor deportivo	20.2
Fitness	4.3
Recreación	4.3
Educación especial	2.1

La Figura 1 muestra que un 19.1% está laborando en el sector privado, aunado a un 63.8% que está empleado en instituciones públicas. El 17% que resta no respondió al ítem. Asumiendo que el 17% de los encuestados pudiera no estar integrado en el campo laboral aún, se puede decir que de los 78 sujetos que sí contestaron 23.1% labora en instituciones privadas y 76.9% en públicas.

Es importante acentuar que 45.7% de estos cuentan con el aval de algún organismo regulador o verificador de las actividades que realiza. Por otro lado 33% manifiesta no estar afiliado a institutos, y un 21.3% no contestó esta pregunta.

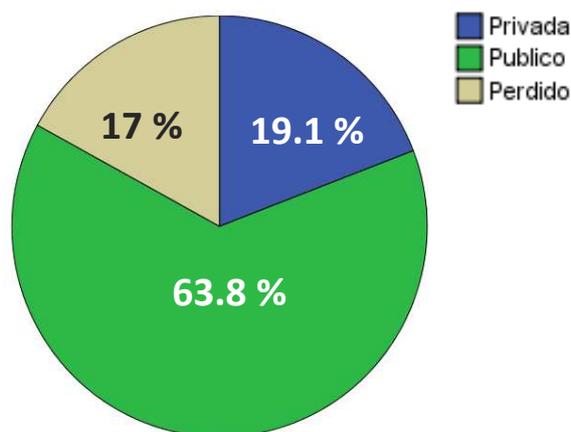


Figura 1. Resultados del sector laboral (Público y Privado) en que están integrados los sujetos encuestados.

Grado Académico. La Tabla 3 señala el grado académico donde se observa que más de la mitad de los encuestados cuentan con estudios de licenciatura (61%), en tanto un 16% llevaron a cabo estudios de posgrado, presentando valores de 12.8% y 3.2% para los niveles maestría y doctorado respectivamente. El nivel preparatoria muestra un 17%, ubicándose por arriba de este último grupo.

Tabla 3. Grado académico.

Grado académico	%
Licenciatura	61.7
Preparatoria	17
Maestría	12.8
Doctorado	3.2
Secundaria	3.2
Otros estudios	2.1

Experiencia. En los años de experiencia en el ámbito de la cultura física y deporte la Figura 2 muestra una distribución equilibrada para todos los aspectos. Se resalta que los instructores que tienen de un mes a un año, al igual que los que tienen de 5 a 10 años, son los que encabezan este aspecto con 18.1%.

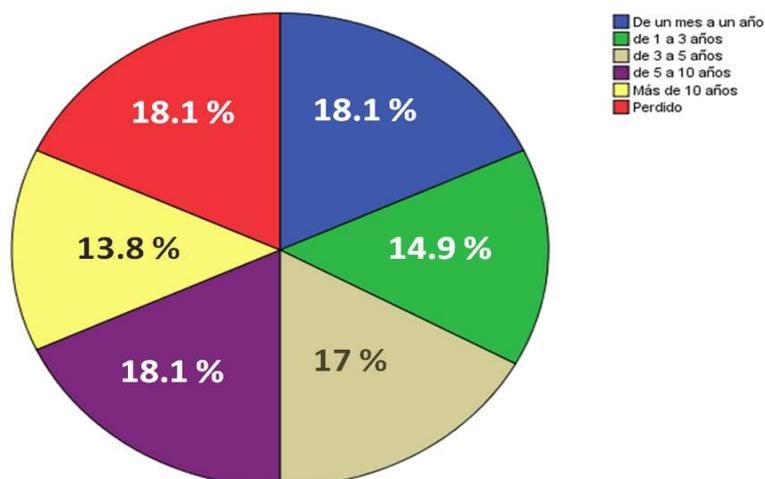


Figura 2. Tiempo de experiencia que tienen los individuos encuestados.

Capacitación/Actualización. En este rubro se muestra el porcentaje de personas que tuvieron capacitaciones/actualización, en el periodo de tiempo menor a un mes, hasta más de un año; lo anterior, con la finalidad de denotar la vigencia de los conocimientos relacionados a las actividades físico-deportivas que desempeña.

La Tabla 4 muestra que la mayor parte de los encuestados externan haber tomado capacitaciones dentro de los 6 meses anteriores. Este indicador puede mostrar la vigencia de los conocimientos de los instructores/entrenadores.

Tabla 4. Tiempo desde la última capacitación para la realización de sus actividades.

Tiempo desde la última actualización	%
Menos de un mes	13.8
de 1 a 3 meses	23.4
de 3 a 6 meses	14.9
de 6 meses a un año	10.6
Más de un año	9.6

En la Figura 3 se muestra el medio por el cual los individuos han obtenido sus capacitaciones o actualizaciones para el desempeño de sus actividades. Se observa que principalmente cursos y talleres son las capacitaciones que los sujetos de estudio han realizado para integrarse en la instrucción de las actividades físicas.

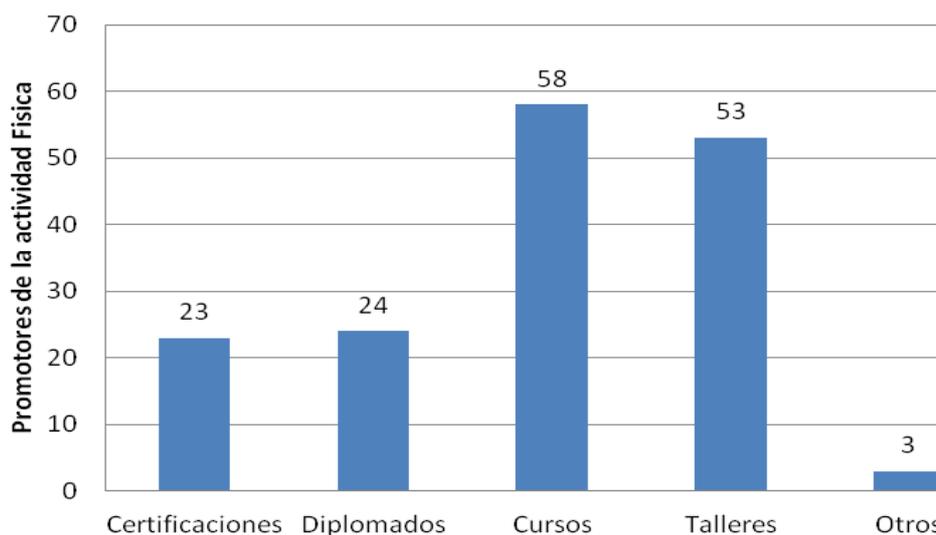


Figura 3. Capacitación para la formación en la instrucción que realizan los individuos.

La Figura 4 expone cuáles son las preferencias en cuanto a tipo de capacitación que les gustaría recibir para futuras actualizaciones o ampliar conocimiento en el área de la cultura física y el deporte. La principal tendencia es sobre certificaciones seguido de diplomados, talleres y cursos respectivamente, sin mostrar diferencia considerable entre ellos, dejando al final el rubro otras.

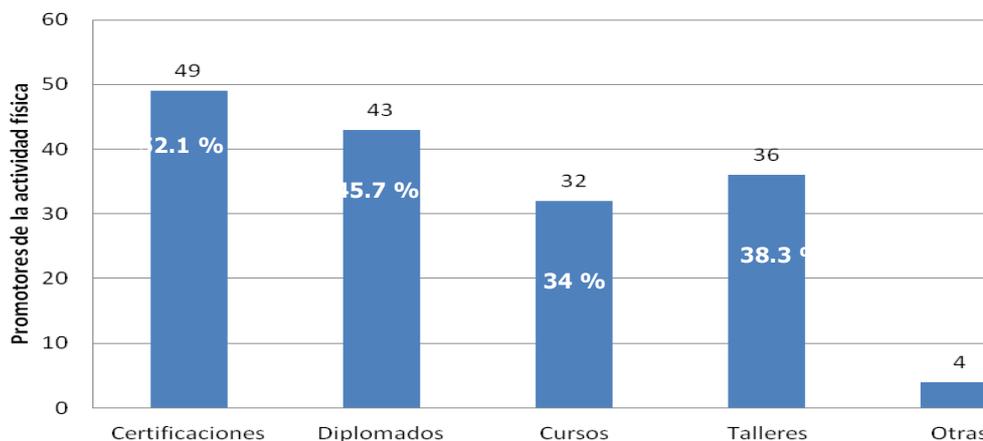


Figura 4. Capacitación Requerida.

Regulación. En la Figura 5 se muestra la regulación de actividades físico deportivas que implementan, se observa que son pocas las diferencias entre el tipo de actividad con la regulación de las mismas, ya que en educación física, entrenamiento deportivo, fitness y promotor deportivo puede que exista o no regulación de las mismas. En relación a la recreación y el trabajo con alumnos especiales no hubo resultados de no regulación.

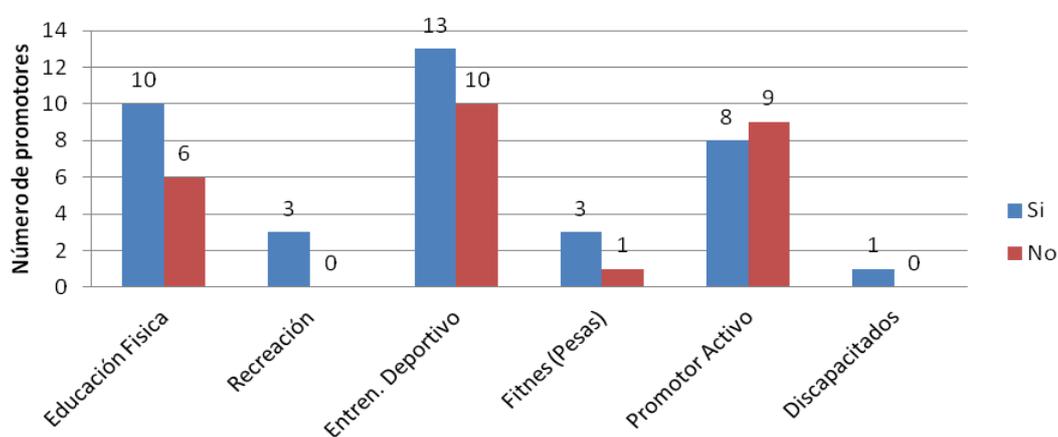


Figura 5 Regulación de las actividades físico deportivo que promueve.

