

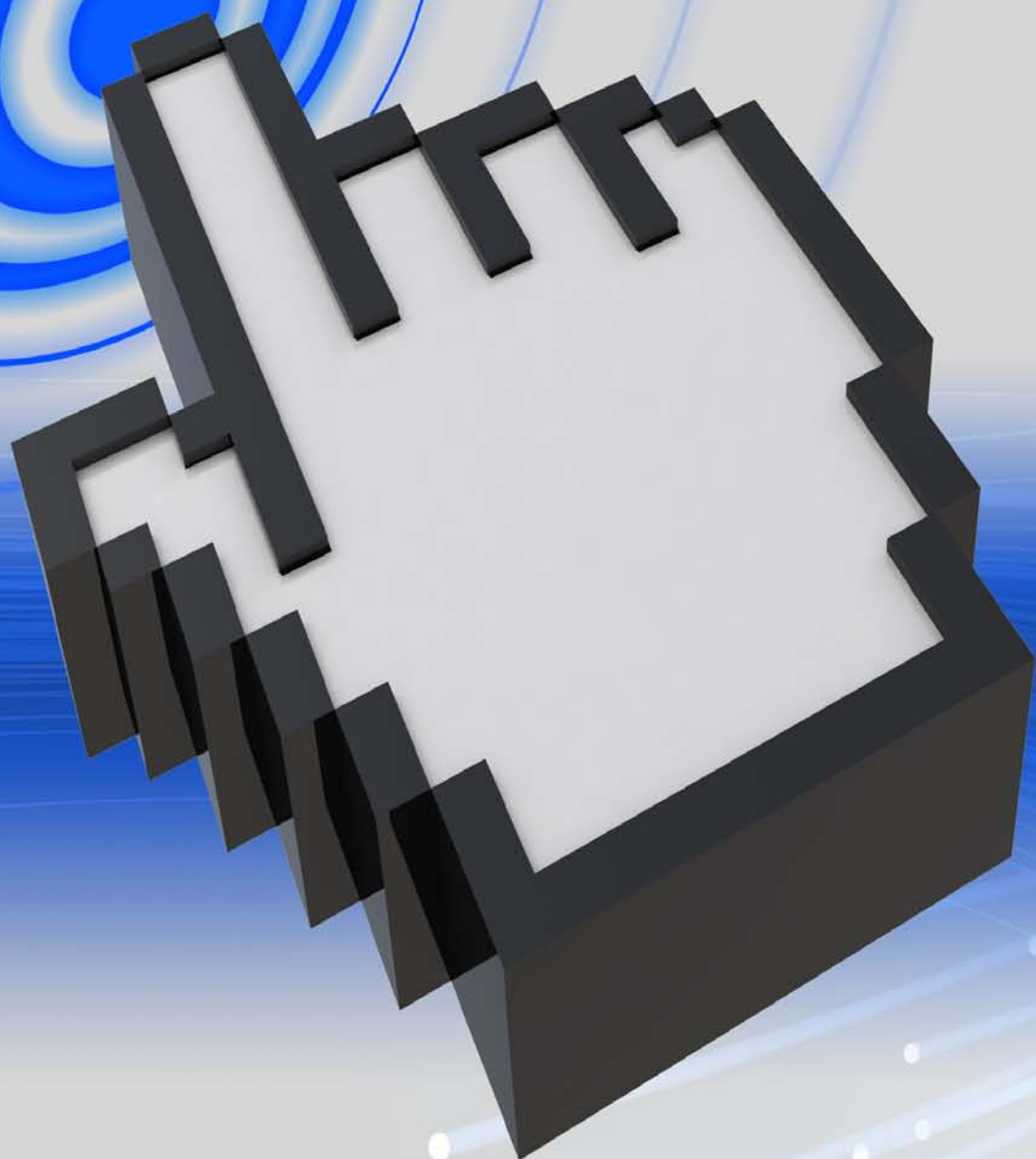
# Desempeño Mediado por Herramientas Tecnológicas

Compiladoras

Reyna Isabel Pizá Gutiérrez

Marisela González Román

Beatriz Eugenia Orduño Acosta



**ITSON**

Educar para  
Trascender

*COMPILADORAS*

Mtra. Reyna Isabel Pizá Gutiérrez  
Mtra. Marisela González Román  
Lic. Beatriz Eugenia Orduño Acosta

**Desempeño Mediado por Herramientas Tecnológicas**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA**  
Educar para Trascender

2011, Instituto Tecnológico de Sonora.  
5 de Febrero, 818 sur, Colonia Centro,  
Ciudad Obregón, Sonora, México; 85000  
Web: [www.itson.mx](http://www.itson.mx)  
Email: [rectoria@itson.mx](mailto:rectoria@itson.mx)  
Teléfono: (644) 410-90-00

Primera edición 2011  
Hecho en México

ISBN: **978-607-7846-48-2**

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):

Reyna, J., Ortiz, V., Munguía, J., Hernández, J. y Cedillo, J. (2011). *Estudio Comparativo del aprovechamiento académico obtenido por el método de enseñanza virtual contra el presencial del Programa Educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia*. En Pizá, R., González, M. y Orduño, B. (Comp.). *Desempeño Mediado por Herramientas Tecnológicas*. (pp. 9-17). México: ITSON

DIRECTORIO ITSON

**Mtro. Gonzalo Rodríguez Villanueva**  
Rector del Instituto Tecnológico de Sonora

**Dr. Marco Antonio Gutiérrez Coronado**  
Vicerrectoría Académica

**Mtro. Javier Saucedo Monarque**  
Vicerrectoría Administrativa

**Dra. María Mercedes Meza Montenegro**  
Secretaría de la Rectoría

**Dra. Imelda Lorena Vázquez Jiménez**  
Dirección Académica de Ciencias Económico-Administrativas

**Dr. Juan José Padilla Ybarra**  
Dirección Académica de Ingeniería y Tecnología

**Dr. Luciano Castro Espinoza**  
Dirección Académica de Recursos Naturales

**Mtro. Silvano Higuera Hurtado**  
Dirección Académica de Ciencias Sociales y Humanidades

**Dr. Francisco Nabor Velazco Bórquez**  
Dirección Unidad Navojoa

**Dra. Sonia Beatriz Echeverría Castro**  
Dirección Unidad Guaymas

**Edición literaria**

Mtra. Reyna Isabel Pizá Gutiérrez  
Dr. Omar Cuevas Salazar  
Mtra. Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz  
Dr. Joel Angulo Armenta  
Mtra. Marisela González Román  
Lic. Beatriz Eugenia Orduño Acosta  
Mtra. Liliana Vizcarra Esquer

**Recopiladoras**

Lic. Beatriz Eugenia Orduño Acosta  
Mtra. Marisela González Román  
Lic. Yolanda Moreno Márquez  
Lic. Liliana Vizcarra Esquer  
Lic. Erika Eneida Portillo Leyva  
Lic. Yaribel Bujanda Becerra

**Tecnología y diseño**

Lic. Javier Alejandro Sánchez López  
Alejandro Ayala Rodríguez

**Gestión editorial**

*Oficina de publicación de obras literarias y científicas*  
Mtra. Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz

**Comité técnico científico**

Dr. Marco Antonio Gutiérrez Coronado

Mtra. Reyna Isabel Pizá Gutiérrez

Mtra. Marisela González Román

Mtra. Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz

**Comité científico de arbitraje**

Dr. José Antonio Beristáin Jiménez

Mtra. Laura Elisa Gassós Ortega

Mtra. Claudia Álvarez Bernal

Mtra. Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz

Dr. Adolfo Soto Cota

Mtra. Concepción Camarena Castellanos

Mtra. María del Carmen Vázquez Torres

Mtra. Marisela González Román

Mtro. Javier Portugal Vázquez

Mtro. José Manuel Ochoa Alcántar

Dr. Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez

Dr. Jesús Aceves Sánchez

Dr. Pablo Luna Nevarez

## PRESENTACIÓN

Las Instituciones de Educación Superior de vanguardia, hacen responsables esfuerzos por elevar la aplicación y generación de tecnología y herramientas tecnológicas en todos sus procesos académico-administrativos; más aún las TIC's apoyan el compartir esas experiencias con otras regiones y culturas.

Implementar dichas herramientas en la universidad favorece enormemente la ampliación de la cobertura, elevar la calidad, aprovechar la experiencia de otros y compartir resultados; en fin, el uso inteligente de los medios tecnológicos en la enseñanza y el aprendizaje basados en los principios pedagógico-andragógicos orientan la funcionalidad de los cursos y los hacen más efectivos.

Parte de la investigación en el área y documentación de las experiencias prácticas de inserción planeada de tecnología educativa en los cursos, es algo de lo que podrá encontrar en *Desempeño Mediado por Herramientas Tecnológicas*, nos congratulamos por poderlo poner a disposición de usted, amable lector, esperamos que sea de su agrado y útil a sus fines.

**Dr. Marco Antonio Gutiérrez Coronado**  
**Vicerrector Académico**  
Instituto Tecnológico de Sonora  
Junio, 2011

ÍNDICE

<i>Capítulo I. Estudio comparativo del aprovechamiento académico obtenido por el método de enseñanza virtual contra el presencial del Programa Educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia.</i> Javier Rolando Reyna-Granados, Verónica Ortiz-Encinas, Javier Arturo Munguía-Xóchihua, Juan Francisco Hernández-Chávez y Jesús Raymundo Cedillo-Cobián	9
<i>Capítulo II. Detección de causas de reprobación y deserción en Formación Empresarial I, modalidad virtual presencial (VP).</i> Maribel Guadalupe Gil-Palomares, Raquel Ivonne Velasco-Cepeda, Víctor Manuel Valenzuela-Hernández, María Laura Vivas-Franco y Gabriela Rosalía Itto-Barreras	18
<i>Capítulo III. Efecto de la tutoría presencial y a distancia en el desempeño académico de estudiantes de licenciatura del Instituto Tecnológico de Sonora.</i> Ramona Imelda García-López, Omar Cuevas-Salazar, Javier José Vales-García e Isidro Roberto Cruz-Medina	27
<i>Capítulo IV. Herramientas tecnológicas como estrategia de apoyo para el logro de las competencias básicas, genéricas y profesionales de los programas educativos Licenciado en Sistemas de Información Administrativa e Ingeniero en Software de ITSON Unidad Guaymas.</i> Marco Antonio Tellechea-Rodríguez, Alonso Gómez-Avila, Roberto Limón-Ulloa, Jesús Gabriel Pérez-Pérez y Francisco Daniel Otañez-Valdez	37
<i>Capítulo V. Satisfacción de participantes de cursos virtuales impartidos por alumnos de la Licenciatura en Ciencias de la Educación.</i> Sonia Verónica Mortis-Lozoya, Angélica Crespo-Cabuto, María Cecilia Hernández-Donnadieu, Ramona Imelda García-López y Joel Angulo-Armenta	46
<i>Capítulo VI. Desempeño de estudiantes universitarios en foros electrónicos para lograr la competencia de lectura crítica.</i> Adalberto Alvidrez-Molina, Cecilia Román-Sánchez, José Paz Rivas-López, Gabriel Galindo-Padilla y Ana Cecilia Leyva-Pacheco	56
<i>Capítulo VII. Foros de discusión virtual como medio de desarrollo del pensamiento crítico en alumnos de Bioquímica de Alimentos.</i> Laura Elisa Gassós-Ortega, Olga Lidia Tavares-Sánchez, Ana María Rentería-Mexía, Saúl Ruíz-Cruz, María Isabel Estrada-Alvarado y Luis Alberto Cira Chávez	65



<i>Capítulo VIII. Propiedades psicométricas de un instrumento para medir el dominio de los aspectos técnicos en el uso de las TIC en la práctica docente.</i> Joel Angulo Armenta, Ramona Imelda García-López, Ángel Alberto Valdés-Cuervo, Sonia Verónica Mortis-Lozoya y Reyna Isabel Pizá-Gutiérrez	76
<i>Capítulo IX. Guías turísticas virtuales como medio interactivo-digital para difundir los sitios turísticos de la región Guaymas-San Carlos.</i> Marco Antonio Tellechea-Rodríguez, Francisco Daniel Otáñez-Valdez, Roberto Limón-Ulloa, Alonso Gómez-Ávila y Jesús Gabriel Pérez-Pérez	85
<i>Capítulo X. PROMESA: plataforma web para la difusión y promoción del Programa Municipal de Educación sobre Adicciones de Guaymas, Sonora.</i> Marco Antonio Tellechea-Rodríguez, Alonso Gómez-Ávila, Roberto Limón-Ulloa, Jesús Gabriel Pérez-Pérez y Francisco Daniel Otáñez-Valdez	95
<i>Capítulo XI. Diseño de un software para el control de vuelo de un helicóptero no tripulado utilizado en la detección de incendios forestales.</i> Armando García-Berumen, Erica Cecilia Ruiz-Ibarra, Joaquín Cortez-González, Adolfo Espinoza-Ruiz y Geovanni Huerta-Contreras	105
<i>Capítulo XII. Diseño e implementación de una plataforma para adquisición de datos y procesamiento de variables físicas.</i> Joaquín Cortez-González, Jesús Héctor Hernández-López, Raymundo Márquez-Borbón, Erica Cecilia Ruiz-Ibarra, Adolfo Espinoza-Ruiz y Armando García Berumen	115
<i>Resumen. Nueva opción de seguimiento a tutorados por medio del sistema del Centro de Información Académica del Instituto Tecnológico de Sonora.</i> Eleuterio Barraza-Villegas, Andrés Herrera-González, Sonia Beatriz Echeverría-Castro y Reyna Isabel Pizá-Gutiérrez	127

## **Capítulo I. Estudio comparativo del aprovechamiento académico obtenido por el método de enseñanza virtual contra el presencial del Programa Educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Javier Rolando Reyna-Granados, Verónica Ortiz-Encinas, Javier Arturo Munguía-Xóchihua, Juan Francisco Hernández-Chávez & Jesús Raymundo Cedillo-Cobián  
Departamento de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Cuerpo Académico de Salud Animal del Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. javier.reyna@itson.edu.mx

### *Resumen*

La necesidad de encontrar, desarrollar y aplicar nuevos métodos de enseñanza, ha puesto a las universidades en la vanguardia encaminándolas a buscar estrategias de enseñanza mediante el uso de la tecnología cibernética. El uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC's) ha promovido en los académicos la preparación día a día para implementar sus enseñanzas en base al uso de técnicas avanzadas de transmisión como lo son el internet, la informática y la telecomunicación. El objetivo de este estudio fue comparar el aprovechamiento académico de los estudiantes en la materia de Morfología Aplicada utilizando la Modalidad Presencial y la Virtual con la intención de diagnosticar si es posible ofrecer esta materia en la modalidad virtual dentro de nuestro programa educativo, sin afectar el rendimiento académico de los estudiantes, obteniendo sus promedios por medio de la evaluación de sus conocimientos. El promedio alcanzado por los estudiantes de la modalidad presencial es más alto (6.2) que los estudiantes de la modalidad virtual (5.1). Sin embargo no existe una diferencia estadística significativa entre sus promedios. Los estudiantes que participaron en la modalidad virtual, comentan que realmente nada les motivó a repasar el tutorial y una vez que lo estudiaron, solo algunas personas lo revisaron nuevamente para estudiar antes del examen. Además, no utilizaron el correo para preguntas y respuestas. Se recomienda seguir realizando más estudios referentes al uso de la modalidad virtual utilizando temas con alto grado de dificultad al aprendizaje, del mismo modo, se requiere sensibilizar a los estudiantes a esta nueva metodología de aprendizaje para que aprovechen mejor los recursos tecnológicos. Finalmente, que los maestros sigan recibiendo capacitando en el uso de estas nuevas tecnologías y aprender más y mejores formas de utilizar las plataformas tecnológicas para la enseñanza.

### *Introducción*

La educación ha sido cambiante y adaptable a una gran cantidad de paradigmas los cuales desarrollan una amplia variedad de procesos de aprendizaje utilizándose desde el sistema magistral tradicional, los modelos de competencias, el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de casos, el modelo de descubrimiento, el significativo, entre otros.

La necesidad de encontrar, desarrollar y aplicar nuevos métodos de enseñanza, ha puesto a las universidades en la vanguardia. El uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC's) ha promovido en los académicos la preparación día a día para implementar sus enseñanzas en base al uso de técnicas avanzadas de transmisión como lo son el internet, la informática y la telecomunicación.

La educación virtual ha impactado en el conocimiento de la educación, ya que las nuevas generaciones de estudiantes tienen una gran aceptación a este modelo tecnológico. Ahora, lo que el maestro necesita identificar, es la forma de que el estudiante encuentre un sabor agradable al aprendizaje a las ciencias básicas y especializadas usando este tipo de medios, labor que no es del todo fácil.

El Programa Educativo (PE) de Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ) del Instituto Tecnológico de Sonora, al igual que otras Universidades y programas del país, busca la forma de cómo adaptar algunos de sus programas académicos y sus planes de clase en modalidades de vanguardia como las NTIC's. Para esto se tienen que realizar una serie de estudios y ensayos para determinar si los temas comprendidos en estos programas son adaptables de manera provechosa a dichas tecnologías.

El objetivo de este estudio fue comparar el aprovechamiento académico de los estudiantes en la materia de Morfología Aplicada, específicamente, en un tema considerado de medio a alto grado de dificultad en el proceso enseñanza aprendizaje, utilizando las modalidades Presencial tradicional y la Virtual, con la intención de diagnosticar si es posible ofrecer esta materia en la modalidad virtual dentro de nuestro programa educativo, sin afectar el rendimiento académico de los estudiantes.

*Fundamentación teórica*

Con las nuevas reformas a la Educación Nacional, se busca educar hasta el rincón más alejado que tenga contacto una institución educativa. Por lo anterior, aparecen las estrategias de la Educación a Distancia y a la vez la del uso de tecnologías para la realización del proceso de enseñanza-aprendizaje de manera virtual

La globalización ha ejercido una serie de cambios en la trayectoria de la educación universitaria, la cual se ve envuelta en una inmensa cantidad de aspectos que provocan que las universidades se adapten a estos cambios y generen conocimiento en “pro” de la sociedad. (Águila, 2006)

El uso de las nuevas tecnologías en la educación y los medios de comunicación tecnológica, han abierto una gama de posibilidades para incluir al proceso de enseñanza aprendizaje en su desarrollo. Las universidades empiezan a crear un nuevo espacio social-virtual (Bello, 2010)

Estas actividades, utilizando las nuevas tecnologías de información, permiten que la interacción alumnos-maestro sea desde cualquier parte que se cuente con un computador y la red. Todo esto, sin acortar la relación alumno-maestro sino todo lo contrario, aumentando la interacción y conllevando a agotar los temas de conocimiento hasta donde les es posible. (Fainholc, 2008)

Con las nuevas tecnologías, las sesiones educativas son virtuales y presenta una diversidad a lo que los métodos de enseñanza se refiere. Estos pueden ser síncronos (en tiempo real) como el chat, el Skype, llamada telefónica, videoconferencia; así como tecnologías asíncronas, como el tutorial, el correo electrónico, entre otros. (UNESCO, 1993)

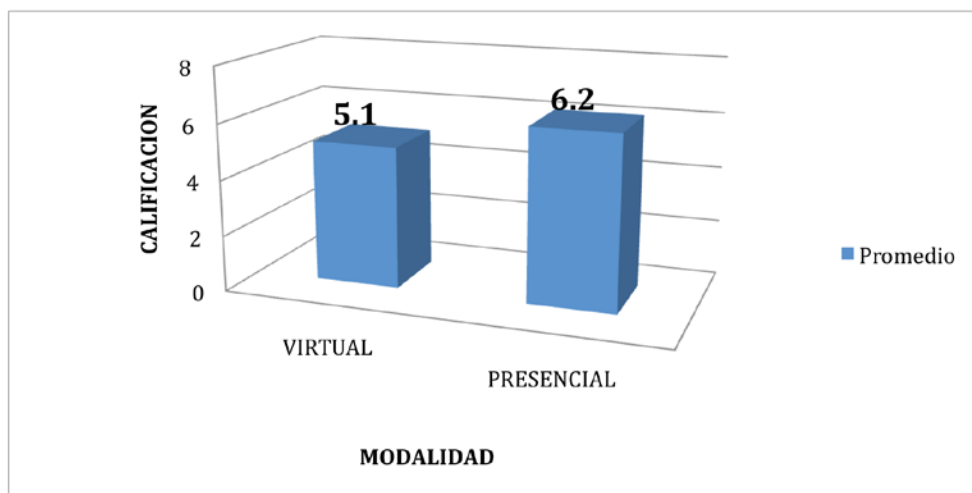
*Metodología*

1. Se realizó un estudio comparativo de los métodos de enseñanza; el primero fue presencial el cual ha sido utilizado tradicionalmente, aplicando el método por competencias y el segundo fue el virtual.
2. Se formaron dos grupos de estudiantes de 10 alumnos cada uno, a quienes se les enseñó con las modalidades seleccionadas.
3. La designación de los grupos fue totalmente aleatoria utilizando una variable del método de taca aleatoria, “el método del sombrero” (Blanco, 2006)
4. A los estudiantes que se les aplicó el método virtual no se les realizó un estudio previo para saber si eran aptos para esta modalidad de enseñanza aprendizaje.
5. Se preparó un tema de anatomía descriptiva de las aves la cual es considerada con un índice de dificultad de medio a alto por la gran cantidad de detalles anatómicos que presenta.
6. El tema se desarrolló en 5 horas clase para el grupo presencial y al grupo virtual; se le dio acceso de 4 días para su estudio (utilizando un tutorial y el uso del correo electrónico como medio asíncrono para preguntas y respuestas).
7. Para evaluar y comparar a los grupos, se les aplicó un examen similar a todos los estudiantes, el mismo día y a la misma hora (examen escrito para ambos grupos)
8. Se analizaron los resultados y se elaboraron gráficas comparativas en relación al promedio que éstos presentaban utilizando el programa STATA Version 10.

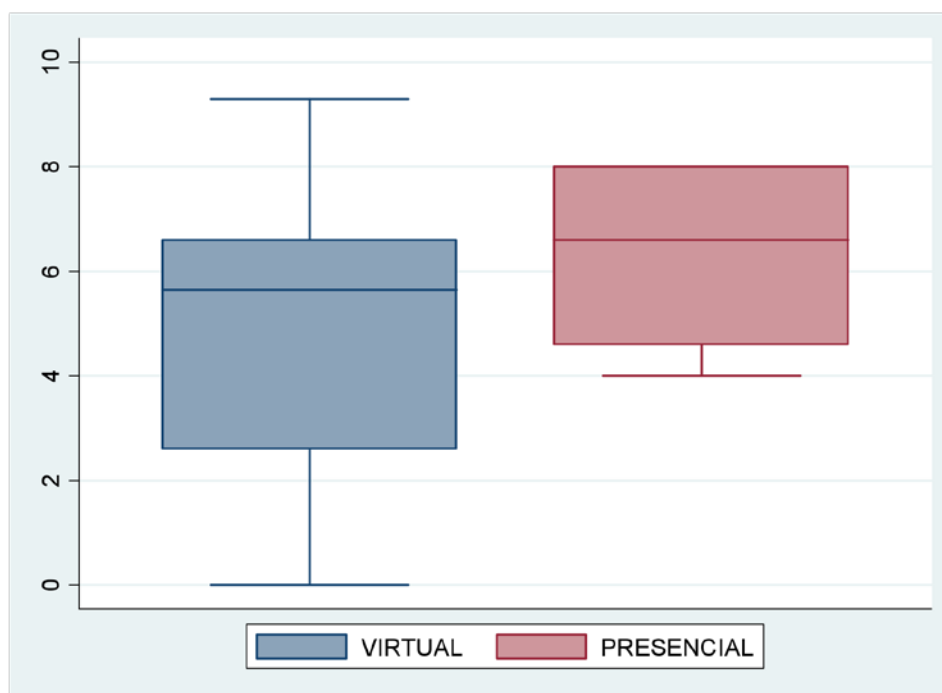
9. Se discutieron y concluyeron los datos, y se ofrecieron recomendaciones.

### Resultados y discusión

La Gráfica 1 permite observar que el promedio alcanzado por los estudiantes de la modalidad presencial es más alto (6.2) que los estudiantes de la modalidad virtual (5.1). Sin embargo la Gráfica 2, permite observar que no existe una diferencia estadística significativa entre los dos grupos. Esto coincide con Domínguez y Col. (2004) quienes realizaron un estudio comparativo utilizando tres grupos de enseñanza con las modalidades de virtual colaborativo, presencial colaborativo y magistral, en los cuales tampoco encontraron diferencias significativas entre ellos. Sin embargo, en el 2002, Brown, académico de la Universidad del Estado de Michigan, realizó un estudio en sus alumnos de Microeconomía en donde, similar a nuestro estudio, los alumnos que cursaron de forma virtual presentaron un promedio más bajo (5.8) que los de forma presencial (6.4).



Gráfica 1. Comparación de los promedios en modalidad virtual y presencial: Se puede observar que la modalidad presencial mantiene un nivel de promedio más alto que el virtual.

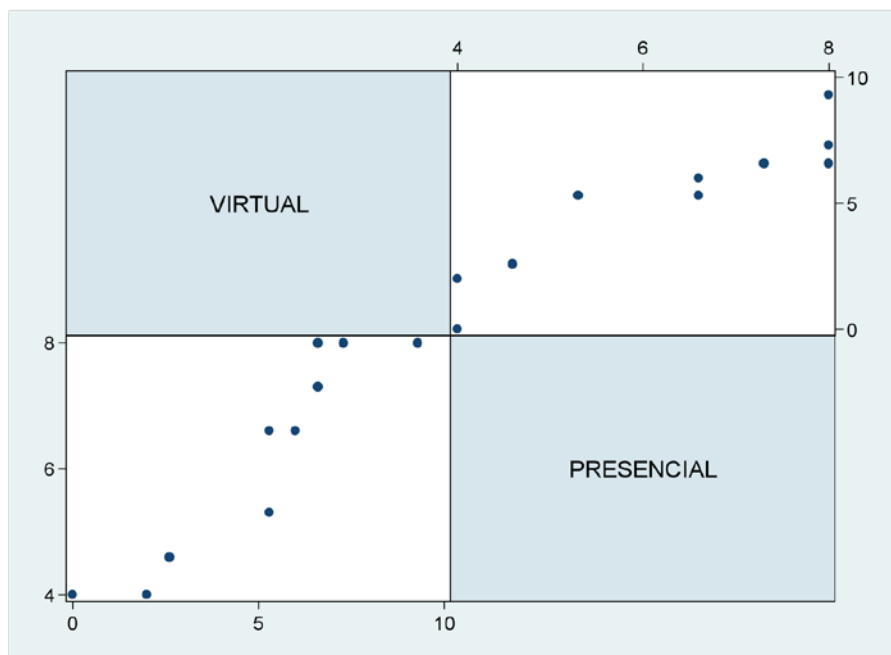


Gráfica 2. Intervalos de confianza de las modalidades presencial y virtual. Se puede observar que aunque la modalidad presencia mantiene un promedio más alto, los intervalos de confianza se superponen.

Conversando con los estudiantes que participaron en la modalidad virtual, comentan que realmente nada les motivó a repasar el tutorial y una vez que lo estudiaron a lo mucho lo revisaron nuevamente para estudiar antes del examen. Además, no utilizaron el correo para preguntas y respuestas. Esto también coincide con los resultados de Domínguez y Col, (2004) quienes comentan que sus estudiantes consideraron que las interacciones alumno-maestro en el modelo virtual son frías y distantes y que es mejor la forma presencial. Sin embargo, en el presente estudio también hubo buenas opiniones, ya que comentaron el tutorial estuvo muy bien explicado y detallado en cuanto a lectura, figuras, señalamientos e instrucciones. Esto concuerda con Monje (2007), quien en su estudio se comenta que una gran ventaja de las clases y de los laboratorios virtuales es que los temas están muy bien explicados y son metodológicos.