Conclusiones

Se concluye que la mayor cantidad de asistentes al congreso fueron de Hermosillo y Cd. Obregón, donde predominaron del área del entrenamiento deportivo, educación física y promotores deportivos, donde poco más de la mitad ofrece sus servicios en el sector público. En

relación al grado académico la mayor parte contaban con formación profesional y una quinta parte de los sujetos solo habían cursado la preparatoria o la secundaria.

En la experiencia no hubo una predominante, ya que había promotores que tenían desde un mes hasta más de 10 años laborando en el medio. En cuanto a la capacitación y actualización, predomina la realización de cursos y talleres, solicitando certificaciones y diplomados. Poco más de la mitad de los instructores manifestó tener regulación en sus actividades físico-deportivas.

Por lo anterior se recomienda promover una afiliación a colegios, asociaciones, federaciones, de cultura física y/o deporte, para la instrucción formal y lograr con ello la formalización de la actividad física.

Conformar un grupo colegiado que avalan las leyes y reglamentos para formar un comité que sustente la certificación y actualización para la regularización de la profesión, ya que el 36 % es un público cautivo que podría tener la necesidad de afiliación y el 100% de capacitación y actualización constante.

Referencias

- Acosta, H. R. (1999). *Gestión y administración de las organizaciones deportivas*. Paidotribo.
- Boned, C.J. y Col. (2004). *Competencias profesionales del licenciado en ciencias de la actividad física y del deporte*.
- CONADE (1999). *Manual para el entrenador Nivel 2 acondicionamiento físico. Sistema de capacitación y certificación de entrenadores deportivos*.
- CONADE (s.f.). *Manual de activación física y recreación para promotores. Actividad física escolar, para vivir mejor*.
- Emmanuel Badillo, D. G. (2012). *Amazon*. recuperado el 13 de Diciembre de 2013, de: <http://www.amazon.com/activaci%C3%B3n-f%C3%ADsica-activador-evaluaci%C3%B3n-prescripci%C3%B3n/dp/3848478528>.
- Gavotto, O., Gavotto, H., Gutiérrez, P., Camacho, A. (2014). *La necesidad de una formación psicopedagógica en los entrenadores deportivos escolares. Memoria Encuentro nacional de expertos de cultura física. Universidad de Colima. Colima. México. 399,401*. Recuperado de: http://eventos.ucol.mx/content/micrositios/72/file/Memoria_en_extenso_del_encuentro_internacional.pdf
- Gómez Campos, R., Arruda, M y Salazar, C. (2013). *Tendencias de la actividad física para la promoción de la salud. Universidad de Colima. Colima, México. 155-156*.

Ministerio de Educación (2010). Programas de escuelas abiertas. Unidad de gestión de educativa local 4 , 1.

Pérez, T. A., (s.f). Los entrenadores deportivos. Puleva salud. En línea:
http://www.pulevasalud.com/ps/contenido.jsp?id=56689&tipo_contenido=articulo&id_categoria=102869&abrir_seccion=3&ruta=1-3-65-102869#2.

Sanchiz, M. (2009). Modelos de orientación e interpretación psicopedagógica. España. Universitat Jaume I. Recuperado de: <http://www.uji.es/bin/publ/edicions/modpsico.pdf>

Santiago, S. Y. (2010). *Herramientas*. Recuperado de: <http://herramientascfi.blogspot.mx/2010/05/perfil-del-instructor.html>

Capítulo XI. La bioinformática como recurso de mediación para el aprendizaje en ciencias biológicas

Olga Lidia Tavares Sánchez y Laura Elisa Gassós Ortega
Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias
Instituto Tecnológico de Sonora
Ciudad Obregón, Sonora, México. olga.tavares@itson.edu.mx

Resumen

Los fenómenos biológicos han sido motivo de estudio a través de los cientos de años de historia; sin embargo, los métodos de estudio y enseñanza del pasado no necesariamente siguen siendo los mismos en la actualidad. El proceso de enseñanza-aprendizaje ha evolucionado a través del tiempo, pasando de los métodos tradicionales hacia aquellos que se apoyan cada vez más en el uso de tecnologías de información y por ende en el uso del ordenador. El presente trabajo muestra que el uso de una guía práctica de recursos bioinformáticos es útil para que los estudiantes del curso de Biología Molecular desarrollen habilidades, tales que le permitan el estudio de biomoléculas como son el ácido desoxirribonucleico y proteínas, las cuales son pilares de la vida.

Introducción

Lahoz-Beltrán (2004) afirma que “sin lugar a dudas, la vida es uno de los fenómenos de mayor belleza y complejidad surgidos en nuestro planeta. Sus propiedades, la elegancia y simplicidad de sus formas y mecanismos, la eficacia e ingenio de sus adaptaciones, las funciones exhibidas por sus estructuras e incluso sus respuestas anticipadas a acontecimientos futuros, son características de las plantas, animales y microorganismos que no dejan de sorprender a científicos y extraños”. Cada uno de estos fenómenos que ahora se pueden entender cada vez con mayor claridad son el resultado de años de estudio en el campo de la Biología, la cual ha dejado huella a través de la historia con sus vastos descubrimientos y aportaciones a la humanidad. Sin embargo, los métodos y/o estrategias de estudio actuales no son los mismos de hace cientos de años; éstos han cambiado como la unidad mínima de vida (célula) lo ha hecho también a través de las modificaciones en las secuencias del material genético que la define como tal.

Fuentes et al. (2005) afirman que el mundo ha cambiado a un ritmo acelerado en todos los ámbitos incluyendo la educación. Esto gracias al apresurado avance de la informática y las telecomunicaciones en muy diversos ámbitos del conocimiento. Las ciencias biológicas no son la excepción a dichos cambios. La Bioinformática, es decir, el uso de ordenadores en Biología, se ha convertido en una herramienta de estudio que ha revolucionado el entendimiento de cómo la vida se orquesta, estructural y funcionalmente a nivel de la complejidad de la célula. Lo anterior

ha sucedido a una velocidad mayor de lo que sucedía en el pasado utilizando solamente estrategias experimentales realizadas en la mesa de laboratorio, lo cual demanda un alto costo no solo en recurso humano sino también en tiempo e insumos, por citar algunos.

De esta manera, en el trabajo que aquí se expone, se tuvo por objetivo utilizar una guía práctica del uso de medios bioinformáticos como recurso de mediación educativa en el curso de Biología Molecular, para el estudio de secuencias genéticas, la simulación del proceso de síntesis de proteínas, determinación de propiedades fisicoquímicas de éstas y modelaje de estructuras en dos y tres dimensiones.

Fundamentación teórica

Las ciencias biológicas han marcado una pauta trascendental en el desarrollo de bienes y servicios para la humanidad; por ejemplo, ha resuelto problemas de salud con la producción a gran escala de fármacos como vacunas y antibióticos. También ha permitido conocer la fisiología de agentes patógenos en la lucha por combatirlos. Ha beneficiado al sector agropecuario con la producción de metabolitos de interés agroindustrial, ha logrado que se apliquen tecnologías tales que permitan la producción intensiva de cultivos en zonas donde de manera natural no se darían, por citar algunos. Lo anterior no sería posible si la ciencia misma no se abordara desde la perspectiva educativa, ya que son los estudiantes quienes eventualmente se convierten en profesionales en su área de desarrollo, llevando consigo la implementación de lo aprendido en sus días de educandos.

Si se considera la evolución de la práctica docente, bien se puede afirmar que ésta ha experimentado un cambio acelerado en el uso de los recursos de apoyo. De esta forma se puede observar una inclusión de recursos respaldados en la tecnología (Celaya-Ramírez, 2010). La gama es amplia y cada vez son más comunes aquellos medios que se apoyan en tecnologías de información como el uso y elaboración de videos, proyector, internet y por ende el uso de ordenadores (Paz, 2012). Otro ejemplo claro es el hecho de que el pizarrón tradicional es cada vez menos utilizado dando paso a las pantallas electrónicas, el material impreso está siendo reemplazado por el digitalizado, la consulta en libros está siendo sustituida, en cierta medida, por la navegación en Internet. Una gran cantidad de recursos educativos, producto del avance tecnológico, está ahora al alcance de las aulas (Celaya-Ramírez, 2010); todos ellos con la intención de favorecer el proceso de aprendizaje que dirige el docente. Dicho proceso se puede

definir como aquél que utiliza la ejecución de estrategias (actos o procesos) con el fin de crear sentido, conocimiento y comprensión. Ello implica una secuencia de acciones, técnicas y/o habilidades estructuradas (Ramírez-Prado, 2009) que se apoyan en recursos como los ya citados.

El apresurado avance de la informática y las telecomunicaciones en muy diversos ámbitos del conocimiento se apoya en aplicaciones de las tecnologías de la información, las cuales se utilizan cada vez con mayor frecuencia, particularmente programas de ordenador, tanto para el desarrollo científico como el educativo, gracias a las indudables ventajas que su uso implica. Entre éstas se destacan la gran capacidad de almacenamiento y acceso de información, la propiedad de simular fenómenos naturales que son difíciles de observar de forma natural, permiten la interactividad con el usuario, se asume también una disminución de costos comparado con el hecho de realizar experimentos o ensayos científicos en la mesa de laboratorio, fomenta el desarrollo de destrezas intelectuales como la capacidad indagadora y el autoaprendizaje (Pontes-Pedrajas, 2005).

Dicho lo anterior, el estudio de las ciencias biológicas no queda exento de los cambios que se han registrado dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, ahora se sabe que el todo de la Biología parte de la llamada célula, la cual es una entidad capaz de crecer, reproducirse, generar energía de forma autónoma gracias al metabolismo que desarrolla. Cada una de estas funciones está gobernada por la acción de biomoléculas tales como lípidos, carbohidratos, proteínas y ácidos nucleicos. Hallazgos como éstos han sido posibles a los esfuerzos de científicos como Margaret Oa-Kley Dayhoff, pionera en el uso de la bioinformática a finales de los años 40s, quien destacó por la creación de una base de datos donde se albergan secuencias de moléculas pilares de la vida como son proteínas y el ácido desoxirribonucleico (ADN).