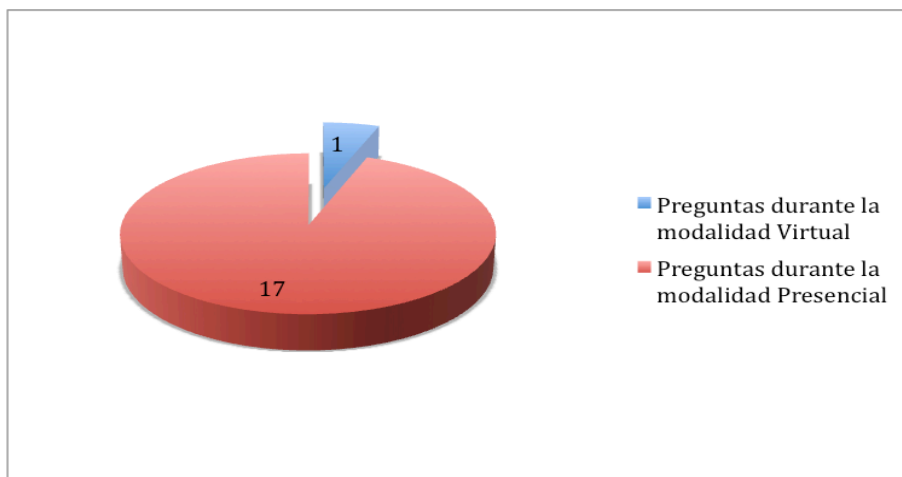
Es posible que en este tipo de estudios, algunas personas su rendimiento académico sea muy elevado y en algunas otras sea muy bajo; por lo que se pretendió eliminar los puntos extremos para evaluar si las medias se aproximaban o se distanciaban más; sin embargo, la Gráfica 3 mostró claramente que la distribución de las calificaciones del grupo con modalidad virtual es la que presenta el valor más bajo y el más alto, por lo cual, eliminar los valores extremos de cada grupo, mantendría promedio muy similares a los presentados, o con una muy ligera variación.

Referente al número de participaciones que tuvieron los estudiantes de modalidad virtual en comparación con la presencial fue muy marcada, ya que los primeros solo realizaron una pregunta vía correo electrónico, mientras que en la forma presencial hubo 17 preguntas referidas al tema (Gráfica 4).



Gráfica 3. Comparación de Medias por medio de Diagrama de Caja. Se puede observar que la distribución de los promedios individuales mantiene la calificación más baja y la más alta en la modalidad virtual.





Gráfica 4. Número de preguntas, referente al tema estudiado, durante el estudio comparativo. En figura de pastel permite observar claramente la gran participación que tuvieron los estudiantes de modalidad presencial, en relación a la virtual.

### Conclusiones

El promedio alcanzado por los estudiantes de la modalidad presencial fue más alto que los estudiantes de la modalidad virtual. Sin embargo no existe una diferencia estadística significativa entre los dos grupos.

Los estudiantes que participaron en la modalidad virtual, comentan que realmente nada les motivó a repasar el tutorial y una vez que lo estudiaron a lo mucho lo revisaron nuevamente para estudiar antes del examen. No utilizaron el correo para preguntas y respuestas. Finalmente, los alumnos de modalidad presencial realizaron un número mayor de preguntas referente al tema de estudio, que los de modalidad virtual.

Este estudio permite concluir que esta materia se puede impartir de forma Virtual ya que parece no afectar el aprovechamiento académico de los estudiantes, pero es recomendable realizar una buena selección de aquellos alumnos que cursen la modalidad Virtual, por lo que se tiene que ampliar el diagnóstico.

Se recomienda seguir realizando más estudios referente al uso de la modalidad virtual utilizando temas con alto grado de dificultad al aprendizaje,

sensibilizar a los estudiantes a esta nueva metodología de aprendizaje para que aprovechen mejor los recursos tecnológicos, que los maestros sigan recibiendo capacitando en el uso de estas nuevas tecnologías y aprender más y mejores formas de utilizar las plataformas tecnológicas para la enseñanza.

### Referencias

- Águila, V. (2006). *El concepto de la calidad en la educación universitaria: clave para el logro de la competitividad institucional*. Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653.
- Bello, D. R. M. (2010). *Educación Virtual: aula sin paredes*. Educar.org. Recuperado el día 9 de mayo de: <http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp>
- Blanco-Peck, R. (2006). *Los Enfoques Metodológicos y la Administración Pública Moderna*. Cinta Moebio, 27: 34-42
- Brown, W. and Liedholm, E. (2002). *Can Web Courses Replace the Classroom in Principles of Microeconomics?*, American Economics. Recuperado el día 9 de mayo de: <http://teleeducation.nb.ca/significantdifference>
- Domínguez, U., Collazos, A., Muñoz, V., Yaber, I., Martínez, D. y Serna, P. (2004). *Análisis comparativo de tres modelos de aprendizaje: colaborativo virtual, colaborativo presencial y Magistral*. Primer Congreso Internacional de Educación Mediada con Tecnologías.
- Fainholc, B. (2008). *“El concepto de mediación en la tecnología educativa y crítica”*, Recuperado el día 9 de mayo de: <http://www.cediproec.org.ar/concepto.htm>
- Monge, J. y Méndez, H. (2007). *Ventajas y desventajas de usar laboratorios virtuales en educación a distancia: la opinión del estudiantado en un proyecto de seis años de duración*. Educación. 31(1): 91-108.
- Sangrá, A. (2002). *Educación a distancia, educación presencial y usos de la tecnología: una tríada para el progreso educativo*. Seminario de formación de RED-U “La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en Educación Superior: Un enfoque crítico”. España. Pg. 2
- StataCorp. (2007). *Stata Statistical Software: Release 10*. College Station, TX: StataCorp LP.
- UNESCO (1993). *Educación a distancia y función tutorial: Orientaciones básicas sobre educación a distancia y la función tutorial*. San José, Costa Rica. Pg. 100-130.

## **Capítulo II. Detección de causas de reprobación y deserción en Formación Empresarial I, Modalidad Virtual Presencial (VP)**

Maribel Guadalupe Gil-Palomares, Raquel Ivonne Velasco-Cepeda, Víctor Manuel Valenzuela- Hernández, María Laura Vivas-Franco & Gabriela Rosalía Itto-Barreras  
Departamento de Ciencias Administrativas. Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. maribel.gil@itson.edu.mx

### *Resumen*

La educación en México ha tenido varios cambios significativos en los últimos años, tratando de mantenerse a la par de las exigencias actuales, como la inclusión de aulas virtuales considerando las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC's). El Instituto Tecnológico de Sonora, inició con esta modalidad a partir de agosto de 2004, pudiéndose observar disminuciones graduales en la permanencia y culminación de dichos cursos, como es el caso de Formación Empresarial I. Por lo que surge el siguiente planteamiento ¿Cómo identificar las causas de deserción y reprobación de los estudiantes de la materia de Formación Empresarial I en la modalidad virtual-presencial? El objetivo de la investigación fue identificar las causas de deserción y reprobación de los estudiantes en curso de modalidad virtual-presencial de la asignatura de Formación Empresarial I, mediante el análisis de datos estadísticos y la aplicación de un instrumento a los estudiantes inscritos para identificar áreas de oportunidad, evitar la deserción y generar estrategias de solución. Los sujetos de estudio fueron 250 alumnos inscritos en la materia de Formación Empresarial I. Se utilizó un cuestionario con seis ítems. El procedimiento utilizado fue el de realizar un análisis de requerimientos de información, viendo la necesidad de consultar fuente de datos secundarias como lo fueron datos estadísticos proporcionados por el Departamento de Registro Escolar y una relación de los grupos virtuales-presenciales de cada semestre de la materia. Se elaboró y validó el instrumento. Posteriormente se realizó una prueba piloto. Una vez realizado los ajustes, se procedió a su aplicación. Finalmente, se realizó el análisis de los datos y se elaboró el informe. Entre los resultados obtenidos se tiene que las causas principales de deserción están relacionadas con el docente, el estudiante y la plataforma tecnológica. Se presentan algunas recomendaciones para solucionar la problemática presentada.

### *Introducción*

En un mundo tan cambiante, donde la globalización y la tecnología, se imponen la sociedad mexicana ha tratado de mantenerse a la vanguardia invirtiendo en la educación. La educación en México ha tenido varios cambios significativos en los últimos años, tratando de mantenerse a la par de las exigencias actuales, entre los cambios está la inclusión de aulas virtuales considerando las nuevas tecnologías de

información y comunicación (TIC). Sin embargo, la educación de calidad va más allá del uso de las TIC's, según el acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica en México, de donde se retoma que el desafío de la Calidad es un tema para tratar por largo tiempo.

La educación con el paso de los años ha ido trascendiendo y modificándose cada vez con mayor importancia en los procesos sociales, sin embargo los países globalizados modifican sus planes y programas de estudio con la finalidad de adecuar las nuevas necesidades de los estudiantes a una nueva forma de desarrollo eficaz y eficiente en el proceso educativo. Una estrategia alternativa que se encuentra en boga, es la educación a distancia o virtual, la cual se apoya en plataformas electrónicas para facilitar la comunicación y acercar la educación a quienes desean superar su desarrollo, esta se ha venido incorporando en todos los niveles educativos desde el siglo XX y en el siglo XXI (Casas, 1989).

Cabero (2007), define la educación virtual como aquellos ambientes educativos mediados por la tecnología de la información y comunicación, en los que existe un escenario cultural que se constituye de un espacio humano que requiere identidad para resolver la complejidad de interactuar con medios electrónicos, conocimientos, habilidades, destrezas y valores.

En el caso del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), la modalidad virtual y VP se inicio desde Agosto del 2004 a la fecha, a través de la Coordinación de Desarrollo Académico, dirigido a estudiantes de distintos programas educativos de Licenciatura y Profesional Asociados, de los planes de 2002 en adelante. A partir de entonces se han registrado disminuciones graduales en la permanencia y culminación de dichos cursos, tal es el caso de la materia de Formación Empresarial I de la

modalidad virtual-presencial, la cual ha presentado deserción y en los informes de academia presentados por los maestros se tiene que un 60% de estudiantes no se dan de baja, ni se reportan en la primera sesión presencial, así como no consultan la plataforma de Sistema de Apoyo a la Educación con Tecnología de Internet (SAETI 2), por lo anterior surge el siguiente planteamiento: ¿Cómo identificar las causas de deserción y reprobación de los estudiantes de la materia de Formación Empresarial en la modalidad virtual-presencial?

El objetivo de este trabajo fue identificar las causas de deserción y reprobación de los estudiantes en curso de modalidad virtual-presencial de la asignatura de Formación Empresarial I, mediante el análisis de datos estadísticos y la aplicación de un instrumento a los estudiantes inscritos para identificar áreas de oportunidad, evitar la deserción y generar estrategias de solución.

#### *Fundamentación teórica*

Actualmente México, como país se encuentra frente a la amenaza de una creciente población estudiantil a la que será imposible atender sólo con formación escolarizada y presencial, para lo cual será necesario considerar la educación a distancia como una alternativa de estudio que ofrece información y conocimiento a los alumnos, desde puntos geográficos distintos, permitiendo con ello una mayor equidad educativa, dado que se ofrece igualdad de oportunidades de acceso y permanencia a la educación González, (2002). El autor también considera que el desempeño escolar consiste en el dominio que el estudiante demuestra con respecto a los objetivos definidos con el sistema al que pertenece. Esto se llega a manifestar la condición en el que el alumno se encuentra como el ser regular/irregular, el número

de materias aprobadas/reprobadas, número de exámenes presentados para acreditar una asignatura y la calificación obtenida.

Desde el punto de vista operativo el rendimiento se ha limitado a la expresión de una nota cuantitativa o cualitativa, cuando en muchos de los casos es insatisfactoria, lo que se ve reflejado en la reprobación de materias o deserción Vélez Van y Roa, (2005).

El rol de estudiante en la modalidad Virtual-Presencial deberá ser el de *aprender a aprender* y el docente pasará a ser un *facilitador del proceso de aprendizaje*, dentro de sus funciones deberá establecer lazos de empatía con los estudiantes, desarrollar una dimensión ética que le permita descubrir y valorar la personalidad del estudiante detrás de la tecnología que utiliza, ser tolerante con el ritmo de aprendizaje de cada estudiante, demostrar una especial dedicación y responsabilidad frente a las tareas de seguimiento y retroalimentación, contar con ingenio para crear un ambiente motivador de investigación y creatividad, proactividad que le permita ser capaz de adelantarse a las posibles dificultades de los estudiantes y sobretodo, conocedor de la asignatura.

El rol del estudiante es el centro de proceso de enseñanza-aprendizaje por lo que se requiere una persona con capacidad para desarrollar la dignidad de aprender a aprender y desarrollar su habilidad de pensamiento, con ello los procedimientos para saber cómo encontrar y filtrar los satisfactores que apoyarán su propio proceso de cambio (Santos, 1999).

Torres (2004), menciona que la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco (UAM-X), en su investigación fue notorio que la población estudiantil cuenta con bajo nivel de competencia en el dominio y empleo de las

tecnologías de información y de comunicación en el aspecto académico. Asimismo reveló que más de la mitad de los alumnos tienen disposición para recibir capacitación en forma no presencial y un 23% de manera mixta.

El ITSON como institución proactiva busca mantener una educación de calidad y de pertinencia en sus planes y programas de estudios, así como ofrecer diferentes modalidades sean estas presenciales o virtuales, que le permitan al alumno contar con alternativas en su formación académica, a la vez que su desempeño sea acorde con las competencias que los nuevos tiempos demandan.

### *Metodología*

Los sujetos de estudio fueron los alumnos inscritos en la materia de Formación Empresarial I en la modalidad virtual-presencial durante los periodos semestrales de enero-mayo de 2007, agosto-diciembre de 2007, enero-mayo de 2008, agosto-diciembre de 2008, enero-mayo de 2009, verano de 2009, agosto-diciembre de 2009, enero-mayo de 2010, verano de 2010 y agosto-diciembre de 2010. De los grupos virtuales-presenciales de ese periodo fueron un total de 59 , se tomó una muestra al azar y no probabilística de 300 alumnos inscritos y se envió el instrumento durante los periodos descritos; de los cuales se obtuvo respuesta de 250. El instrumento utilizado fue un cuestionario de seis ítems, los cuales están relacionados con los motivos de abandonar la materia, sugerencias para evitar la deserción y también preguntas vinculadas al facilitador del curso. El procedimiento utilizado fue el de realizar un análisis de los requerimientos de información, viendo la necesidad de consultar fuente de datos secundarias como lo fueron datos estadísticos proporcionados por el Departamento de Registro Escolar y una relación de los grupos virtuales-presenciales de cada semestre de la materia. Se elaboró y

validó el instrumento. Posteriormente se realizó una prueba piloto. Una vez realizado los ajustes, se procedió a su aplicación. Finalmente se realizó el análisis de los datos y se elaboró el informe.

### Resultados y discusión

En la Tabla 1 se concentran los indicadores que arrojó el cuestionario aplicado a los estudiantes de Formación Empresarial I, modalidad VP, en el periodo señalado, identificando los factores que inciden en la problemática planteada.

Tabla 1. Causas que propician la deserción en el curso de formación empresarial I modalidad virtual-presencial.

Causas que propician la deserción		
Docente	Estudiante	Plataforma tecnológica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfil inadecuado</li> <li>• Falta de actualización en la TICS</li> <li>• Falta de iniciativa del maestro para retroalimentar y monitoreo del avance su desempeño académico.</li> <li>• Falta de administración del tiempo.</li> <li>• Desorganización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmotivación (económico, familiares, saturación de actividades, falta de cultura en el uso de tecnologías de la información, comunicación constante con el docente, disposición del maestro-alumno en el uso de la plataforma.</li> <li>• Falta de administración del tiempo.</li> <li>• Desorganización.</li> <li>• Trabaja y estudia</li> <li>• Falta de dominio en el uso de las TICS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentitud</li> <li>• Que no es amigable</li> <li>• Falta soporte tecnológico.</li> <li>• Falta capacitación.</li> <li>• Falta monitoreo continuo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, abril de 2011.

Como se puede observar aún cuando los nuevos tiempos demandan el uso de tecnología de información, aún los alumnos no están acostumbrados al uso de la plataforma para su aprendizaje y el papel del docente como facilitador del curso requiere un continuo monitoreo y motivación al alumno. De acuerdo a Vales (2009), la enseñanza innovadora plantea un cambio significativo en la perspectiva mundial, especialmente en lo que se refiere a la cultura, la forma de acceso al conocimiento y la interpretación de la realidad, y por ende en la forma de aprender y educar.

Ante los factores detectados surgieron una serie de recomendaciones:



- El docente debe cumplir con un perfil adecuado así como experiencia en el área emprendedora y dar ejemplos prácticos para motivar a los estudiantes.
- El maestro deberá dar seguimiento a cada asignación y dar ejemplos claros para mejorar el trabajo docente.
- Implementación de cursos de capacitación del uso de la plataforma SAETI 2, tanto para el alumno como para el docente y esta a su vez deberá ser obligatoria antes de impartir y tomar dicho curso. Además poner restricciones de no abrir materias VP si no tomó el curso.
- El docente debe mantenerse actualizado en la utilización de diversos medios y estrategias que le permita ser un mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Disposición de horarios por parte del docente para resolver dudas, estableciendo horarios más extensos y frecuentes para asesoría individual y grupal.
- Trabajar en cuerpos colegiados para diseñar estrategias motivacionales que inciten al alumno a interesarse en la asignatura.
- Debe haber una comunicación constante con los alumnos, además se pueden utilizar otros medios (plataforma Moodle, Facebook, Twiter, Celular, Videoconferencia, Potcats, y VideoPotcats) que favorezca ésta.
- Al subir sus asignaciones deberán contar con referencias de donde se extrajo la información, sino se toma en cuenta, no tendrá validez, esto ayudará a crear conciencia respecto al derecho de autor de la información.
- Contar con un programa de apoyo a estudiantes de la modalidad virtual-presencial, que Institución de Educación Superior, tiene que ver con la

consejería académica por parte de un profesor tutor el deberá cumplir su compromiso como tal.

- El soporte técnico deberá ser revisado constantemente para que tenga mayor rapidez, y que se muestre como una herramienta de aprendizaje más creativa.

### *Conclusiones*

La educación virtual es una de las alternativas de aprendizaje para las personas, donde se muestra como alternativa sustentada en bases metodológicas con el propósito de garantizar un aprendizaje significativo en sus usuarios.

Uno de los principales obstáculos de los alumnos que muestran interés hacia la educación en modalidad VP es el no presentar una cultura tecnológica y de compromiso para cursar materias bajo esta modalidad, lo cual genera que no se logre un aprendizaje significativo en el alumno, propiciando la deserción del curso VP. Este es un de las primordiales áreas que requieren fortalecimiento, de no atenderla se generan resultados negativos con respecto a la usabilidad de la plataforma. Por otro lado es esencial que los profesores crean conciencia de la importancia de estos cursos, haciéndole saber al alumno que son de igual valor que un curso presencial, además es indispensable que el maestro tenga el perfil y la experiencia requerida para esa asignatura.

Es elemental la implementación de un curso de capacitación antes de iniciar la materia VP, sobre el uso de SAETI2 dirigido a facilitadores y a los alumnos por separados, estos es con el fin de conocer y saber manejar todos aquellos apartados que se presente la plataforma.

A través de los resultados obtenidos se detectan áreas de oportunidad para establecer estrategias que fortalezcan las debilidades encontradas. De no hacerlo se

seguirá incrementando el índice de deserción que trae como consecuencia el aumento “relativo” de estudiantes reprobados. El uso de la plataforma debe ser tratado como curso inductivo, para fortalecer el conocimiento de lo que representa el aceptar cursar una materia en la modalidad virtual-presencial.

Dados los parámetros detectados en las encuestas se tiene que son tres factores que deben ser contemplados para la mejora de servicio y calidad de los cursos V-P, porque tanto los docentes, estudiantes como en la plataforma existen fallas que, a pesar de ser detectadas, no han sido subsanadas a corto plazo, generando cada semestre una situación similar en cuanto al índice de reprobación y deserción.

### *Referencias*

- Cabero, J. (2007). Bases pedagógicas del i-Learning. Recuperado el 1 de diciembre del 2009, desde: [www.scribd.com/doc/3129664/cabero](http://www.scribd.com/doc/3129664/cabero).
- Casas, F. (1989). Las nuevas tecnologías pueden y deben tener una mayor presencia en el sistema. Recuperado el 8 de noviembre del 2008, desde: [http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero\\_articulo?Codigo](http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?Codigo)
- Castro A. (2011) Estadística de Formación Empresarial I. “Deserción y reprobación a distancia”. Instituto Tecnológico de Sonora, Departamento de Registro Escolar
- González, L.D. (2002). El desempeño académico universitario: variables psicológicas. Universidad de Sonora, México.
- Santos, A. (1999). Educación y Nuevas Tecnologías, Memorias del Foro. Hermosillo, Sonora, 23 al 25 de septiembre del 1999. Universidad de Sonora.
- Torres G. y Cuevas O. Deserción y Reprobación A Distancia. Instituto Tecnológico de Sonora, Coordinación de Desarrollo Académico, 7 de Enero 2007, Cd. Obregón, Sonora, México.
- Vales, J. (2009). Nuevas tecnologías para el aprendizaje. Pearson Educación: México.
- Vélez Van M.A. y Roa, G.C. (2005). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes de medicina. Educ. méd. (online). Junio 2005, vol. 8 no.2 8 citado el 07 de Agosto 2006), p.24-32. Recuperado el 22 de julio del 2006, desde: [http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1575/8132005000200005&Ing=es&nrm=iso](http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575/8132005000200005&Ing=es&nrm=iso)

### **Capítulo III. Efecto de la tutoría presencial y a distancia en el desempeño académico de estudiantes de licenciatura del Instituto Tecnológico de Sonora**

Ramona Imelda García-López, Omar Cuevas-Salazar, Javier José Vales-García & Isidro Roberto Cruz-Medina  
Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. imelda.garcia@itson.edu.mx

#### *Resumen*

Con la incorporación de las tecnologías de información y comunicación a la educación, los programas de tutorías en las universidades se han diversificado con la modalidad virtual. Esta diversificación ha permitido incrementar la cobertura y ofrecer el beneficio de los contenidos y actividades a los estudiantes que, por motivos de horario y distancia, no pueden inscribirse en la modalidad presencial de las tutorías. Sin embargo, hasta el momento se desconoce si existe un efecto de la tutoría virtual en el aprovechamiento académico de los estudiantes y cómo resulta ésta, comparada con la tutoría presencial. Es por ello que el objetivo de esta investigación fue determinar el impacto, posiblemente diferencial, que los programas de tutoría presencial y virtual de una universidad mexicana tienen sobre el desempeño académico de sus estudiantes. Los resultados de este estudio muestran un impacto positivo, un incremento significativo en los promedios de calificaciones y en los porcentajes de aprobación en el semestre en donde los estudiantes cursaron tutorías en cualquiera de sus modalidades, presencial o virtual. Se encontró también que en el semestre en el que cursaron tutorías, el promedio de las calificaciones de los alumnos que cursan tutoría virtual, fue mayor al de los alumnos que cursaron tutoría presencial. Por los resultados obtenidos podría concluirse que los alumnos manifiestan una aceptación favorable (según sus calificaciones) al sistema de tutoría virtual

#### *Introducción*

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES, desarrolló en el 2000, el documento *La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo*, en donde se establece el rumbo que debe seguir el Sistema de Educación Superior (SES). En este documento se determinan, entre otros aspectos, 14 programas estratégicos a ser retomados no sólo por las instituciones, sino por el sistema en su conjunto; de esta forma, surge el Programa de Desarrollo Integral de los Alumnos, cuyo objetivo es: apoyar a los alumnos del SES, con programas de tutorías y desarrollo integral, diseñados e implementados por las IES, de manera que una elevada proporción de ellos culmine

sus estudios en el plazo previsto y logre los objetivos de formación establecidos en los planes y programas de estudio (Romo, 2003).

Existen evidencias de que los resultados de la aplicación de los programas de tutoría en México son poco claros en cuanto a su impacto en el mejoramiento de la calidad educativa (Sánchez, Vales y Galván, 2005). Actualmente en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) se cuenta con resultados acerca del impacto que tiene el programa de tutoría presencial en el desempeño de los estudiantes (García, Cuevas, Vales y Cruz, 2009); sin embargo, no existen estudios relacionados con el impacto de la tutoría virtual.

Por otra parte, con la incorporación de las tecnologías de información y comunicación se ha empezado a ofrecer tutoría en la modalidad virtual, además de la presencial, con el fin de resolver distintas necesidades de los estudiantes que no pueden inscribirse a los programas presenciales por motivos de horario de sus actividades; en ese sentido, la modalidad virtual representa una oportunidad favorable para cumplir y beneficiarse con los contenidos y actividades que se llevan a cabo en el programa.

Por lo anterior, se llevó a cabo una investigación sobre el efecto de los programas de tutoría presencial y virtual con el fin de comparar el impacto de ambas modalidades en el desempeño académico de los estudiantes; para ello, se planteó la siguiente hipótesis: La tutoría presencial y virtual que se ofrece en el Instituto Tecnológico de Sonora, incrementa el porcentaje de aprobación y el promedio de calificaciones durante el semestre en que se cursa.

El objetivo del estudio fue: determinar el impacto que los programas de tutoría presencial y virtual del ITSON tienen sobre el desempeño académico de los

estudiantes. De lo anterior, se desprenden los siguientes objetivos específicos: 1) Determinar si el promedio de los estudiantes en el período está relacionado con la tutoría, el promedio general en la preparatoria y las calificaciones en las diversas secciones del examen de admisión. 2) Estudiar el posible efecto de la tutoría presencial y virtual en el promedio de las calificaciones. 3) Analizar el efecto de la tutoría en el éxito académico del estudiante, que se medirá por medio del índice de reprobación. 4) Identificar a las variables que influyen en el índice de reprobación.

#### *Fundamentación teórica*

Para la ANUIES, la tutoría es un proceso de acompañamiento durante la formación de los estudiantes, con atención personalizada a un alumno o a un grupo reducido de alumnos, por parte de profesores competentes, apoyándose más en las teorías del aprendizaje que en las de enseñanza. El tutor es el profesor que orienta, asesora y acompaña al alumno durante su estancia en la universidad, para guiarlo en su formación integral y estimulando en él la capacidad de hacerse responsable de su propio aprendizaje y formación (ANUIES, 2001).

La tutoría consiste en un trabajo de mediación o facilitación entre el profesor, los alumnos y los contenidos de las asignaturas. De acuerdo con García (2001), dentro de las funciones del tutor está el aclarar los prerrequisitos de los cursos, y si un alumno tiene dificultades, ayudarlo a nivelarse. Por otro lado, destaca el reforzamiento de los materiales de estudio por medio de la discusión, el cuestionamiento y la aclaración de dudas, así como facilitar y fomentar el uso de bibliotecas, laboratorios y todos los recursos necesarios para que el alumno tenga una óptima formación.

El éxito académico del alumno depende en gran medida de la eficiencia del

tutor y de su capacidad de motivarlo, atendiendo a las diferentes necesidades identificadas en las sesiones de tutoría. El resultado de estas acciones necesariamente influirá en los resultados del desempeño académico de los estudiantes (Duart y Sangrá, 2000).

La implementación de los programas de tutoría tienen como principal propósito el elevar la calidad académica de los alumnos, esto a través del conocimiento de sus habilidades y de su persona, con la finalidad de aumentar la eficiencia terminal e incidir en los índices de reprobación, deserción y rezago (Márquez, 2003).