El uso de la bioinformática resultó irreversible cuando los problemas biológicos empezaron a ser resueltos desde una perspectiva matemática con el uso de algoritmos alrededor de los años 90s. Entre las muchas aplicaciones de esta disciplina se encuentran la simulación de respuestas biológicas ante diferentes estímulos, la modelación tridimensional de estructuras moleculares así como también la simulación de procesos metabólicos de síntesis o degradación de moléculas, o sencillamente el estudio de secuencias genéticas, por citar algunas. Cada una de estas aplicaciones brinda la ventaja de no tener que realizar los experimentos en la mesa de laboratorio, lo cual supone un alto costo de insumos, tiempo y recurso humano (Lahoz-Beltrán,

2004). En este contexto es que en esta investigación se tuvo por objetivo utilizar una guía práctica del uso de medios bioinformáticos como recurso de mediación educativa en el curso de Biología Molecular para el estudio de secuencias genéticas, la simulación del proceso de síntesis de proteínas, determinación de propiedades fisicoquímicas de éstas y modelaje de estructuras en dos y tres dimensiones. Para tal efecto se consideró la metodología que a continuación se presenta.

Metodología

El facilitador del curso de Biología Molecular elaboró una guía del uso de medios bioinformáticos considerando metodologías propuestas en publicaciones relacionadas con los tópicos de interés, a través de la base de datos Pubmed accediendo desde el portal del NCBI (Nacional Center for Biothechnology Information). Una vez que la guía se elaboró, ésta se presentó a los alumnos inscritos en dos grupos de dicho curso (un total de 69), con la intención de brindarles un recurso de mediación de aprendizaje de vanguardia que pudieran poner en práctica. Una vez que dicho procedimiento fue puesto en marcha, se seleccionó uno de los trabajos presentados para mostrar en este documento. El contenido de la guía se muestra a continuación.

1. En internet acceder al buscador www.google.com.
2. Buscar la dirección de la base de datos del NCBI: *Nacional Center for Biothechnology Information*, escribiendo la palabra clave *pubmed* o simplemente NCBI. Otra forma de acceder a esta base de datos es en la dirección: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>. Dar *click* en *Home-Pubmed-NCBI*.
3. En la pantalla que aparece seleccionar la palabra “*nucleotide*” en el espacio “*search*” (búsqueda).
4. El siguiente paso es teclear el nombre de una proteína “de interés” en inglés en el espacio de “*Search*” luego “*enter*”. Dependiendo el interés de la búsqueda es posible que quiera usar la opción de “límites” y elegir los trabajos publicados en el año actual o bien, en un lapso determinado de tiempo o sólo un tipo de molécula; lo anterior, con la intención de hacer más fina la búsqueda. Teclee el nombre de la proteína de interés y seleccione la primera opción que aparece. En la pantalla deberá aparecer información como “*locus, definition, accession, version, keywords, source organism, reference y authors*”, título de la publicación, revista, enlace al artículo así como notas de interés.

5. En el final de la página con la identificación “*origin*” se encontrará la secuencia del ácido nucleico con la cual se trabajará. Los nucleótidos están organizados en columnas de 10 en 10. El primer número que se observa al inicio de cada fila es el número de nucleótido con el que inicia la fila. Por ejemplo 121 es el número del primer nucleótido de la tercera fila. Esta secuencia de nucleótidos es la que utilizará para su análisis, simulación de traducción a proteína, determinación de propiedades fisicoquímicas de la misma así como predicción de estructuras en dos y tres dimensiones.
6. Una forma de simular traducción de secuencias nucleotídicas es utilizando el siguiente enlace: <http://www.expasy.org/tools/>.
7. En dicho sitio, en la sección “*translate sequence*” ingresar la secuencia que obtuvo a partir de la búsqueda en NCBI en la sección de nucleótidos y dar un click.
8. Seleccionar el cuadro de lectura (*frame*) correcto a partir de las secuencias traducidas que obtuvo.
9. Después seleccionar la metionina inicial para generar la secuencia en formato adecuado para otras aplicaciones.
10. Ahora seleccione “*ProtParam*” dentro de la opción “*Sequence analysis tools*”. Aquí podrá visualizar una serie de parámetros calculados de la proteína de interés.
11. Para el análisis de la estructura primaria puede iniciar por deducir la estructura en 2D de un fragmento de la secuencia. Para ello, ingrese a <http://www.tulane.edu/~biochem/WW/PepDraw/index.html> y teclee la secuencia de aminoácidos del fragmento que le interese estudiar, de un click en “*draw peptide*”.
12. Si lo quiere en 3D, use el programa Ballview (descargable de forma gratuita desde <http://www.ballview.org/downloads>).
13. Si lo que le interesa es obtener una representación de la estructura en 3D de la secuencia completa de proteína, lo puede hacer desde el siguiente enlace introduciendo la secuencia o número de referencia que la identifique: http://swissmodel.expasy.org/workspace/index.php?func=modelling_simple1

Resultados y discusión

De los trabajos presentados como parte de la dinámica de clase se seleccionó uno para presentarlo en este documento; lo anterior, como una muestra de lo que realizaron todos los

alumnos inscritos a quienes se les presentó la guía. A partir de una lista de posibles proteínas se seleccionó, como la de interés para el uso de la guía, a la proteína “Prion” y el organismo de estudio es *homo sapiens*. La búsqueda de información respecto de esta proteína se inició ingresando al portal del NCBI (Centro Nacional de Información sobre Biotecnología) (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>). Ésta es una base de datos que contiene una extensa colección de información biomédica y genómica. Al utilizarla, se encontró la secuencia de nucleótidos que codifica para dicha proteína, la cual consta de 1423 nucleótidos y son los que se presentan en la Figura 1 ordenados de 10 en 10 (Kikuchi, 2008).

```

1 agcagtcatt atggcgaacc ttggetgctg gatgctgggt ctctttgtgg ccacatggag
61 tgacctgggc ctctgcaaga agcgcgccga gcttgaggga tggaaactg ggggcagccg
121 ataccggggg cagggcagcc ctggaggcaa ccgctacca cctcagggcg gtggtggctg
181 ggggcagcct catggtgggt gctgggggca gcctcatggt ggtggctggg ggcagcccca
241 tgggtgggtg tggggacagc ctcatgggtg tggctggggg caaggaggtg gcaccacag
301 tcagtggaac aagccgagta agccaaaaac caacatgaag cacatggctg gtgctgcagc
361 agctggggca gtggtggggg gccttgggcg ctacgtgctg ggaagtgcc tggagcagcc
421 catcatacat ttggcagtg actatgagga ccgttactat cgtgaaaaca tgcaccgta
481 ccccaaccaa gtgtactaca ggcccatgga tgagtacagc aaccagaaca actttgtgca
541 cgactgcgtc aatatcacia tcaagcagca cacggtcacc acaaccacca agggggagaa
601 ctccaccgag accgacgtta agatgatgga gcgcgtgggt gagcagatgt gtatcaccca
661 gtacgagagg gaatctcagg cctattacca gagaggatcg agcatggctc tcttctctc
721 tccacctgtg atcctctga tctctttcct catcttctg atagtgggat gaggaaggtc
781 ttctgtttt caccatcttt ctaatctttt tccagcttga gggaggcggg atccacctgc
841 agccctttta gtggtgggtg ctcaactctt cttctctctt tgtcccggat aggctaata
901 atacccttgg cactgatggg cactggaaaa catagagtag acctgagatg ctgggtcaagc
961 cccctttgat tgagttcctc atgagccggt gctaagtcca ggccagtaaa agtataacag
1021 caaataacca ttggttaatc tggacttatt tttggacta gtgcaacagg ttgaggctaa
1081 aacaaatctc agaacagtct gaaatacctt tgctgggata cctctggctc cttcagcagc
1141 tagagctcag tatactaagt cctatcttta gtagagattt catagctatt tagagatatt
1201 ttccatttta agaaaaccgg acaacatttc tgccagggtt gttaggaggc cacatgatac
1261 ttattcaaaa aaatcctaga gattcttagc tcttgggatg caggctcagc ccgctggagc
1321 atgagctctg tgtgtaccga gaactggggg gatgttttac ttttcacagt atgggctaca
1381 cagcagctgt tcaacaagag taaatattgt cacaacactg aacctctggc tag

```

Figura 1. Secuencia de nucleótidos que corresponde a proteína “Prion” de *homo sapiens*.

Una vez que esta secuencia se tuvo disponible, se analizó con el uso del ordenador a través del sitio <http://www.expasy.org/tools/> que da acceso a un portal auspiciado por el Instituto Suizo en Bioinformática (SIB por sus siglas en inglés), para la simulación de su traducción a secuencia de aminoácidos. De los 6 posibles marcos de lectura se eligió aquel que representa el cuadro de lectura abierto, iniciando con el aminoácido metionina. Estudios relacionados al gene

que codifica para la proteína Prion de humanos se han llevado a cabo en otro tipo de organismo como el chimpancé (*Pan troglodytes*) (Vanderperre, 2011).

La secuencia aminoacídica se presenta en la Figura 2 y consta de 253 residuos cuyas propiedades fisicoquímicas deducidas con el uso de *ProtParam* se muestran en la Tabla 1. Para la deducción de la estructura en dos dimensiones (2D) de un fragmento de la secuencia de aminoácidos se consideró los primeros 10 residuos, los cuales son “MANLGCWMLV”.

5' Frame 2
 AVI MetANLGCW MetLVLFVATWSDLGLCKKRPKPGGWNTGGSRYPGQGSPGGNRYPPQGGGGWGQPHGGGWGQPHGGGWGQPHGGG
 WGQPHGGGWGQGGGTHSQWNKPSKPKTN MetKH MetAGAAAAGAVVGGGLGGYVLGSA MetSRPIIHFGSDYEDRYREN MetHRYPNQVYY
 RP MetDEYSNQNNFVHDCVNITIKQHTVTTTTKGENFTETDVK Met MetERVVEQ MetCITQYERESQAYYQRCSS MetVLFSSPPVILLISFLIFL
 VG StopGRSSCFHHLNLFPA StopGRRYPPAALLVVVSHSFFSLCPG StopANQYPWH StopWALENIE StopT StopDAGQAPFD StopVHHEPLL

Figura 2. Secuencia de aminoácidos que resultó de la simulación del proceso de traducción.

La predicción de la estructura se realizó mediante el software *PepDraw*, que se encuentra disponible de forma gratuita desde el sitio: <http://www.tulane.edu/~biochem/WW/PepDraw/index.html>. Éste es un recurso auspiciado por el Laboratorio Wimley de la Universidad de Tulane y enlazado a través del sitio www.expasy.org/tools. La estructura 2D se muestra en la Figura 3.

Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas deducidas de la secuencia de aminoácidos.

Propiedad	Dato deducido
Número de aminoácidos	253
Peso molecular	27629.1
Punto isoeléctrico	9.13
Fórmula	C ₁₂₂₇ H ₁₈₃₄ N ₃₅₂ O ₃₅₂ S ₁₅
Número total de átomos	3780

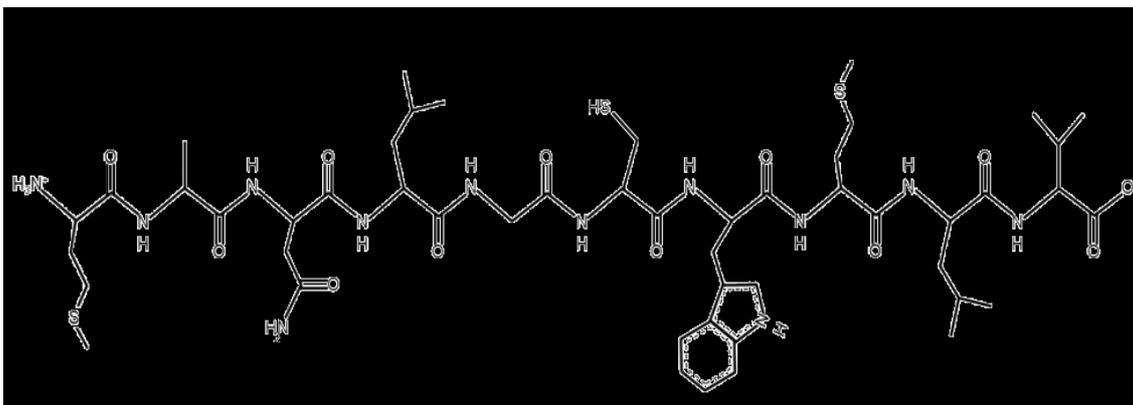


Figura 3. Estructura 2D deducida de un fragmento de 10 aminoácidos (MANLGCWMLV) de la proteína Prion de humano.

Después de deducir la estructura en dos dimensiones de un fragmento de la proteína de interés se procedió con la deducción de la estructura del mismo fragmento pero en su forma tridimensional con la intención de visualizar gráficamente la diferencia espacial entre una y otra. Para ello se utilizó el software Ballview que se encuentra disponible de forma gratuita desde el sitio <http://www.ballview.org/downloads>. Para la predicción de estructuras, este software hace uso de una colección de algoritmos en bioquímica y es producto del proyecto “Ball” (www.ball-project.org). Proporciona un amplio conjunto de datos que permiten la comparación y análisis de estructuras de proteínas, archivo de importación /exportación y visualización, entre otras aplicaciones, haciendo que el tiempo necesario para el desarrollo en el campo de la Biología Molecular Computacional y Modelado Molecular se reduzca significativamente. La diferencia entre la estructura 2D comparada con su correspondiente 3D (Figura 4) es clara, siendo ésta última el resultado de la orientación de las moléculas en el espacio.

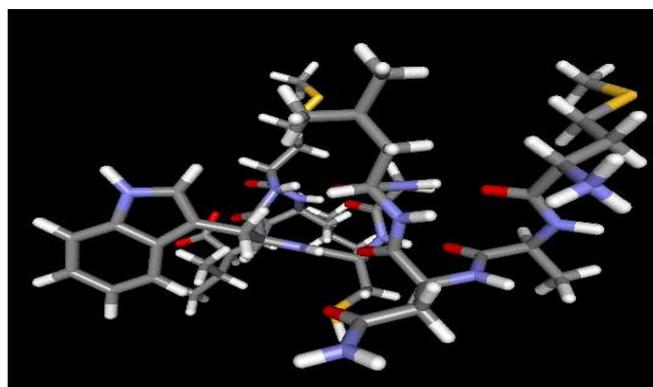


Figura 4. Estructura 3D deducida de un fragmento de 10 aminoácidos (MANLGCWMLV) de la proteína Prion de humano.

Finalmente, lo que se dedujo fue la estructura 3D de la proteína completa (Figura 5) utilizando el software disponible a través del enlace http://swissmodel.expasy.org/workspace/index.php?func=modelling_simple1, que permite modelaje automatizado.



Figura 5. Estructura 3D deducida de la secuencia completa de aminoácidos correspondientes a la proteína Prion de humanos.

Los medios que se presentaron en la guía se consideran recursos educativos valiosos y de vanguardia en el contexto de la inclusión del uso de la Bioinformática en la educación, más propiamente en el campo de las ciencias biológicas y más particularmente en el curso de Biología Molecular. Lo anterior, en acuerdo con el hecho de que las universidades deben evolucionar de la educación basada en la clase expositiva del profesor, la memorización del alumno y el examen escrito, hacia otros modelos que incentiven la curiosidad intelectual, estimulen el sentido crítico y promuevan el autoaprendizaje en ambientes colaborativos (Fedörov, 2006). Asimismo, en las universidades inteligentes, los profesores se dan a la tarea de buscar métodos, técnicas o herramientas que den soporte al proceso de formación integral del alumno (Pérez-Lindo, 2010). Silva y Batista (2003) comentan que cursos que contemplan el estudio de biomoléculas tiene un grado de complejidad inherente a las mismas aunado a los estilos tan variados de las personas en su afán de construir su propio conocimiento. De este modo, el proporcionar al alumno un recurso de mediación tecnológica favorece el análisis, la reflexión y la construcción del conocimiento. (Ordaz-Esquivel, 2007).

Conclusiones

La tendencia actual de los profesores comprometidos con el proceso de enseñanza-aprendizaje es hacia la búsqueda de los llamados recursos de mediación como métodos, técnicas o herramientas que den soporte al proceso de formación integral del alumno. Dicho proceso hace cada vez más incluyente a los recursos educativos basados en tecnologías de información que se apoyan, evidentemente, en el uso de ordenadores. Las ciencias biológicas no son la excepción; el estudio de éstas es influenciado directamente por el uso de la Bioinformática. Muestra de ello es que un grupo de jóvenes estudiantes del curso de Biología Molecular pudo, con el uso de una guía práctica, estudiar secuencias de ADN, simular fenómenos biológicos como son la traducción a secuencias de aminoácidos, así como la predicción de propiedades fisicoquímicas y modelaje de estructuras en dos y tres dimensiones. Todo ello favorece, en términos generales, no sólo el proceso de enseñanza-aprendizaje sino también que los avances en ciencias sean cada vez más rápidos.

Referencias

- Celaya-Ramírez R, Lozano-Martínez F. y Ramírez-Montoya MS. (2010). Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 15(45), 487-513.
- Fedörov, A. N. (2006). Foro virtual como una estrategia metodológica para el desarrollo del pensamiento crítico en la universidad. *Memoria III Conferencia Internacional ELAC*. Realizado el 22 de febrero del 2006 en Heredia Costa Rica. Recuperado el 18 de mayo de 2014 en: [http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/ris-ci/pdfs/X606CS.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/ris-ci/pdfs/X606CS.pdf)
- Fuentes L, Villegas M. y Mendoza I. (2005). Software educativo para la enseñanza de la Biología. *Opción*. (47), 82-100.
- Kikuchi Y, Kakeya T, Nakajima O, Sakai A, K Ikeda K, Yamaguchi N, Yamazaki T, Tanamoto K, Matsuda H, Sawada J y Takatori K. (2008). Hypoxia induces expression of a GPI-anchorless splice variant of the prion protein. *The Febs Journal*. 275, 2965–2976.
- Lahoz-Beltrán R. (2004). Bioinformática, simulación, vida artificial e inteligencia artificial. Editorial Díaz de Santos. SA. Madrid.
- Ordaz-Esquivel. (2007). La Educación, una Asignatura Siempre Pendiente: Los problemas. *Revista de Educación Bioquímica*. 26(4), 119-120.

- Paz NL. (2012). Definición de recursos educativos y de materiales didácticos. Descargado el 14 de mayo de 2014 de: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Definici%C3%B3n-De-Recursos-Educativos-y-De/4558327.html>.
- Pérez-Lindo. (2010). La Universidad Inteligente para el siglo XXI. Balance y prospectiva de a educación superior en el marco de los Bicentenarios de América del Sur. Recuperado el 04 de junio de 2014 en: http://www.inpeau.ufsc.br/wp/wp-content/BD_documentos/coloquio10/104.pdf
- Pontes-Pedrajas A. (2005). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Primera parte: funciones y recursos. Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias. 2(1), 2-18.
- Ramírez-Prado E. (2009). La mediación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Innovación y experiencias educativas. 46(6), 1-9.
- Silva I y Batista N. (2003). Biochemistry in Undergraduate HealthCourses. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 31(6), 397-401.
- Vanderperre B, Staskevicius AB, Tremblay G, McCoy M, O'Neill MA, Cashman NR y Roucou X. (2011). An overlapping reading frame in the PRNP gene encodes a novel polypeptide distinct from the prion protein. *The FASEB Journal*. 25, 2373-2386.

Capítulo XII. Análisis cinemático como control del desempeño del corredor de 100 metros planos

Lorenia López Araujo, Arturo Osorio Gutiérrez, Pedro Julián Flores Moreno, José Fernando Lozoya Villegas y Araceli Serna Gutiérrez
Departamento de Sociocultural
Instituto Tecnológico de Sonora
Ciudad Obregón, Sonora. lorenia.lopez@itson.edu.mx

Resumen

El objetivo del presente estudio fue comparar la técnica de la salida en los 100 metros planos a partir de un modelo para la ejemplificación del control y los beneficios que provoca en la preparación del velocista. Se seleccionó a un miembro del equipo selectivo de atletismo del Instituto Tecnológico de Sonora del género femenino con una edad de 23 años, un peso de 57 kg, una talla de 163 cm y un índice de masa corporal de 21.45 kg/cm^2 . Se realizó una toma de video. Una vez realizada la toma el video se editó con el programa VideoPAD, una vez editado el video se realizó el análisis cinemático en el programa Kinovea V 8.15 para Windows, donde se revisaron las variables de trayectoria, la velocidad de reacción, la velocidad de salida de la pierna derecha y la velocidad de la fase de aterrizaje de la pierna derecha, la distancia de la altura de la cadera al suelo, de la rodilla trasera al suelo, así como también el ángulo de la pierna derecha en la fase de listos y en la fase de salida. Al realizar la comparación cinemática del sujeto, se identificó que cuenta con varias deficiencias en la fase de salida. Desde la colocación de los blocks al acomodo incorrecto, lo cual afecta el tiempo de reacción y por consiguiente el ritmo de la carrera ya que al tener la pierna derecha con un mayor ángulo no se logra ejercer la mayor fuerza en el menor tiempo posible.