La evaluación del impacto de la tutoría en el desempeño académico es de suma importancia dado que a través de ésta se determina si la tutoría está cumpliendo o no con los objetivos primordiales, que de acuerdo con la ANUIES dichos objetivos se relacionan con el hecho de resolver problemáticas relacionadas con el desempeño académico de los estudiantes.

### *Metodología*

#### Participantes.

Participaron un total de 4749 estudiantes del primer semestre de las diferentes licenciaturas que se ofertan en la Institución. Las edades de los estudiantes oscilaron, principalmente, entre 17 y 19 años, participaron indistintamente hombres y mujeres. Las variables de predicción del éxito académico que se registraron fueron: a) promedio del estudiante en la preparatoria, b) puntaje en la sección de habilidad verbal en el examen de admisión, c) puntaje en la sección de habilidad numérica en el examen de admisión y d) puntaje total en el examen de admisión. Las variables descritas se analizaron con el paquete estadístico SAS.

Procedimiento.

Para obtener la información se solicitaron los datos referentes a los alumnos que cursaron tutoría en modalidad virtual y presencial al Departamento de Registro Escolar y la Coordinación de Desarrollo Académico de la institución; posteriormente se comparó el efecto de ambas modalidades por medio del análisis estadístico de los datos obtenidos: a) primero se efectuó una descripción de los datos y se obtuvieron las medidas de tendencia central y de dispersión de las variables en estudio; b) segundo, se determinó el efecto y su posible dependencia de las variables de predicción del éxito escolar en el promedio de las calificaciones de los estudiantes por medio de análisis de regresión múltiple; y c) tercero, se determinó si existía dependencia entre el porcentaje de reprobación y cursar tutoría presencial y la virtual, así como, qué variables influyen en el porcentaje de reprobación.

#### *Discusión de resultados*

Del total de participantes, el 48% de los estudiantes fueron mujeres y el 52% hombres; el 42% de los estudiantes tomaron tutorías en cualesquiera de las modalidades. Considerando que es obligatorio para los alumnos de primer semestre cursar tutorías, este porcentaje es bajo. En cuanto a la clasificación de estudiantes por tipo de tutoría se obtuvo que de 4749 estudiantes, 2771 (58.34%) no tomaron tutorías, 1897 (39.94%) tomaron tutoría presencial y 81 (1.70%) tomaron tutoría virtual.

Resultados por cada uno de los objetivos específicos planteados.

*Objetivo 1.* Se efectuó un análisis de regresión y los resultados indicaron que el puntaje total en el examen de admisión es la variable que más explica, seguido de la variable tutoría; la tercera variable en importancia fue el puntaje en razonamiento



verbal. El modelo con estas tres variables tiene una  $R^2 = 0.1779$ , esto es, únicamente se explica el 17.79% de la variabilidad de las calificaciones del primer período.

*Objetivo 2.* El análisis de varianza para el promedio de calificaciones en el primer período con la tutoría, resultó significativo con un valor de  $R^2$  de 0.0938; por lo que se concluye que existen diferencias entre los promedios de calificaciones de los alumnos que no cursaron tutorías, los que cursaron tutoría presencial y los que la cursaron de manera virtual. Se efectuó una comparación de promedios con la *prueba t* entre los tres tratamientos: sin tutoría, con tutoría presencial y con tutoría virtual. Los promedios para cada tratamiento fue de 7.21, 8.17 y 8.5 respectivamente. Todas las comparaciones (sin tutorías vs. tutoría presencial, sin tutorías vs. tutoría virtual y tutoría presencial vs. tutoría virtual) resultaron significativas con  $\alpha = 0.05$ .

De este análisis se concluye que existen diferencias de los promedios de calificaciones en el primer período con respecto a los tres tipos de tutorías. Las mayores diferencias se encuentran entre no recibir tutorías y recibirlas, pero también existen diferencias entre la tutoría virtual cuyo promedio es mayor que el de la tutoría presencial. Esta diferencia se puede atribuir a que los estudiantes que eligieron tutoría virtual tienen habilidades de autoaprendizaje y autorregulación, que pueden impactar de manera positiva en su desempeño académico; es interesante mencionar que los promedios en la preparatoria de los alumnos que eligieron tutoría virtual y presencial son estadísticamente iguales. Derivado de estos análisis se puede decir que el programa de tutoría en cualquiera de sus modalidades, sea impartido de manera presencial o virtual, tiene un efecto positivo en el rendimiento académico de los alumnos.

*Objetivo 3.* Para analizar el efecto de la tutoría con el índice de reprobación,

se utilizaron tablas de contingencia con las clasificaciones de tutorías (1 sí cursó, 0 no cursó) y reprobó (1 sí reprobó, 0 no reprobó). El 63.62% de los estudiantes que no cursaron tutorías reprobó al menos una materia, para los estudiantes que sí cursaron tutorías el porcentaje de reprobación fue del 41.76 %. La prueba de Ji-cuadrada indicó que estas diferencias en porcentajes son estadísticamente significativas con un *valor P* menor a 0.0001; esto es, los porcentajes de reprobación disminuyen significativamente cuando los estudiantes toman tutorías.

La posibilidad de reprobó sin tutorías es 1.5236 (63.62/41.76) veces mayor a la de reprobó con tutorías y la posibilidad de aprobar sin tutorías es 0.6246 (36.38/58.24) veces la de aprobar con tutorías, estos valores reciben el nombre de riesgo relativo. El intervalo de confianza para los riesgos relativos son diferentes de uno, por lo que existe dependencia entre aprobar y cursar tutorías. Díaz, García y León (2004) también encontraron efectos positivos en el programa de tutoría, en un estudio que realizaron en la Universidad Autónoma del Estado de México, en algunos organismos académicos y unidades académicas profesionales.

La razón de momios, da un valor de 2.4393. Los momios de reprobó no recibiendo tutoría son más del doble de los momios de reprobó con tutorías, por lo que es mucho más probable que el estudiante repruebe cuando no cursa tutorías, que cuando sí la cursa. El intervalo de confianza del 95% para la razón de momios no contiene al valor uno, esto indica que es significativamente diferente de uno y que existe dependencia entre reprobó y cursar tutorías. Estos resultados muestran que existe una gran dependencia entre aprobar y cursar tutorías. Sin embargo, se podría argumentar que los estudiantes con mejor rendimiento académico son los que cursan

tutorías, y que son los que obtienen puntuaciones más altas en el examen de admisión.

*Objetivo 4.* Para analizar en forma conjunta a las variables que afectan al índice de reprobación de los estudiantes en su primer período en la institución, se utilizó regresión logística. En este procedimiento, se modela la función *logit* de la variable de interés (reprobar) por medio de las variables: sexo, tomar tutorías y puntaje total en el examen de admisión. El modelo ajustado de la función *Logit* es:

$$\text{Logit} = 5.4994 - .00326 PT - 0.7318 * S - TUT$$

Donde la variable PT es el puntaje total en el examen de admisión, la variable S es el sexo (1 para mujeres) y la variable TUT, incluida como variable clasificatoria en el modelo, resultó con los valores 0 si no se tomó tutoría, 0.5738 si curso tutoría presencial y 1.1492 si cursó tutoría de manera virtual.

La razón de momios para reprobar, para los estudiantes que no tomaron tutorías con respecto a los que tomaron tutoría virtual es de 3.1557 ( $e^{1.1492} = 3.1557$ ). La razón de momios para los estudiantes que no tomaron tutorías con respecto a los que tomaron tutoría presencial es de 1.7778 ( $e^{0.5754} = 1.7778$ ) y la razón de momios de los estudiantes que tomaron tutoría presencial con respecto a los que tomaron tutoría virtual es de 1.7749 ( $e^{0.5738} = 1.7749$ ); el promedio de las razones de momios de no tomar tutorías con tomar tutoría presencial o virtual es 2.4667, que es aproximadamente igual al valor que se obtuvo cuando únicamente se analizó la variable tutoría sin distinguir entre la tutoría virtual y presencial(2.4393).

### *Conclusiones*

Los resultados muestran un impacto positivo de los alumnos que cursan tutorías en cualquiera de sus modalidades, presencial o virtual. El promedio de calificaciones de los alumnos que cursaron tutorías, presencial o virtual fue mayor estadísticamente que el de los alumnos que no la cursaron. Además el promedio de calificaciones de los alumnos en el semestre que cursan la tutoría virtual, es mayor que la de los alumnos que cursan la tutoría presencial. Estos resultados coinciden con lo encontrado por Vales, Ramos y Serrano (2009), quienes compararon a dos grupos de estudiantes (uno en modalidad presencial y otro a distancia) y encontraron que los alumnos de ambos grupos obtuvieron un alto desempeño académico. Sin embargo, la mayoría de los alumnos que cursaron el programa a distancia, presentaron mejores promedios de calificaciones que los alumnos que cursaron el programa de manera presencial.

Lo anterior podría llegar a establecer que los alumnos manifiestan una aceptación favorable (según sus calificaciones) al sistema de tutoría virtual y esto concuerdan con los hallazgos de Pérez y Pérez (2008:9) quienes a través de su estudio afirman que “el uso de la tecnología educativa en el contexto universitario presencial se está consolidando, sino que además parece confirmar también que el alumnado acepta y aprecia la validez de la tutoría virtual como alternativa de consulta útil frente a los métodos empleados tradicionalmente”.

Por otra parte, es mucho más probable (más del doble: 2.4393) que un estudiante repruebe cuando no cursa tutorías, que cuando sí las cursa. Las variables que mejor describen al porcentaje de reprobación son si cursaron tutoría o no, el sexo del estudiante y el puntaje total en el examen de admisión. Existe mucha evidencia de los buenos resultados que se tienen al implementar un programa de tutoría, ya sea

por comentarios de los alumnos o mostrado con datos de manera estadística. Más aún, los alumnos que se inscriben al programa, no son ni el 50% en algunas ocasiones.

### Referencias

- ANUIES. (2001). *Programas Institucionales de Tutoría*. México: ANUIES
- Duart, J. & Sangrà, A. (2000). *Aprender en la virtualidad*. España: Gedisa.
- García, I. Cuevas, O., Vales, J. & Cruz, R. (2009). *Impacto del programa de tutoría en el desempeño académico de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Sonora*. Manuscrito presentado para su publicación.
- García, L. (2001). *La Educación a Distancia. De la Teoría a la Práctica*. Barcelona, España: Ariel Educación.
- Márquez, L. (2003). *Evaluación de un programa de tutoría académica a nivel licenciatura por tutores y estudiantes*. (Tesis) Instituto Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Son.
- Pérez, M. & Pérez, R. (2008). Las tutorías electrónicas en el horizonte de la formación virtual: un ejemplo desde la filología inglesa. *Revista de Educación a Distancia*. Universidad de Murcia. España. 19, 1-13
- Romo, A. (2003). *La incorporación de los programas de tutoría en la Instituciones de Educación Superior*. México: ANUIES
- Sánchez, P., Vales, J. & Galván, L. (2005). Necesidades de orientación en estudiantes de licenciatura. Diferencias regionales. *Revista de Orientación Educativa*. México D. F. Ed. REMO, 4, 7-11.
- Vales, J., Ramos, D. & Serrano, D. (2009). *Estudio comparativo del efecto de la tutoría presencial y a distancia*. Recuperado de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at01/PRE1178123452.pdf>

**Capítulo IV. Herramientas tecnológicas como estrategia de apoyo para el logro de las competencias básicas, genéricas y profesionales de los programas educativos Licenciado en Sistemas de Información Administrativa e Ingeniero en Software de ITSON Unidad Guaymas**

Marco Antonio Tellechea-Rodríguez, Alonso Gómez-Avila, Roberto Limón-Ulloa,  
Jesús Gabriel Pérez-Pérez & Francisco Daniel Otañez-Valdez  
Unidad Guaymas del Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. mtellechea@itson.mx

*Resumen*

La plataforma web de Licenciado en Sistemas de Información Administrativa (LSIA) e Ingeniero en Software (ISW) surge por la necesidad de apoyar con tecnologías web al proceso de enseñanza-aprendizaje así como a la administración de ambos Programas Educativos (PE). Como recurso de apoyo didáctico para ambas carreras, las tecnologías web son invaluable, ya que permiten dar seguimiento fuera del salón de clase y desde cualquier lugar con acceso a internet a los temas de las distintas materias de los programas educativos. El impacto del uso de la plataforma tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje es sin precedente, pero también el que tiene en la administración de los programas educativos de LSIA e ISW es notorio. Los resultados obtenidos al utilizar la plataforma web han sido muy significativos, por lo tanto, para LSIA e ISW es un objetivo fundamental ofrecer a alumnos y maestros herramientas bajo tecnologías web que hagan más dinámico y eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

*Introducción*

“Las Tecnologías de Información (TI) son un elemento indispensable en cualquier organización, ya que ayudan a mantener una administración eficiente y efectiva, asegurando de forma precisa y positiva la toma de decisiones, el no disponer de este activo puede llevar muchas situaciones de conflicto y problemas”, Bocchino (1996). Hoy en día es difícil la supervivencia de una entidad sin el uso de TI. Las tecnologías web son una de ellas, las cuales han tomado protagonismo en los últimos años, debido a la disponibilidad de los recursos desde cualquier parte del mundo, con solo contar con una computadora y/o dispositivo con acceso a internet es posible interactuar con ellas, si a esto le sumamos el protagonismo que tomo el usuario con las redes sociales, blogs, wikis y folcsonomias que “fomentan la

colaboración e intercambio ágil de la información entre usuarios con interés similares u opuestos a los nuestros”, en otras palabras, la *Web 2.0* según O’Reilly (2005). Sin lugar a dudas, se cuenta con un fenómeno bastante interesante del cual se puede sacar provecho para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje así como la administración de los Programas Educativos. En base a esto, para la Academia de LSIA e ISW de ITSON Unidad Guaymas el aprovechamiento de estas tecnologías es una prioridad, específicamente la de *Google Apps*, ya que le permiten lograr el objetivo fundamental de ofrecer a alumnos y maestros herramientas bajo tecnologías web que hagan más dinámico y eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje y que permitan el logro de competencias básicas, genéricas y profesionales.