Introducción

Es fundamental que cada entrenador deportivo tome en cuenta los diferentes aspectos que componen la preparación física del deportista para dirigir de manera adecuada la carga de entrenamiento aplicada, además debe de ser capaz de apreciar las modificaciones del estado funcional que determina el performance deportivo. Es posible apreciar estas modificaciones en diferentes momentos de los ciclos que componen la preparación. Platonov (1999), señala que las modificaciones se manifiestan por el estado operacional y que es posible identificarlas durante los controles por etapa, controles habituales y controles operacionales. En la teoría del entrenamiento deportivo es posible identificar diferentes tipos de controles, los cuales están clasificados según el entorno en el que se encuentran por lo tanto pueden ser test de campo y test de laboratorio. Es en este test donde se fundamenta este análisis biomecánico.

De acuerdo con lo que describen Campos & Ramón (2001), se parte desde una concepción de la técnica deportiva que se entiende como un elemento dinámico capaz de cambiar y transformarse de forma permanente, es posible entender mejor la necesidad de una búsqueda continua de soluciones y para ello se emplea el análisis cuantitativo biomecánico, el cual requiere de un instrumental y materiales especializados para el registro de datos con el fin de aplicar un análisis estadístico que conlleva a un estudio cinemático de los gestos deportivos a través de métodos descriptivos sin tener en cuenta las causas que lo producen.

A pesar de que el análisis del movimiento inició en 1950, la literatura e información sobre este importante control de preparación es limitada, debido a la complejidad del material requerido, sin embargo a continuación se hace referencia a estudios que demuestran la eficacia de su utilización.

Harrison (2010), argumenta que es obvio señalar que la calidad del rendimiento físico de un velocista o de alguna otra actividad deportiva está relacionado con los años de experiencia y la preparación del atleta, por lo tanto, esta consideración debe ser atribuida a la técnica desarrollada que a su vez involucra los factores biomecánicos incluidos en la acción motora realizada, ya que todos estos afectan el rendimiento del velocista. Para ello analizó diferentes modelos biomecánicos del rendimiento del velocista, considerando en cada uno de ellos la salida, la aceleración y las fases de mantenimiento de aceleración durante los 100 metros. Para el cual concluye que es necesario además de un entrenamiento efectivo, asumir modelos claros, precisos y válidos de la técnica de carreras de velocidad que incluya a su vez el movimiento deseado, la coordinación y las acciones musculares que son consistentes con la evidencia de las investigaciones científicas.

Díaz, Medran, De la Chica & Grande (2008) llevaron a cabo un estudio cinemático del saque de banda, el cual puede ser mejorado por medio de la optimización del entrenamiento de la fuerza o bien por la mejora de la técnica de realización. Para ello describieron de forma precisa esta técnica mediante un análisis cinemático en 2D con video. El procedimiento comprendió analizar los saques desde la posición de parado y tras carrera realizada por nueve jugadores. Tras el análisis de las acciones, fue posible caracterizar que desde la posición de parado se realiza una flexión de $42.60 \pm 4.49^\circ$, una extensión de hombro de $16.51 \pm 18.34^\circ$ y una extensión de codo de $80.17 \pm 9.38^\circ$ la h_0 fue de 2.32 ± 0.09 m, la V_0 media del balón fue de 14.16 ± 1.55 m(s)⁻¹ y el α_0 medio fue de $27.77 \pm 7.53^\circ$. El alcance medio de este tipo de saque fue de 22.40 ± 4.80 m.

calculándose un ángulo óptimo de $42.20 \pm 0.51^\circ$. Mientras que el saque tras carrera el valor de h_0 fue de 2.22 ± 0.15 m, la V_0 media del balón fue de 15.61 ± 1.63 m (s)⁻¹ y el α_0 medio fue de $34.87 \pm 6.24^\circ$. La flexión de tronco utilizada fue de $35.75 \pm 12.93^\circ$, se registró una extensión del hombro de $24.80 \pm 15.38^\circ$ y una extensión de codo de $74.97 \pm 9.51^\circ$. El alcance de este tipo de saque fue de 25.90 ± 5.19 m. El ángulo óptimo alcanzó un valor medio de $42.61 \pm 0.41^\circ$. Como conclusión se tiene que no se encuentran diferencias significativas entre el α_0 ($p < 0.05$) y la duración de la fase 2 del momento ($p < 0.05$). El saque con carrera previa presenta un menor rango de movimiento del tronco frente al realizado desde la posición de parado. Pese a estas leves diferencias los dos tipos de saques son muy similares y un adecuado trabajo de musculación sobre los planes musculares que intervienen en el movimiento pudiera derivar en una mejora del rendimiento de esta acción de juego.

Rojano & Berral (2009), en lanzamientos de atletismo, describen que el movimiento realizado por el peso en el aire es un movimiento parabólico, que de acuerdo con las leyes físicas, depende de la velocidad de salida, del ángulo de la salida y de la altura inicial. Para ello realizaron un análisis biomecánico del efecto de un aumento del ángulo de salida en el alcance del lanzamiento de peso en un grupo de 12 atletas no experimentados para comprobar si con un entrenamiento adecuado es posible condicionar a los atletas a ejercer mayor fuerza en ángulos de salida mayores, mejorando así considerablemente el alcance total. Los resultados mostraron que la media de la velocidad de salida, del ángulo de salida y del alcance total aumentaron considerablemente después de las cuatro semanas de entrenamiento. La velocidad de salida aumentó desde 10.75 m/s hasta 11.44 m/s lo que supone un 6.42 % de incremento; el ángulo de salida aumentó desde 37.35° hasta 40.96° , lo que supone un incremento de 9.66 %; el alcance total, varió de 3.99 m a 15.22 m, es decir aumentó 8.79 %. En conclusión se asume que los valores medios de salida de los lanzamientos con los que los atletas han conseguido sus mejores marcas hace pensar que la dirección en la que cada sujeto es capaz de ejercer mayor fuerza no es algo intrínseco de cada uno, sino que es posible modificarlo con un entrenamiento adecuado y por lo tanto necesario llevar a cabo controles que permitan identificar las diferentes modificaciones que surgen debido a la aplicación del entrenamiento.

Al igual que los estudios consultados anteriormente, Lockie, Murphy & Spinks (2003) exploraron los efectos que se producen en el movimiento cinemático de la aceleración tras haber realizado entrenamiento con arrastre empleando un trineo. Para ello se realizaron series

de velocidad con una resistencia igualando una carga del 12.6 al 32.2 por ciento de la masa corporal en 20 deportistas varones. Los resultados mostraron que la amplitud de la zancada se vio reducida significativamente de un 10 a un 24 % en cada carga realizada respectivamente, así como también en la frecuencia de la misma y la carga más pesada generó un mayor desorden en la ejecución a diferencia de la carga más ligera, por lo tanto la carga más ligera empleada en este estudio es probamente la mejor aplicación en programas de entrenamiento, donde se desea mejorar la aceleración.

Luego de revisar la literatura relacionada con el análisis cinemático y su empleo en el control de deportista, es posible identificar que aún es necesario llevar a cabo estudios que demuestren el uso adecuado y los beneficios que provoca el llevar a cabo el análisis de la biomecánica del movimiento deportista, es por ello que este estudio se planteó como objetivo comparar la técnica de la salida en los 100 metros planos a partir de un modelo para la ejemplificación en el control y los beneficios que provoca en la preparación del velocista.

Fundamentación teórica

Toda acción motora realizada en cualquier actividad deportiva se ejecuta a niveles altos de velocidad y por lo tanto limita la observación de errores en su ejecución, es por ello que en razón de lo anterior Bermejo & Manuel (2012) explican que es posible llevar a cabo un análisis de la técnica deportiva desde dos variantes. La primera corresponde a un análisis cualitativo, la cual es la considerada la más normal y comúnmente aplicada, ya que implica identificar el cumplimiento o no de una serie de aspectos técnicos o claves del movimiento, posiciones o acciones, donde los aspectos clave son aquellas partes de la ejecución del movimiento que tienen un peso importante sobre la ejecución del movimiento, y es a partir de aquí donde el entrenador realiza una filmación de las ejecuciones de sus atletas para después realizar un análisis de la técnica, con el apoyo de softwares de análisis, los cuales le permiten realizar un análisis de cuadro por cuadro para determinar si los aspectos críticos del movimiento se ejecutan correctamente. Un segundo método enfocado al análisis cuantitativo, el cual busca describir el movimiento de forma numérica, al analizar aspectos que se pueden medir fijando los parámetros de eficacia técnica que se van a medir en los momentos críticos de la ejecución técnica.

En el deporte la biomecánica desempeña un papel fundamental en el control de la preparación del deportista, ya que con su implementación es posible determinar las estructuras

que intervienen en toda acción motora, así como también realiza una descripción de cómo éstas se comportarán durante su ejecución. Para Donskoi (1988), la biomecánica es la ciencia que estudia el movimiento y mecanismos en los organismos animales, sus causas y manifestaciones. Mientras que Donskoi & Zatsiorski (1990) definen a la biomecánica deportiva como la disciplina que estudia los movimientos del hombre en el proceso de los ejercicios físicos, así como también analiza las acciones motoras del deportista como sistemas de movimiento, activos recíprocamente relacionados, Ruiz, et al. (2011) señalan que el objeto de estudio de la Biomecánica Deportiva es el estudio de los fenómenos biológicos de los movimientos deportivos que realiza un sujeto biomecánico, el cual es representado por el deportista. A su vez es posible identificar tres aspectos fundamentales: su concepto como disciplina que estudia las acciones motrices deportivas, su división debido a los elementos que intervienen en la acción las cuales pueden ser: ósea, articular y muscular, por último el método para estudiarla, los más utilizados son el análisis tridimensional, figuras animadas o gráficas.