#### *Fundamentación teórica*

Según *We Simplify the Internet* (2010), el desarrollo y/o adopción de alguna tecnología web consta de cinco fases o etapas: análisis, diseño y construcción, pruebas, despliegue y manejo de resultados, como se muestra en la Figura 1.

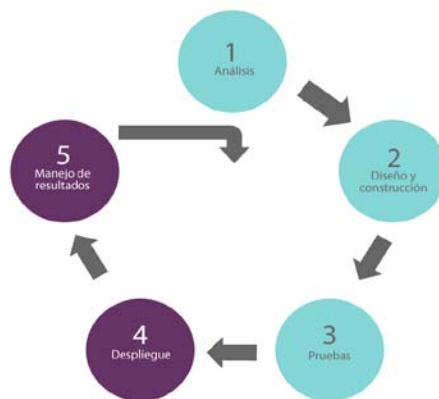


Figura 1. Ciclo de desarrollo de la Plataforma Web LSIA/ISW

1. Fase de análisis: Se define cómo se puede obtener beneficios de contar con presencia en Internet y/o adoptar determinada tecnología

2. Fase de diseño y construcción: Se define la apariencia y estructura del sitio web así como los pasos necesarios para usar determinada tecnología (registros en servicios y configuraciones)
3. Fase de pruebas: Se prueba exhaustivamente con el fin de identificar problemas o errores y solucionarlos.
4. Fase de despliegue: Una vez probado, el sitio es puesto en línea en su ubicación definitiva, además, se hacen ajustes en los dominios, se agregan subdominios y se hace lo necesario para la propagación de los servicios.
5. Fase de manejo de resultados: El sitio entra en una etapa de análisis de tráfico continuo, manejo de su posicionamiento en motores de búsqueda, discernimiento y recomendaciones para incrementar estos indicadores.

### *Metodología*

El tipo de investigación es aplicada, teniendo como sujetos a los maestros de la academia de LSIA/ISW, responsable de los PE, responsables de bloque y responsables de academia de materia. Los instrumentos utilizados para lograr el desarrollo y adopción de las herramientas tecnológicas son equipo de cómputo, impresoras, software y acceso a internet

El procedimiento tomó como referencia el modelo de *We Simplify the Internet – Internet Consulting & Education* (2010). La adopción de la tecnología de *Google Apps* para LSIA e ISW se llevó a cabo en las etapas que marca este modelo, mismas que fueron desarrolladas por los sujetos mencionados anteriormente, todo esto a través de juntas para determinar objetivos, evaluar y aprobar diseños y hacer las pruebas pertinentes, todo esto dentro de las instalaciones de ITSON Unidad Guaymas.



El procedimiento fue de la siguiente manera:

1. Fase de análisis

A través de reuniones de academia periódicas se evaluó como los PE podrían obtener beneficios de las tecnologías de web actuales como redes sociales (*Facebook, YouTube, Twitter*), cómputo en la nube (*Google Apps*), servicios de presentación de contenidos (*Issuu*). De la misma forma se evaluó la viabilidad para desarrollar cada uno de los sitios de la plataforma.

2. Fase de diseño y construcción

Haciendo uso de herramientas de diseño gráfico como *Adobe Fireworks* y *Adobe Photoshop* se definió el aspecto de los sitios (*Boletín Electrónico, Google Apps*) los cuales fueron evaluados por los miembros de la academia, en base a estas sugerencias se hicieron los cambios pertinentes hasta llegar a un diseño final aprobado por todos para su posterior codificación. Además durante esta etapa se codificaron los sitios, respetando estándares de interoperabilidad que indica el *World Wide Web Consortium (W3C)* para los lenguajes *eXtensible Hypertext Markup Language (XHTML)*, *Cascading Style Sheet (CSS)* y *PHP Hypertext Preprocessor (PHP)*. Los cuales definen estructura, aspecto y funcionalidad de los sitios. Para lograr esta fase se utilizó software de *Open Source* (Codigo Abierto) como *XAMPP (X Apache MySQL PHP Perl)* para establecer el ambiente de trabajo para aplicaciones *PHP*, *Filezilla* para acceso *FTP (File Transfer Protocol)* al servidor, *PhpMyAdmin* (para gestionar la base de datos *MySQL – My Structurated Query Language*) así como software privativo como *Adobe Dreamweaver* para la estructuración de los sitios. Y también durante esta etapa,

se registró el dominio *iswug.net* para poder utilizar los servicios de *Google Apps*, además de ajustar valores en el dominio *iswug.net*.

3. Fase de pruebas

Para efectos de probar las aplicaciones y sitios web, se instaló un servidor local en un equipo de cómputo con el fin de probar y configurar las aplicaciones web *Open Source* que utilizamos para después replicar esta configuración en el servidor real, para las pruebas de sitios web, se montó una copia en línea, pero no accesible a través de las páginas de LSIA/ISW. El servicio de *Google Apps* cuenta con la opción de funcionar en ligas temporales, fueron estas las que utilizamos para realizar las pruebas.

4. Fase de despliegue

LSIA/ISW cuenta con servicio de hospedaje proporcionado con el proveedor Estadounidense *GoDaddy*, una vez que se concluyó con éxito la fase de prueba se instalaron las aplicaciones y sitios web en su ambiente definitivo y se montaron los sitios web que no requerían de soporte *PHP* y/o *MySQL*

5. Fase de manejo de resultados

Se insertaron scripts de rastreo y estadística de *Google Analytics* a determinados sitios, con el fin obtener estadísticas sobre páginas visitadas, número de visitas, palabras claves, tiempo de visualización, origen de las visitas, entre otros datos. Esto con el fin de tener pleno conocimiento del tráfico, el origen del mismo y la manera en que llegan el sitio para ajustarlo a estos parámetros y aumentar el posicionamiento en servidores.

### *Resultados y discusión*

En base al ciclo al modelo elegido, se describen los resultados obtenidos en cada una de las fases:

#### 1. Fase de análisis

En las reuniones llevadas a cabo para identificar las oportunidades se determinaron las siguientes acciones:

- Sacar provecho de las redes sociales de *Facebook* y *YouTube* debido a que los usuarios (alumnos y maestros) están familiarizados y hacen uso constante de estas tecnologías. Por lo tanto, se creó una cuenta en *Facebook* con el nombre de Ingeniero en Software ITSON UG con el fin de interactuar con el alumnado y que ellos interactúen entre sí, utilizando una herramienta bastante familiar para ellos.
- Utilizar las tecnologías de *Google Apps* como son: correo electrónico con *Gmail*, creación de documentos en colaboración así como repositorio de documentación con *Google Docs*, control de eventos y actividades con *Google Calendar* y por último, habilitar el acceso móvil a la plataforma. Para llevar a cabo esta acción se llevaron a cabo ajustes en la configuración del dominio en base a parámetros proporcionados por *Google* para el correcto funcionamiento de *Google Apps*.
- Enviar un Boletín quincenalmente a través de correo electrónico a personal docente y administrativo de ITSON y a los alumnos de LSIA/ISW en el que se informa sobre el acontecer de los Programas Educativos.

- Crear un nuevo sitio para el Boletín Electrónico en [eboletin.iswug.net](http://eboletin.iswug.net) donde se almacenaran todos los boletines enviados, así como acceso a una versión de más calidad y funcionalidad en [issu.com](http://issu.com).
- Se determinó hacer uso de servicios de almacenamiento y presentación de contenidos como *Issuu* para las distintas presentaciones que se elaboran dentro de la Academia y para presentar una versión alternativa del boletín con mayor calidad y vistosidad.

## 2. Fase de diseño y construcción

En las reuniones de academia se evaluó y aprobaron los siguientes diseños para su codificación: Boletín Electrónico en [eboletin.iswug.net](http://eboletin.iswug.net). Se codificaron más de 10 documentos (*XHTML*, *CSS* y *PHP*) siguiendo estándares.

## 3. Fase de pruebas

De forma local se llevaron a cabo pruebas de los sitios y aplicaciones web y también se utilizaron herramientas que *W3C* ponen a disposición de los desarrolladores, herramientas como el validador de *XHTML* y *CSS* en <http://validator.w3.org>, las cuales se usaron para comparar el código generado contra el estándar del consorcio. Para las pruebas del servicio de *Google Apps*, se manejó un periodo de prueba de una semana junto con una capacitación a los usuarios del servicio, durante la cual lo probaron y aprendieron a utilizarlo.

## 4. Fase de despliegue

Para la etapa de despliegue, fue necesario registrar el subdominio [eboletin.iswug.net](http://eboletin.iswug.net) y colocar el sitio web del boletín electrónico en el servicio de hospedaje, por cada boletín enviado se hospeda la copia de alta definición del boletín en [issu.com](http://issu.com). Además, fue necesario agregar registros *MX* al dominio de [iswug.net](http://iswug.net)

para el servicio de correo, además de crear registros *CNAME* para las redirecciones de los servicios de *Google Apps*.

### 5. Fase de manejo de resultados

Haciendo uso de la tecnología de *Google Analytics*, es posible recopilar información y estadísticas sobre las visitas al sitio, palabras claves, páginas vistas, origen de las visitas, links de referencia y demás información que permite hacer ajustes finos a la plataforma y tomar decisiones (Véase figura 2).

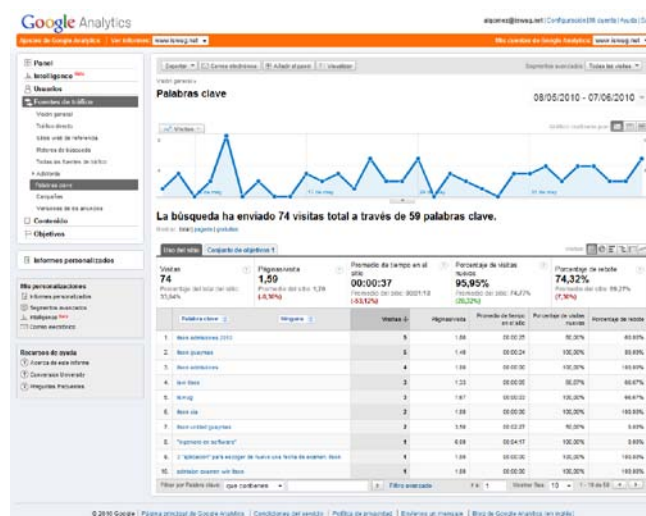


Figura 2. Estadísticas por palabras claves obtenidas por Google Analytics

### Conclusiones

Las herramientas que ofrece la plataforma web a los alumnos y maestros de los programas educativos LSIA e ISW así como los servicios que brinda Google Apps han demostrado efectividad y el impacto que tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje es sin precedente, pero también el que tiene en la administración del Programa Educativo es notorio. Esto es debido a que se ponen a su disposición herramientas que son familiares para ellos y que incluso disfrutaban utilizar por la naturaleza interactiva y social que conllevan y sobre todo, desde la comodidad de su casa o de cualquier lugar con acceso a internet.

*Referencias*

- Bocchino, W. (1996). *Sistemas de Información para la Administración*, (3a. ed.) México: Editorial Trillas: 100-145.
- Coar, Ken (2006). *Open Source Initiative: The Open Source Definition*. Recuperado de: <http://www.opensource.org/docs/osd>
- O'Reilly Media (2005). *What is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. Recuperado de: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>
- W3C – World Wide Web Consortium (2005). *Guía Breve de Estándares Web*. Recuperado de: <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/Estandares>
- We Simplify the Internet (2010). *Ciclo de vida de las soluciones en Internet, soluciones de Internet, Solución de Negocios en Internet: Nuestra propuesta el ciclo de vida (Lifecycle™) de soluciones para Internet*. Recuperado de: <http://www.wsicrecetupyme.com.mx/Clientes-WSI.aspx>

## **Capítulo V. Satisfacción de participantes de cursos virtuales impartidos por alumnos de la Licenciatura en Ciencias de la Educación**

Sonia Verónica Mortis Lozoya, Angélica Crespo Cabuto, María Cecilia Hernández Donnadieu, Ramona Imelda García López & Joel Angulo Armenta  
Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. sonia.mortis@itson.edu.mx

### *Resumen*

Es un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo donde se mide el grado de satisfacción de los alumnos en relación a la facilitación de los cursos virtuales impartidos por alumnos de octavo semestre de LCE. El instrumento se aplicó en 10 cursos de capacitación, con 89 participantes. La encuesta utilizada está constituida por un total de 12 ítems divididos en: diseño instruccional y la facilitación. Además integra dos preguntas abiertas en cuanto a la calificación y el desempeño del facilitador. El desarrollo de la investigación se llevó a cabo a partir de las siguientes fases: diseño y aplicación del instrumento y análisis de la información. Los resultados obtenidos coinciden en que hay claridad en las instrucciones, al igual que en el desarrollo de las actividades en un 78%. El 73% considera que son apropiados los contenidos; el 80% menciona que son adecuadas las actividades y el 78% en la evaluación. Con respecto a la opinión sobre la facilitación, el 82% considera que sí fue motivado. El 73% manifestó que la comunicación fue satisfactoria; el 87% mencionó que obtuvo una respuesta oportuna a los comentarios planteados; y 82% opinó que sí pudo expresar sus dudas. En cuanto a las notificaciones de avances logrado durante el curso, la mayoría consideró que sí (80%). Y por último, el 84% recibió ayuda para solucionar problemas. El 47% de los participantes calificaron al curso con nueve y el promedio del facilitador fue de 9.2. Como conclusión, puede decirse que la mayoría de los participantes manifestaron una opinión satisfactoria sobre el diseño instruccional y la facilitación del curso; sin embargo, existen áreas de oportunidad para mejorar las habilidades de los alumnos, además mejorar la organización del equipo, para que no afecte el desarrollo de los cursos en línea.

### *Introducción*

En la actualidad la globalización está demandando que la educación sea para toda la vida, con la finalidad de que las personas puedan desenvolverse en la sociedad a través del aprendizaje continuo. Esto debido a que las empresas buscan personas que den soluciones creativas a los problemas, recopilación de información y evaluando; sin embargo, los tiempos de traslado cada vez mayores, las necesidades familiares y el incorporarse a la vida laboral, son algunas de las causas para no ser parte de la educación presencial (Barberá y Badia, 2005).

Valdes (2009) menciona que para lograr un proceso educativo con calidad intervienen múltiples factores; sin embargo, el trabajo del docente es esencial para el logro de los mejores resultados en los aprendices, y es por esta razón que el maestro debe poseer una serie de competencias que le permitirán facilitar efectivamente el aprendizaje.

Las competencias específicas que debe poseer y desarrollar en los alumnos dependerán definitivamente en la forma y modalidad en que los docentes llevarán a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto se debe a las características distintivas entre las modalidades, por ejemplo, Crespo y Hernández (2010) señalan, que en los cursos virtuales la única similitud que tiene con los cursos presenciales es que se aprende y se enseña, ya que éstos, tienen características distintas como la motivaciones, los intereses, las características de los participantes, actividades, metas y preocupaciones.

Por su parte, Viñas (2000) señala que dentro de la modalidad virtual el docente es considerado como facilitador, esto debido a que la educación está centrada en el aprendizaje y no en la enseñanza. Por la importancia de esta nueva modalidad educativa, los estudiantes de octavo semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Educación (LCE), desarrollaron 10 cursos impartidos en modalidad virtual, los cuales estuvieron enfocados a desarrollar conocimientos, habilidades y/o actitudes en alumnos del cuarto y sexto semestre del mismo programa educativo y en personal administrativo de una Institución de Educación Superior, con base en los resultados de un diagnóstico de necesidades de capacitación. El reto más importante por superar, es que los alumnos de LCE, apliquen el aprendizajes en contextos reales, y para identificar si se logró el objetivo de esta materia es necesario investigar



desde la perspectiva áulica.

Por ello este estudio pretende evaluar el grado de satisfacción de los participantes en relación a la facilitación de los cursos virtuales impartidos por alumnos de octavo semestre, por medio de una encuesta, para promover la mejora continua en la formación de facilitadores.

#### *Fundamentación teórica*

Con la incorporación del uso de las tecnologías, la educación a distancia se enfrenta a una serie de cambios, entre las que está el rol del docente. En este contexto, Viñas (2000) manifiesta que el docente juega el rol de facilitador, en donde su principal objetivo es lograr en los alumnos la autonomía en el aprendizaje a través de la mediación pedagógica entre él, el alumno y los medios. Llorente (2006) menciona 5 funciones que deben desarrollar los facilitadores de cursos virtuales; estas consideraciones deben tomarse en cuenta para trabajar con los alumnos individualmente o de forma grupal: a) función pedagógica, se centra en promover el aprendizaje, esto es, promover los recursos, contenidos y estrategias para el lograr de objetivos; b) función técnica, se refiere a que el facilitador aproveche los espacios de comunicación y las distintas herramientas de comunicación; c) función organizativa, pretende estructurar la ejecución del curso, establecer normas y asignar tiempos y administrar las tareas administrativas; d) función orientadora pretende lograr que los alumnos trabajen al mismo ritmo, ofreciendo constante asesoramiento personalizado y guiándolos para el logro del aprendizaje; y e) función social, el facilitador debe promover la actividad social, para favorecer la comunicación y de esta manera lograr la resolución de problemas, en conjunto.

### *Metodología*

*Participantes.* En el desarrollo de los 10 cursos de capacitación participaron 89 personas, de las cuales sus edades oscilan entre los 20 a los 67 años, siendo el 37.14% del sexo masculino y el 62.86% femenino. El 2.86% tiene como escolaridad máxima la secundaria, el 16.57% preparatoria, el 44.57% licenciatura, el 34.29% posgrado y sólo el 1.71% cuenta con el grado de doctorado.

En cuanto a la relación que tienen los participantes con la tecnología se puede mencionar que el 90% cuenta con una computadora en casa, el 76% tiene Internet, el 86% ha tomado un curso de computación y el 70% cursos virtuales; así como el 99% utiliza la computadora e Internet para el trabajo y sus clases. Con ello se puede establecer que el 76% de los participantes usa de manera creativa en diversos contextos la tecnología, ya que la utilizan en varias actividades, de diferentes formas y para diversos objetivos. Otro aspecto importante es el nivel del uso de tecnología, ya que los participantes se sitúan en un nivel esencial, ya que el 42.86% de los participantes lo perciben como una herramienta útil, la cual necesitan para acceder a la web permitiendo que su trabajo y sus clases sean productivos.

*Instrumento.* Fue una encuesta en la cual se establecieron cinco escalas de valoración para los ítems, las cuales son: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, parcialmente de acuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo.

El instrumento estuvo constituido por un total de 16 ítems divididos en tres criterios; seis ítems para medir la satisfacción en cuanto a contenido del curso, seis sobre el facilitador y cuatro relacionados con la plataforma. También incluye tres preguntas abiertas que pretenden establecer la calificación del curso, del desempeño del facilitador y comentarios para mejorar el desarrollo del curso.

Cabe mencionar que en este documento se analizaron los resultados obtenidos en los primeros dos rubros: diseño y facilitación del curso. Los elementos que integran la encuesta de satisfacción, están relacionados con los elementos de un diseño instruccional: claridad de las instrucciones, actividades adecuadas para el logro de los objetivos de aprendizaje, ejemplos apropiados al contenido del curso, actividades o carga de trabajo adecuada para el logro del aprendizaje, evaluación adecuada; así como alguna de las funciones del facilitador: motivación, comunicación (espacio para expresar sus opiniones sobre los temas, respuesta oportuna a los comentarios o dudas planteadas por los participantes), tipo de ayuda u orientación recibida, notificación del avance logrado durante el desarrollo del curso.

*Procedimiento.* El desarrollo de la investigación se llevó a cabo a partir de las siguientes fases: a) diseño del instrumento, se consideraron los elementos que se debían establecer, los cuales permitieran conocer el grado de satisfacción de los participantes de los cursos virtuales. Para ello fue necesario realizar una revisión bibliográfica sobre los elementos de un diseño instruccional virtual y las funciones del facilitador de cursos en línea, a partir de varios modelos o propuestas de diversos autores; b) aplicación del instrumento, el instrumento se aplicó al finalizar cada uno de los cursos virtuales, con la finalidad de conocer el grado de satisfacción que tuvieron los participantes en cuanto al desarrollo y facilitación del curso; c) análisis de la información, así como la documentación de resultados y conclusiones.

### *Resultados y discusión*

En cuanto al diseño de los cursos virtuales, se obtuvieron los siguientes resultados: la mayoría de los participantes (78.3%) coinciden en que hay claridad en las instrucciones; sin embargo, también se presentaron percepciones negativas de

este aspecto ya que el 17.4% (8) está parcialmente de acuerdo y dos no están de acuerdo (4.4%). En cuanto a las actividades, también el 78.3% considera que son adecuadas para el logro de los objetivos de aprendizaje, el resto está parcialmente de acuerdo (15.2%) y en desacuerdo (6.5%). En el rubro de los ejemplos utilizados en el curso, el 73.9% (34) considera que son apropiados al contenido del curso, y el resto está parcialmente de acuerdo (15.2%) y en desacuerdo (10.9%, 5 participantes). En cuanto a las actividades o carga de trabajo, el 80.4% (37) consideran que son adecuadas para el logro del aprendizaje y el resto están parcialmente de acuerdo (13%) y en desacuerdo (6.5%). En lo que respecta a la evaluación, la mayoría (78.2%) consideró que es adecuada; sin embargo, el 15.2% está parcialmente de acuerdo (7) y el 6.5% en desacuerdo (ver Figura 1).

En cuanto a la opinión sobre el desempeño del facilitador del curso en línea, se obtuvieron los siguientes resultados: la mayoría (82.6%, 38 participantes) considera que sí fue motivado por el facilitador durante el desarrollo del curso; el 8.7% (3) está parcialmente de acuerdo y el 10.9% (5) considera que no fue motivado.

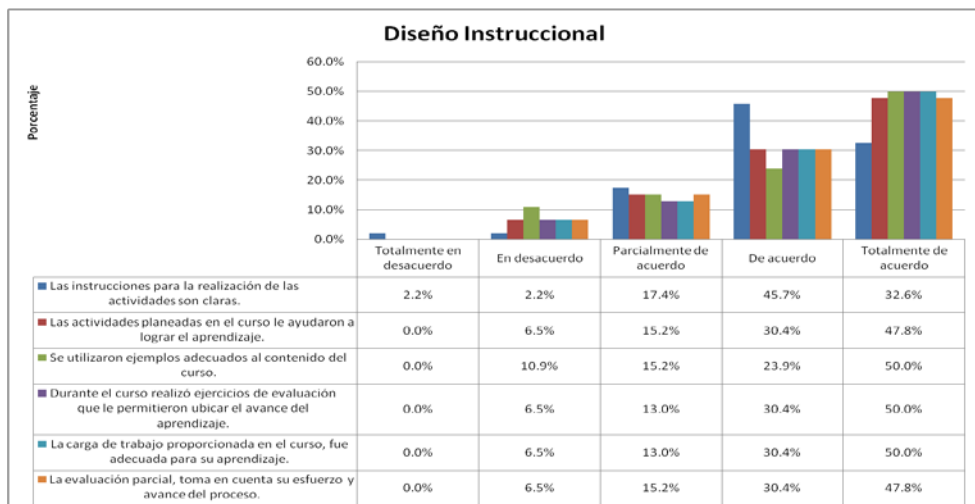


Figura 1. Resultados obtenidos sobre el diseño instruccional.

En cuanto a la comunicación: el 73.9% (34) consideran que la comunicación

con el facilitador fue satisfactoria, el 15.2% (7) está parcialmente de acuerdo y el resto (10.9% ) no consideran que fue una comunicación satisfactoria; también la mayoría de los participantes (87%) consideró que obtuvo una respuesta oportuna a los comentarios o dudas que planteó, el 10.8 % (5) estuvo parcialmente de acuerdo y solamente un participante (2.2.%) opinó que no obtuvo una respuesta oportuna a sus dudas; el 82.8% (40) de los participantes opinó que sí tuvo oportunidad para expresar sus opiniones sobre los temas, el 8.7% (4) estuvo parcialmente de acuerdo y solamente dos participantes (4.3%) consideraron que no tuvieron oportunidad de expresar sus opiniones. En cuanto a si se les notificó del avance logrado durante el desarrollo del curso, la mayoría consideró que sí (80.5%, 37), el 8.7% (4) estuvo parcialmente de acuerdo y el resto (10.8 %) opinaron que no se les comunicó sobre su avance. En lo que respecta la ayuda o guía para solucionar problemas planteados, el 84.8% (39) de los participantes consideró que sí la recibió, el 10.8% (5) estuvo parcialmente de acuerdo en esto y solamente dos participantes (4.3%) opinaron que no recibieron ayuda (ver Figura 2).

Los participantes también calificaron al curso y al desempeño del facilitador; en el primer rubro la mayoría calificó al curso con un 9 (47.8%) y el resto con un 10 (26.1 %) y un 8 (26.1%), obteniendo una calificación promedio de 9. En cuanto al desempeño del facilitador la mayoría lo calificó con un 10 (41.3%), el 39.1% con un 9 y el resto (19.5%) con un 8, obteniendo un promedio de 9.2

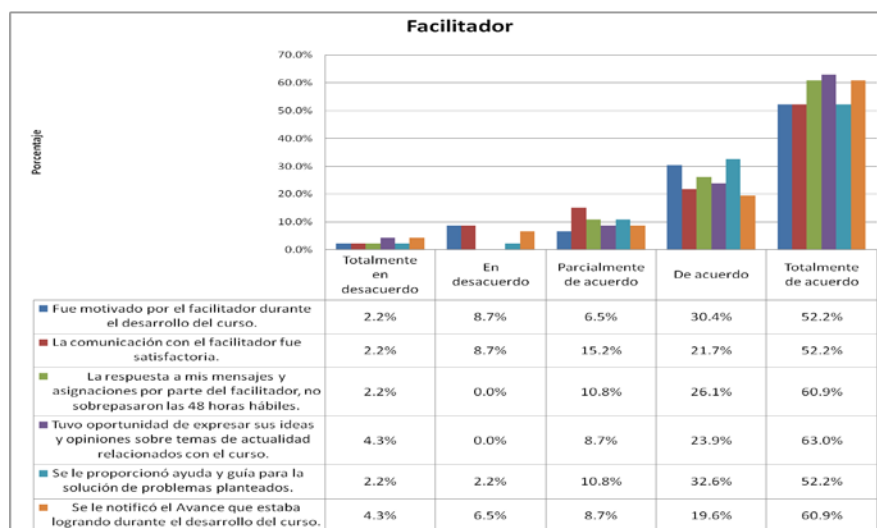


Figura 2. Resultados obtenidos sobre el facilitador

En cuanto a la pregunta abierta donde los participantes expresaron sus comentarios sobre el curso, los aspectos positivos fueron: "retroalimentación rápida y buena", "estuvo completo el curso" y "en general mi experiencia fue buena, agradezco el apoyo". Los comentarios con recomendaciones para mejorar la facilitación, fueron: "mayor interacción con los facilitadores", "dar respuesta a las dudas planteadas a la brevedad" y "que exista solo un facilitador para no confundir a los participantes".

### Conclusiones

Los principales hallazgos de esta investigación arrojan que la mayoría de los participantes manifestaron una opinión satisfactoria sobre el diseño instruccional del curso virtual: las instrucciones, actividades, los ejemplos, los ejercicios, la carga de trabajo y la forma de evaluación. Esto coinciden con las conclusiones de Rusell (1999), citado por García (2002), quien hace una recopilación de estudios donde se comparan los resultados obtenidos por los estudiantes de cursos en modalidad a distancia con los cursos presenciales, donde encontró que el grado de percepción y satisfacción de los estudiantes a distancia es generalmente positiva.