La arrancada o salida consta de una serie de movimientos, la cual empieza cuando el corredor se acomoda en el block de salida, se prepara y se impulsa hacia enfrente con fuerza. Para su ejecución se distinguen tres avisos que dan lugar a diferentes posiciones, las cuales inician cuando el corredor se encuentra colocado en el block de salida situándose de la siguiente manera: la colocación de las manos deberán estar separadas a la distancia de los hombros y apoyados sobre la yema de los dedos, los brazos deberán de permanecer perpendiculares y totalmente extendidos, la rodilla de la pierna que se coloque detrás deberá de apoyarse en el suelo mientras que la otra que se posicione por delante permanecerá en el aire. A la señal de listos la cadera deberá de elevarse ligeramente sobrepasando a la línea de los hombros, desplazándose hacia adelante para crear un desequilibrio y romper la inercia en la salida, en este momento el peso del cuerpo cae sobre las manos, los pies hacen presión sobre el block de salida y de manera continua se comienza un impulso al momento de la señal de salida, haciendo el primer empuje con la pierna trasera, mientras que la pierna delantera se extiende totalmente, mientras que uno de los brazos deberá corresponder al de la pierna adelantada. Ibarra (2011) realiza una clara descripción de la salida de 100 metros planos, la cual señala es un gesto motor donde predomina la velocidad y por tanto las fibras de contracción rápida y que su aprovechamiento depende del aprendizaje motor de la técnica y que por lo tanto para realizar una adecuada salida que permita el desarrollo de una aceleración durante el recorrido de los 100

metros es necesario contar con una explosividad para aprovechar el empuje generado por el block de salida, así como hacer énfasis en cada una de las fases de su ejecución.

Metodología

Para llevar a cabo este análisis se seleccionó a un miembro del equipo selectivo de atletismo del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), del género femenino con una edad de 23 años, un peso de 57 kg, una talla de 163 cm y un índice de masa corporal de 21.45 kg/cm^2 . Se realizó una toma de video con una videocámara Samsung modelo WV150F de 30 cuadros por segundo en 2D. Una vez realizada la toma el video se editó con el programa VideoPAD Video-Editor. Ya editado el video se realizó el análisis cinemático en el programa Kinovea V 8.15 para Windows, donde se revisaron las variables de trayectoria, la velocidad de reacción al momento de la señal de en sus marcas, la velocidad de salida de la pierna derecha y la velocidad de la fase de aterrizaje de la pierna derecha, la distancia de la altura de la cadera al suelo, de la rodilla trasera (derecha) al suelo, así como también el ángulo de la pierna derecha en la fase de listos y en la fase de salida.

Resultados y discusión

Desde el punto de partida el sujeto adopta la posición de en sus marcas cumpliendo con la Primera Ley de Newton, con el cuerpo relajado, la pierna derecha en el block trasero y la pierna izquierda en el block delantero con una separación aproximada de 10 cm.

Al momento de la señal de listos el sujeto tarda 1.06 centésimas de segundo para posicionar la cadera 65 cm con respecto al suelo y la rodilla trasera 32 cm., logrando una angulación de la pierna derecha de 115° con respecto al fémur y la tibia.

Para el momento de la señal de salida se cumple la Tercera Ley de Newton donde el sujeto aplica una fuerza al block y el sujeto la recibe de igual magnitud y dirección pero de sentido opuesto, esta fuerza de reacción tarda 1.90 centésimas de segundo en separar la pierna derecha del block de salida elevando la rodilla y levantando la cabeza hasta lograr un ángulo de 212° con respecto al tobillo derecho y la marca de la cabeza, justo antes de separar la pierna izquierda de su respectivo block, a partir de ese punto el sujeto tarda 26 milésimas de segundo más en colocar el pie derecho en el suelo con una angulación de la pierna de 130° con respecto al fémur y la tibia.

A partir de aquí la pierna experimenta etapas de aceleración y desaceleración logrando una velocidad máxima de 9.37 m/s a las 2.40 centésimas de segundo después de haber iniciado el movimiento.

Conclusiones

Comparando el análisis cinemático del sujeto, tiene varias deficiencias en la fase de salida de la carrera de 100 m. Desde la colocación de los blocks el sujeto muestra un acomodo incorrecto ya que solo los separa aprox. 10 cm., y según la IAAF estos deberían estar a 30 cm de separación uno del otro, esta deficiencia en la colocación afecta los ángulos de ejecución en la salida ya que excede por 25° el ángulo de la posición de listos al elevar la cadera, según la IAAF este debe ser de 90° y el sujeto alcanza los 115° en dicha posición, esto afecta el tiempo de reacción y por consiguiente el ritmo de la carrera ya que tiene la pierna derecha con un mayor ángulo no se logra ejercer la mayor fuerza en el menor tiempo.

Según Palacios (2010) el tiempo ideal de reacción en atletas femeninos de competición mundial es de 0.113 s., mientras que el tiempo del sujeto es de 0.190 s., muy por debajo de la elite mundial. Esto se debe a la mala colocación del block y la inadecuada postura del sujeto.

Referencias

- Bermejo, J. Manuel, J. (2012) El uso de la videografía y software de análisis del movimiento para el estudio de la técnica deportiva: EF Deportes, revista digital. 17-169. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd169/software-de-analisis-de-la-tecnica-deportiva.htm>
- Blazevich, A. (2011) Biomecánica deportiva: Manual para mejora del rendimiento humano. España, Paidotribo.
- Campos, J. y Ramón, V. (2001) Teoría y planificación del entrenamiento deportivo. Barcelona. Paidotribo.
- Diaz, R., Medran, R., de la Chica, A. & Grande, A. (2008) Optimización del saque de banda en fútbol: perspectiva biomecánica. *Revista Rendimiento en el Deporte*. 8 (14), 95-100.
- Donskoi, D. (1988) Biomecánica con fundamentos de la técnica deportiva. Cuba, Pueblo y Educación.
- Donskoi, D., Zatsiorski, V. (1990) Biomecánica de los ejercicios físico. Cuba. Pueblo y Educación.

- Harrison, A. (July 2010) Biomechanical factors in sprint training-where science meets coaching. XXVIII International Symposium of biomechanical in sports. Marquette, MI, USA.
- Ibarra, M. (2011) Los miembros inferiores en la salida de los 100 metros desde el punto de vista morfológico. EFDeportes.com, *Revista Digital* 15 -153. Recuperado el 20 de mayo del 2014 de : <http://www.efdeportes.com/efd153/los-miembros-inferiores-en-los-100%20metros.htm>
- Lockie, R. Murphy, A., & Spinks, C. (2003) Effects of resisted sled towing on sprint kinematics in field-sport athletes. *Journal Strength Conditional Research*, 17 (4): 760-767.
- Maulder, P., Bradshaw, E., Keogh, J. (2008) Kinematic alterations due to different loading scheme in early acceleration sprint performance from starting blocks. *Journal of strength and Conditional Research*. 22 (6) 1992.
- Platonov, V. (1999) *El entrenamiento deportivo: Teoría y Metodología*. Barcelona. Paidotribo
- Palacios, C. Vidal, (2010) El tiempo de reacción en la salida y su relación con los resultados en velocistas de alto nivel: EF Deportes, *Revista digital*. 17-169. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd147/el-tiempo-de-reaccion-en-la-salida-en-velocistas.htm>
- Rojano, D., Berral, F. (2009) Análisis biomecánico del efecto de un aumento del ángulo de salida en el alcance del lanzamiento de peso. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 5 (5), 96-106.
- Ruiz, J., Navarro, R., Brito, E., Navaro, M., Navarro, R., García, J. (2011) Análisis del movimiento en el deporte, España. Wanceulen Médica.

Capítulo XIII. Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional (SGSySO) en una Institución Educativa

Adolfo Cano Carrasco, René Daniel Fornés Rivera, Jesús Enrique Zazueta Beltrán,
Luz Elena Beltrán Esparza y Elizabeth González Valenzuela
Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas
Instituto Tecnológico de Sonora
Ciudad Obregón, Sonora, México. adolfo.cano@itson.edu.mx

Resumen

Las Instituciones de educación superior, en materia de seguridad e higiene tienen conflictos para solucionar problemas por incidentes o accidentes, o simplemente en la prevención de estos. Por ello se propone el diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSySO) para adaptarse a cambios legislativos y proteger al personal del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON); se procedió a describir el sistema, identificar responsabilidades, determinación y clasificación de requisitos de OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series), por último se diseñó el SGSySO. Los resultados establecen diez procesos para el desarrollo del sistema: a)Requisitos Legales; b)Comunicación Participación y Consulta; c)Control de la Documentación, d)Planificación de la identificación de peligros, Evaluación-Control de Riesgos, e)Preparación-Respuesta ante emergencia, f)Auditoría Interna, g)Investigación de Incidentes-Accidentes y Enfermedades de Trabajo, h)Control Operacional, i)No Conformidad-Acción Correctiva y Acción Preventiva, j)Seguridad y Salud Ocupacional. En la definición de los procesos se consideró el Nombre, Responsable, Objetivo, Referencias, Alcance, Entradas, Salidas, Cliente, Variable de Control, Indicadores y Registros. Las acciones de prevención, la capacitación y el manejo de emergencias, la intervención durante y después de la crisis exigen el compromiso de todos los miembros de la comunidad escolar, en coordinación con las autoridades educativas, los cuerpos de seguridad y las autoridades locales.

Introducción

La vida diaria está rodeada de riesgos en todo lugar, desde los hogares hasta los espacios laborales, de educación y de esparcimiento entre otros. Las consecuencias de estos riesgos están directamente relacionadas con el avance tecnológico utilizado en los procesos de producción. Esto constituye un verdadero reto para el cual se debe estar preparado, la prevención como herramienta principal de la seguridad e higiene, desde siempre es una actividad habitual. Corregir problemas, ver los riesgos y eliminarlos, aunque no haya habido a la fecha referencia de accidentes o enfermedades por estos, tratar de adelantarse a los problemas, no ir solucionando problemas, si se espera que se produzcan los accidentes para evitar futuros se estará siempre detrás del problema.

La seguridad y la higiene en el trabajo son aspectos importantes en el desarrollo de la vida laboral de la empresa. Su regulación y aplicación son impredecibles para mejorar las condiciones de trabajo. Este conocimiento es necesario en los trabajadores, pero aún más para los mandos responsables de las empresas, puesto que son los que deben conseguir que cada acto productivo se realice con la máxima productividad, y ello no sería posible si se admitiesen pérdidas (humanas o de la propiedad) en su realización (Rodellar, 1988).

Es por ello y con el paso del tiempo, que las instituciones han prestado mayor importancia al tema de la seguridad e higiene laboral, brindando capacitación al trabajador e inculcándole una cultura de seguridad mediante programas integrales de seguridad e higiene, auspiciados por las leyes y las organizaciones empresariales y sindicales, contribuyendo a un ambiente de trabajo seguro pero sobre todo, protegiendo la integridad del trabajador.

La participación de los patrones y los trabajadores es determinante para estructurar y ejecutar medidas preventivas, acorde a las situaciones de riesgo en los centros de trabajo. Con el propósito de garantizar esta participación, se han establecido las Comisiones de Seguridad e Higiene en el Trabajo, organismos que se encargan de vigilar el cumplimiento de la normatividad en este campo y de promover la mejoría de las condiciones en las que se desarrollan las actividades laborales. Según lo establecido en el artículo 509, de la Ley Federal de Trabajo emitida por el gobierno de México expresa: "En cada empresa o establecimiento se organizarán las Comisiones de Seguridad e Higiene que se juzgue necesarias, compuestas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, para investigar las causas de los accidentes y enfermedades, proponer medidas para prevenirlos y vigilar que se cumplan". (Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 1970).

Anualmente ocurren más de 337 millones de accidentes en el trabajo, muchos de estos accidentes resultan en absentismo laboral. El costo de esta adversidad diaria es enorme y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un 4 % del Producto Interno Bruto (PIB) global de cada año. En el 2010, la estadística mundial es de hasta 737 trabajadores que fallecieron en accidentes laborales, casi un centenar menos que el año anterior. No obstante, la reducción del 11,3% de la mortalidad contrasta con 1,6% de la población económicamente activa con sus riesgos profesionales cubiertos (Pérez, 2011).

En México, en el año 2011, en 821,572 empresas, con un total de 14'971,173 trabajadores, ocurrieron 422,043 accidentes de trabajo y 4,105 enfermedades profesionales, murieron 1,221 trabajadores y 24,395 quedaron con alguna incapacidad, (STPS, 2012).

En el estado de Sonora en el año 2011 ocurrieron 16,542 accidentes de trabajo, 142 enfermedades profesionales, quedando con alguna incapacidad por accidente de trabajo 890 personas (STPS, 2012). En Cajeme la información más reciente que se tiene es en el año 2009 donde se registraron 4 mil 2 accidentes de los cuales 3 mil 284 fueron dentro de la empresa y 709 en el trayecto del hogar a la empresa. El 80 por ciento de los accidentes de trabajo que se presentaron durante ese mismo año ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), son producto del descuido del empleado (Valdivia, 2011). Posiblemente para los académicos esos conceptos les suenen más propios de las fábricas y las industrias, mas no es así ya que también en el ámbito universitario aplican estos conceptos. Sin embargo, a pesar de que algunos laboratorios de las universidades manipulan sustancias y elementos de alto cuidado, hoy en el ámbito universitario existe una llamativa orfandad de normativa (Hojman, 2007).

En ITSON nace en 1994 la primer comisión de seguridad e higiene la cual fue formada con el propósito de mejorar las condiciones de seguridad e higiene en el área de trabajo de los empleados, usuarios y estudiantes del ITSON, así como la optimización de los recursos y el cumplimiento de la normatividad oficial existente al respecto, con la finalidad de preservar el bienestar y la salud general de la comunidad universitaria. En el caso específico de ITSON Náinari, una de las prioridades de la comisión de seguridad es proveer las condiciones necesarias para la gestión eficaz de la prevención y salvaguarda del personal.

Cortés, Fornés, González, Cano y Peñuñuri (2012) En una encuesta realizada durante el semestre Enero-Mayo 2012 a los docentes y técnicos que laboran en los laboratorios ITSON arrojó que actualmente tanto los técnicos como los docentes sí tienen noción sobre la seguridad e higiene en materia de conceptos básicos, en cambio en la situación real que se vive al momento de realizar las actividades educativas existen riesgos provocados por actos inseguros y condiciones inseguras que requieren atención.

Dentro de la comisión de seguridad e higiene ITSON Campus Náinari hay procesos que se realizan semestralmente para garantizar la seguridad dentro del instituto realizando verificaciones a edificios del campus Náinari. La falta de comunicación, de cumplimiento, de participación, entre otros aspectos, son cualidades que hacen que los procesos de gestión que

actualmente realiza la comisión sean deficientes y no cumplan totalmente con lo que se requiere. Por las condiciones y las faltas de seguimiento de las normas que establece la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), y artículos que establece el Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (RFSHMAT) entre otros, pueden llegar a multar a la institución por no cumplir con estas, o aun peor que se llegue a dar el caso de algún accidente o percance y sea de gravedad, lo cual no beneficiaría en nada al instituto, por lo cual se debe adaptar una nueva propuesta de sistema de gestión, que beneficie y de un apoyo para las próximas verificaciones que le competen a la comisión de seguridad e higiene. Por lo anterior se enuncia la siguiente problemática: “Los procesos de gestión que realiza la comisión de seguridad e higiene de ITSON campus Náinari presentan deficiencias en su operación debido a que no están sistematizados”

De lo anterior se fija como objetivo diseñar una propuesta de sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para mejorar la eficacia de la operación de la comisión de seguridad e higiene en el ITSON campus Náinari.

Fundamentación teórica

A las instituciones educativas no le corresponde juzgar a las personas involucradas en hechos delictivos, sean miembros de la comunidad escolar o no; no es su tarea luchar contra el crimen ni resolver los problemas que han dado origen a la violencia. Las acciones de prevención, la capacitación y el manejo de emergencias, la reacción e intervención durante y después de la crisis exigen la participación comprometida de todos los miembros de la comunidad escolar, en coordinación con las autoridades educativas, los cuerpos de seguridad y las autoridades locales. Los primeros pasos para asumir esta responsabilidad es reconocer que la crisis existe y hacer un ejercicio de análisis en la escuela para comprenderla, prevenirla, manejarla, erradicar consecuencias negativas e incluso salir fortalecidos de ellas. Ante una crisis de seguridad resulta insuficiente aplicar estrategias y protocolos de reacción, la escuela debe ser arropada por la comunidad y protegida por las autoridades e instituciones relacionadas con la seguridad pública, así como los cuerpos de emergencia y protección civil de manera rápida y efectiva (SEP, 2011).

De acuerdo a Velásquez (2001), la Seguridad e Higiene en las organizaciones es un elemento de gran importancia para lograr los niveles de calidad y productividad requeridos en los momentos actuales. Este proceso precisa del diagnóstico sistemático para la elaboración de planes de acción que permitan la eliminación de los problemas existentes en este campo.

Múltiples empresas del mundo adoptan estrategias encaminadas al perfeccionamiento de las condiciones en que los recursos humanos desempeñan su labor. Según RFSHMAT (STPS, 1997), un programa de seguridad e higiene es un documento en el que se describen las actividades, métodos, técnicas y condiciones de seguridad e higiene que deberán observarse en el centro de trabajo para la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo, mismo que contará en su caso, con manuales de procedimientos específicos.

De aquí que la Comisión de Seguridad e Higiene (CSH) sea el organismo por el cual, mediante la ejecución de auditorías, el patrón puede conocer las desviaciones de seguridad e higiene en los siguientes aspectos: a) Cumplimiento de la normatividad en seguridad e higiene; b) Mantenimiento de las instalaciones y maquinaria; c) Aplicación de políticas de seguridad e higiene; d) Participación de mandos medios. e) Aplicación del programa preventivo de seguridad e higiene. f) Efectividad de la capacitación en seguridad e higiene. g) Eficiencia de los sistemas de información al trabajador. h) Manejo adecuado del equipo de protección personal. i) Evolución de los costos directos e indirectos originados por los riesgos de trabajo. El trabajador puede: a) Denunciar las desviaciones a la normatividad en seguridad, higiene y ecología, b) Proponer mejoras a los procesos de trabajo. c) Participar en las actividades de seguridad e higiene. El sindicato puede: vigilar el cumplimiento de los derechos de los trabajadores en el campo de la seguridad e higiene. Las autoridades laborales pueden: percatarse, a través de las actas de la Comisión, de los riesgos mayores que están presentes en las empresas y adecuar las acciones correspondientes con mayor efectividad (STPS, 2011).

Lo anterior se realiza a través de la ejecución de programas de auditorías. Un programa de auditoría es un conjunto documentado de procedimientos diseñados para alcanzar los objetivos de auditoría planificados. Los procedimientos involucran pruebas de cumplimiento o pruebas sustantivas, las de cumplimiento se hacen para verificar que los controles funcionan de acuerdo a las políticas y procedimientos establecidos y las pruebas sustantivas verifican si los controles establecidos por las políticas o procedimientos son eficaces. Las actividades en materia de seguridad y salud en el trabajo tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente y la salud en el trabajo que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las ocupaciones (Molano y Arévalo, 2013).

OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series) es la especificación de evaluación reconocida internacionalmente para sistemas de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo. Una selección de los organismos más importantes de comercio, organismos internacionales de normas y de certificación la han concebido para cubrir los vacíos en los que no existe ninguna norma internacional certificable por un tercero independiente.

La OHSAS 18001 se ha concebido para ser compatible con ISO 9001 e ISO 14001 a fin de ayudar a las organizaciones a cumplir de forma eficaz con sus obligaciones relativas a la salud y la seguridad. Trata las siguientes áreas clave: a) Planificación para identificar, evaluar y controlar los riesgos, b) Programa de gestión de OHSAS, c) Estructura y responsabilidad, d) Capacitación, e) Concientización y competencia, f) Comunicación, g) Control de funcionamiento, h) Preparación y respuesta ante emergencias, i) Medición, supervisión y mejora del rendimiento, (*The British Standards Institution*, 2012).

La norma OHSAS 18001 establece que todos los requisitos de la misma están previstos a ser incorporados en cualquier sistema de gestión. La extensión de la aplicación dependerá de factores tales como la política de la organización, la naturaleza de sus actividades y sus riesgos y la complejidad de sus operaciones. Esta norma está proyectada para direccionar la seguridad y salud ocupacional, y no está proyectada para direccionar otras áreas de seguridad y salud, tales como bienestar o programas de salud del personal, seguridad de producto, daños a la propiedad o impactos ambientales (OHSAS 18001).

Metodología

El procedimiento consistió en describir el sistema en estudio a través de sus actividades y procesos principales relativos a la gestión de SGSySO que actualmente se ejecutan en el centro de trabajo ITSON Campus Náinari. Identificar responsabilidades que realiza actualmente la comisión de seguridad e higiene, y quiénes son los responsables de cada una de ellas. Las actividades se tomaron de las normas de la STPS así como del RFSHMAT. Se determinaron los requisitos legales de seguridad e higiene a través de la normatividad oficial que establecen los organismos reguladores de la seguridad e higiene en México y las OHSAS 18001. Y se clasificó el tipo de evidencia que genera este requisito normativo y a quien compete elaborarlo. Para el diseño se estableció el alcance, el propósito y las exclusiones necesarias para su correcta

operación, la política de calidad y se realizó la definición de los procesos considerados necesarios para salvaguardar la integridad física de las personas.

Resultados y discusión

El alcance del sistema SGSySO aplica a las instalaciones educativas dentro del centro de trabajo ITSON Campus Náinari. Es aplicable a todos los trabajadores dentro del centro del trabajo y a las actividades que estos desempeñan, así como a todas las autoridades que son responsables de la gestión de la seguridad y la higiene en el centro de trabajo, tales como la comisión de seguridad e higiene en su carácter de representatividad de la parte patronal y de la parte sindical, así como también las figuras designadas por el patrón para llevar a cabo las acciones derivadas de las actividades propias de la comisión de seguridad e higiene.

El propósito de este sistema de gestión está proyectado para direccionar la seguridad y salud ocupacional. Se excluyen de este alcance las actividades realizadas en los campus Centro, Navojoa, Guaymas, y Empalme del ITSON. El compromiso de la institución expresa: La seguridad, la higiene y la protección civil son requisito indispensable para la ejecución de actividades en ITSON; por lo cual la institución se compromete a la prevención y atención de accidentes, enfermedades laborales y contingencias, a través del cumplimiento de los requisitos legales, la participación de la comunidad universitaria y el desarrollo de una cultura de prevención. Los procesos considerados para el SGSySO se pueden apreciar en la Figura 1.



Figura 1. Propuesta de sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Fuente: elaboración propia.

El propósito de cada procedimiento se detalla a continuación:

- a) **Requisitos Legales y Otros:** establece las pautas para la identificación, análisis y registro de los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales aplicables a la Institución.
- b) **Comunicación, participación y consulta:** define el método utilizado para la comunicación interna desde/hacia los empleados y otras partes interesadas del Instituto de todos los aspectos pertinentes en materia de la seguridad y salud en el trabajo.
- c) **Control de la documentación:** define el sistema a seguir para el control y distribución de los documentos y los registros que integran, componen y definen el sistema de Gestión de Seguridad e Higiene en el instituto.
- d) **Planificación de la identificación de peligros y evaluación y control de riesgos:** implementa procedimientos para monitorear y medir a intervalos regulares el desempeño de salud y seguridad ocupacional.
- e) **Preparación y respuesta ante emergencia:** señalar la metodología para preparar planes de emergencia, acciones controladas y coordinadas antes, durante y después de ocurrida una emergencia, con el fin de prevenir accidentes o enfermedades, lesiones o daños, que se puedan producir a la personas dentro del instituto.
- f) **Auditoría Interna:** determina las responsabilidades y requisitos para la planificación y realización de auditorías, para informar de los resultados y para mantener los registros correspondientes.
- g) **Investigación de incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo:** establece la sistemática a seguir para registrar y analizar los accidentes de trabajo, enfermedades profesionales e incidentes que se produzcan en las diferentes áreas del instituto y de esta manera controlar los aspectos relacionados con la prevención de accidentes e incidentes.
- h) **Control Operacional:** identifica aquellas operaciones y actividades que están asociadas con los peligros identificados, donde sea necesario la implementación de controles para administrar el riesgo.
- i) **No conformidad, acción correctiva y acción preventiva:** describe la metodología a seguir para el establecimiento de acciones correctivas y preventivas originadas en no conformidades de acuerdo a la comisión de seguridad e higiene.

- j) Seguridad y salud Ocupacional: proveer la seguridad, protección y atención al personal en el desempeño de su cargo, para reducir los factores de riesgo que atenten contra su integridad, y mejorar el ambiente y afecten la productividad de los procesos.

El SGSySO se aplica a las instalaciones educativas dentro del centro de trabajo ITSON campus Náinari. Es aplicable a todos sus trabajadores y a las actividades que éstos desempeñan, así como a todas las autoridades que son responsables de la gestión de la seguridad y la higiene, incluyendo la comisión de seguridad e higiene en su carácter de representatividad de la parte patronal y sindical, así como también las figuras designadas por el patrón para llevar a cabo las acciones derivadas de las actividades propias de esta.

El propósito de este sistema de gestión está proyectado para direccionar la seguridad y salud ocupacional, y no está proyectado para direccionar otras áreas de seguridad y salud, tales como bienestar o programas de salud del personal, seguridad de producto, daños a la propiedad o impactos ambientales.

Tal como expresa Molano y Arévalo (2013) en su investigación, en un comienzo la prevención de los riesgos laborales se limita a la práctica de la higiene industrial y posteriormente a la medicina del trabajo; con la salud ocupacional se mantienen estas dos modalidades de intervención en las empresas con la participación simultánea de profesionales de las áreas de ingeniería y salud, lo cual coincide con el proceso de evolución en esta materia en el centro de trabajo estudiado.

Hoy día, el Sistema General de Riesgos Laborales se transforma integrando estos dos campos técnicos con la incorporación de aspectos administrativos y de gestión en sus procesos internos. Ello implicó una evolución en el terreno de la prevención de riesgos laborales y aun todavía queda el reto de incorporar la práctica a la gestión estratégica de la organización. Draï, Favaro y Aubertain (2008) señalan que "los dos factores clave del éxito para el verdadero desarrollo de la prevención en las organizaciones están dados por una fuerte integración de la salud y la seguridad en el funcionamiento de la empresa y la gestión de riesgos centrada en las situaciones de trabajo", razón por la cual es necesario implementar este tipo de acciones para salvaguardar la integridad física de las personas.

Conclusiones

Por el proceso de desarrollo que ha tenido el centro de trabajo, su nivel de desempeño en materia de prevención tiene carácter de reactiva en transición a normalizada por el hecho de que sus procedimientos actualmente se encuentran en proceso de estandarización. El gran reto lo constituye el llevar a carácter estratégico este tema.

Es recomendable para la institución establecer redes de comunicación habilitando grupos de maestros y alumnos que transmitan rápidamente la información a modo de pirámide que envíen mensajes masivos, crear un blog para la escuela y utilizar los medios convencionales de comunicación. Integrar un comité de protección civil, organizar brigadas de seguridad integradas por alumnos y coordinadas por docentes, utilizar claves para comunicar las emergencias sin alarmar por ejemplo timbres distintivos, palabras clave, mensajes a celulares entre los maestros. Realizar constantemente simulacros con el apoyo de la instituciones relacionadas con la seguridad, revisar y fortalecer las políticas y reglamentos de seguridad, fortalecer los controles para impedir el acceso de armas, drogas u otros objetos peligrosos, elaborar el directorio de autoridades e instituciones que puedan ayudar, identificar y señalar zonas seguras o puntos de reunión, documentar situaciones de riesgo para fines de evaluación y perfeccionamiento de estrategias y mecanismos de intervención.

Referencias

- Cortés, N., Fornés, R., González, E., Cano, A. y Peñúñuri, S. (2012) Programa de seguridad e higiene para los laboratorios de ciencias químicas y biológicas de una institución de educación superior. Memorias del Segundo Coloquio Regional y de Negocios. ITSON, México 2012.
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos (2012). Ley federal de trabajo. México: Secretaría de trabajo y previsión social.
- Drais, E., Favaro, M. & Aubertain, G. (2008). Les systèmes de managements de la santé-sécurité en entreprise: Caractéristiques et conditions de mise en oeuvre.
- Hojman, L. (2007). Universidades ¿Con seguridad e higiene? Perfil. Recuperado de: http://www.perfil.com/contenidos/2007/12/16/noticia_0054.html
- Molano V. Jorge H., Arévalo P. Nelcy, (2013). De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales. INNOVAR. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, vol. 23, núm. 48, enero-marzo, 2013, pp. 21-31, Universidad Nacional de Colombia.

Bogotá, Colombia

Rodellar A. (1988). Seguridad e higiene en el trabajo, Ed. Productiva Marcombo, S.A., España.

Pérez, R. (2011) ELMUNDO.ES. Accidente laboral. Recuperado de:
<http://www.elmundo.es/elmundo/2011/03/18/economia/1300468444.html>

SEP (2011).Manual de Seguridad Escolar. Programa Escuela Segura., Gobierno Federal, México D.F., recuperado de: <http://www.seslp.gob.mx/pdf/Manual%20de%20Seguridad-Web%20290212.pdf>, mayo 2014.

The British Standard Institution (2012). OHSAS 18001 Salud y seguridad en el trabajo. Recuperado de: <http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion/Normas-y-estandares/OHSAS-18001/>. Noviembre de 2012.

STPS. (2012). Estadísticas sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo Correspondientes al año 2011. Recuperado de: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/estadisticas/>, recuperado en mayo 2014.

STPS (2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene, recuperado de: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-019.pdf>, mayo 2014.

STPS (1997). *Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo D.O.F. 21-I-1997 (Aclaración D.O.F. 28-I-1997)*. Recuperado del sitio: http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/marco_juridico/archivos/r_seguridad.pdf, mayo 2014.

Valdivia, M. (2011). Descuido provoca accidentes de trabajo. Recuperado de: <http://sintesisnoticias.com/noticia.php?id=645>

Velásquez, R. (2001). Cómo evaluar un sistema de gestión de la seguridad e higiene ocupacional. Recuperado de: <http://www.gestipolis.com/canales/derrhh/articulos/25/ceusgho.htm>

“Las Competencias en el Desempeño Profesional” se terminó de editar en junio de 2014 en la Coordinación de Desarrollo Académico del ITSON en Ciudad Obregón Sonora, México.

El tiraje fue de 300 ejemplares impresos, más sobrantes para reposición; y puesto en línea en la página: www.itson.mx/publicaciones



ITSON

Educar para
Trascender