También se obtuvo una opinión positiva, en mayor medida que el rubro anterior, sobre los facilitadores de los cursos, específicamente en cuanto a: la motivación, la comunicación y la orientación a los participantes del curso. Estos resultados son similares a los obtenidos por Rodgers y Withtrow (2005), quienes encontraron que los participantes de un curso con instrucción basada en computadora, mostraron una percepción positiva sobre la motivación durante el desarrollo del curso.

Sin embargo, existen varias áreas de oportunidad para mejorar los conocimientos y habilidades de los alumnos de LCE como facilitadores de cursos en línea, ya que requieren mejorar las habilidades de comunicación en ambientes virtuales y mejorar la organización del equipo, para que no afecte que sean varios tutores que imparten un solo curso en línea.

### Referencias

- Barberá, E. & Badia, A. (2005). El uso educativo de las aulas virtuales emergentes en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Vol. 2. Recuperado el 7 de mayo de 2011 de <http://www.uoc.edu/rusc/2/2/dt/esp/barbera.pdf>
- Crespo, A. & Hernández, M. C. (2010) *Desarrollo de la facilitación desde la perspectiva del salón de clase*. En Camarena, C., Pizá R. & González M. (Comp.). *Análisis y reflexiones universitarias*. (pp. 136-143) México: ITSON.
- García, L. (2002). *La educación a distancia. De la teoría a la práctica* (2a. ed.). Barcelona, España: Ariel.
- Hérnard, F. (2010) Aprendamos la lección: un repaso a la calidad de la enseñanza en la educación superior. *Perfiles Educativos*. 32 (129) pp. 164-173
- Llorente C., M. del C. (2006). El tutor en E-learning: aspectos a tener en cuenta. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Recuperado el 23 de junio del 2010, de <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec20/llorente.pdf>

- Rodgers, D. L. & Withrow-Thorton, B. (2005). The effect of instructional media on learner motivation. *International Journal of Instructional Media*. 32(4), 333-340.
- Valdés, A., Urias, M., Carlos, E. & Tapia, C. (2009). El docente y la calidad educativa. En Ochoa, J. Mortis, S., Márquez, L., Valdés, A. & Angulo, J. (Eds), *Apuntes y aportaciones de proyectos e investigaciones en educación*. (pp. 165-174). México: ITSON.
- Viñas, J. (2000). *La educación a Distancia: respuestas a las crecientes demandas educacionales para el desarrollo rural*. Presentado en las IV Jornadas de Educación. Recuperado el 18 de noviembre del 2010, de <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece2002/Grupo3/Galindo2.pdf>



## **Capítulo VI. Desempeño de estudiantes universitarios en foros electrónicos para lograr la competencia de lectura crítica**

Adalberto Alvídrez-Molina, Cecilia Román-Sánchez, José Paz Rivas-López, Gabriel Galindo-Padilla & Ana Cecilia Leyva-Pacheco  
Departamento Sociocultural del Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. aalvidre@itson.mx

### *Resumen*

La universidad donde se realizó esta investigación se caracteriza por haber adoptado un diseño curricular basado en el enfoque por competencias y por contar con una plataforma denominada Sistema de Apoyo a Estudiantes con Tecnologías de Internet, la cual representa una opción en cuanto al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Mediante el uso de esta plataforma por parte de estudiantes y maestros ante las barreras espacio-temporales de los cursos presenciales; el foro electrónico ofreció beneficios para discutir y construir conocimientos acerca de un tema específico de interés común entre estudiantes. Se tomó una muestra de 132 alumnos provenientes de grupos presenciales de la materia Pensamiento Crítico y Comunicación 1, la cual fue representativa de la población de los 70 grupos del mismo curso. Durante tres semanas, se diseñó un foro electrónico para que el estudiante pudiera preguntar o comentar sobre lo visto en clase. Se utilizó una rúbrica para valorar la participación, que incluyó el lenguaje utilizado, el tono, la retroalimentación, como criterios de competencia del curso. Las intervenciones registradas en el foro electrónico indican grandes retos para la academia y para el bloque de formación general.

### *Introducción*

La capacitación constante es el factor común en los nuevos enfoques que implican el uso de tecnologías y procesos, caracterizando así al abordaje integral de la problemática laboral y del contexto social de inicios del siglo XXI. Así también es evidente la exigencia del desarrollo de habilidades y actitudes en los futuros profesionistas, de tal modo que garanticen un adecuado desempeño de sus funciones en situaciones de constante cambio (Karsenti *et al*, 2002).

Actualmente, la formación universitaria enfrenta continuos desafíos; por un lado brindar a la población universitaria oportunidades de capacitación y desarrollo en modalidades no presenciales, y por otra parte el contar con recursos de apoyo a la

enseñanza aprendizaje para que los estudiantes reafirmen o amplíen sus competencias profesionales, incluyendo la de lectura crítica.

#### Planteamiento del problema

En el bloque de formación general del ITSON, plan 2002 se ofrece el curso de pensamiento crítico y comunicación, el cual está orientado a que los alumnos adquieran competencias para el dominio del lenguaje. El pensamiento crítico y de comunicación es un referente básico en la formación universitaria, puerta de entrada para nuevas competencias de la sociedad de la información, imprescindible para otros procesos cognitivos orientados a la resolución de problemas, generar innovaciones de la creatividad humana, o de participación social en general. En una sociedad del conocimiento y en el contexto universitario en particular, resulta altamente deseable que el alumno no sólo pueda acceder a información, sino que además le permita ampliar su bagaje cultural y aplicarla a la resolución de problemas disciplinarios. Por lo tanto se plantó la siguiente interrogante: ¿el foro electrónico es un recurso que permite motivar la participación y conlleva a elevar la calidad del lenguaje y del razonamiento de los estudiantes?

El foro electrónico es una de las herramientas tecnológicas que favorece la interacción asincrónica y a distancia que permite la comunicación entre diferentes personas, sobre un tema particular; ofrece beneficios para discutir y construir conocimientos acerca de un tema específico de interés común entre estudiantes, a fin de que con la participación de los estudiantes se llegue a conclusiones concretas sobre la temática discutida (Brito, 2004).

El Propósito de este estudio fue valorar el uso del foro electrónico como recurso educativo motivacional, para promover el logro de la competencia básica de lectura crítica en un curso convencional a nivel universitario.

#### *Fundamentación teórica*

Para la UNESCO (citada en Argudín, 2005) las competencias son “el conjunto de comportamientos socio afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente una función” (p. 12). Gonzci (1997) y Argudín (2001) visualizaron la trascendencia del término, la cual aplicada al contexto académico refiere los comportamientos que son necesarios para llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea. Haciendo referencia a lo anterior, Romero (citado por Soto, 2006) mencionó que la competencia comunicativa consiste en un conjunto de habilidades y capacidades que posibilitan el fenómeno de la comunicación y que además permite la comprensión y producción comunicativa entre las personas. De lo anterior se desprende que para el logro de la adquisición de las competencias básicas es necesario el dominio de la competencia comunicativa vista como un medio sin dejar de ser un fin.

Con la aparición de los elementos que caracterizan a la sociedad de la información se destacan los ambientes virtuales, incluyendo la inclusión de las Tecnologías para la Información y la Comunicación (TIC) en el contexto educativo; lo cual ha producido la ruptura de paradigmas convencionales en relación al proceso tanto de la enseñanza como del aprendizaje (Didriksson, 2003). De ahí que el estudiante actual no puede prescindir ni del aprendizaje de la tecnología básica ni del aprendizaje que ésta le proporciona.

Como complemento al alcance de estas herramientas de comunicación, Coll (citado por Díaz, s.f.) describió las características de los entornos simbólicos basados en las TIC y sus potencialidades para el aprendizaje, entre las que se encuentra el formalismo, la interactividad, y la conectividad.

En síntesis, la influencia que las TIC han tenido en el aprendizaje consiste en dotar de ambientes virtuales que favorecen la interacción entre maestros y alumnos aún en ambientes presenciales (Gros & Silva, 2006). Además, los escenarios que caracterizan a la educación a distancia y que también involucran a la modalidad presencial, quedan identificados por emplear diversas herramientas de comunicación, unas sincrónicas: simultáneas y otras asincrónicas: sin coincidir en tiempo real (Simonson *et al*, 2003).

De las diversas herramientas proporcionadas por las TIC al ámbito educativo, el foro electrónico pertenece a las de comunicación asincrónica. El maestro controla la vigencia del foro y realimenta la participación de los estudiantes y éstos a su vez pueden hacer la cantidad de aportaciones que consideren convenientes y necesarias (Paredes, 2004). El uso del foro virtual como herramienta pedagógica permite identificar efectos específicos en el comportamiento del aprendiz. Sanhueza (2005), reportó que su uso en las prácticas pedagógicas de grupos presenciales impacta en el estudiante favoreciendo el desarrollo de la autonomía del aprendizaje e incrementado la interacción con sus compañeros y con el maestro.

### *Metodología*

Sujetos: participaron alumnos inscritos en el curso de Pensamiento Crítico y Comunicación del ITSON en el semestre agosto-diciembre de 2010, quienes de manera voluntaria aceptaron mediante la firma del consentimiento informado.

Muestra: de una población de 3000 alumnos inscritos en el primer semestre se seleccionó a 132 alumnos, a partir de grupos conglomerados. Instrumento: se utilizó una rúbrica que permite analizar y cuantificar el nivel de lectura crítica a partir de la realización de los razonamientos empleados en los ejercicios, la frecuencia de participación, el uso apropiado del lenguaje y la retroalimentación dirigida a sus pares académicos.

### *Resultados y discusión*

Participación general de los estudiantes en el foro. El 100% de los estudiantes mostró interés en participar en los foros electrónicos durante las tres semanas programadas para ello en el curso presencial. Predominaron las intervenciones esporádicas (83.3%) con aportación de ideas, comentarios y/o sugerencias. Una minoría registró participación permanente (16.7%), aportando ideas, comentarios y/o sugerencias al facilitador y/o colegas o compañeros (Véase Tabla. 1).

Tabla 1. Participación de los estudiantes en el foro electrónico.

Factores de participación.	Frecuencia	Porcentaje obtenido
Participa siempre aportando ideas, comentarios y/o sugerencias al facilitador y/o colegas.	11	16.7%
Participa en forma esporádica aportando ideas, comentarios y/o sugerencias.	55	83.3%
No participa	0	0%

Manejo del lenguaje y tono. En este rubro de la participación en el foro electrónico predominaron las aportaciones claras y respetuosas de los estudiantes (51.5%), al comentar sobre los temas abordados en la clase presencial durante las tres semanas de vigencia de los foros programados. Con menor predominancia (34.8%) se reflejó la participación de los estudiantes caracterizada por cumplir con sus aportaciones escritas en forma clara, concisa y utilizando un adecuado manejo de lenguaje a través del Internet.

Sólo un porcentaje menor de los estudiantes (13.6%) registró intervenciones con faltas de claridad y deficiencias en el manejo de reglas de cortesía durante sus aportaciones (Véase Tabla 2).

Tabla 2. Manejo de lenguaje y tono.

Factores de participación.	Frecuencia	Porcentaje obtenido
Escribe sus aportaciones en forma clara, concisa, utilizando un adecuado netiquette.	23	34.8%
Escribe sus aportaciones en forma clara, maneja reglas de cortesía, pero se extiende mucho en la explicación.	34	51.5%
Las aportaciones no son claras, no maneja reglas de cortesía durante sus intervenciones.	9	13.6%

Aportación de información y datos de valor en cuanto a cita y uso de links.

En relación a esta característica, predominaron las intervenciones emitidas sobre el uso de citas y links por los estudiantes en el foro electrónico, sin embargo, estas intervenciones en su mayoría no fueron argumentadas (62.1%). Por lo tanto las aportaciones quedaron sólo a nivel de opiniones. Los estudiantes que no aportaron información al tema tratado en los diferentes foros programados participaron con menor frecuencia, orientando sus intervenciones sólo a apoyar las aportaciones de sus compañeros (36.4%) (Véase Tabla 3).

Tabla3. Aportación de información y datos de valor en cuanto a citas y uso de links.

Factores de participación.	Frecuencia	Porcentaje obtenido
Sus aportaciones contienen información y datos de valor que apoyan la intención de la actividad y sirven a sus compañeros de grupo.	1	1.5%
Sus aportaciones contienen información de valor, sin embargo, ésta no está argumentada, sólo son opiniones.	41	62.1%
No aporta información relevante, solo apoya las aportaciones de sus compañeros.	24	36.4%

Realimentación o feedback entre colegas. El 63% de los estudiantes que participaron en el foro electrónico no ayudaron a sus compañeros a disipar dudas. Sin

embargo el 7.6% proporcionó esta ayuda aunque no se le solicitara. El 28.8% de los participantes prestó esta ayuda sólo cuando le fue solicitada por sus compañeros (véase Tabla 4).

Tabla 4. Feedback entre colegas.

Factores de participación.	Frecuencia	Porcentaje obtenido
Siempre ayuda a sus compañeros, para clarificar sus dudas aunque no se lo soliciten.	5	7.6 %
Ayuda a sus compañeros, para clarificar sus dudas cuando se lo solicitan.	19	28.8%
No ayuda a sus compañeros.	42	63.6%

### *Conclusiones*

Las dimensiones de valoración de la rúbrica en cuanto a calidad del razonamiento, el lenguaje y tono, la participación y feedback resulta de utilidad para este tipo de cursos, para el seguimiento del trabajo de academia o para la implementación sistemática del foro electrónico como medio de comunicación en los cursos virtuales y presenciales, para estudios de mayor alcance, entre otros.

La participación de los estudiantes en cuanto a la aportación de ideas, comentarios y sugerencias por parte de los estudiantes en el foro electrónico fue el de mayor frecuencia (83.3%). Las aportaciones de información y datos de valor en cuanto al uso de citas y links, estuvieron representadas por 62.1%.

Las características representadas en el diseño del foro electrónico influenciaron favorablemente sobre la percepción del estudiante, al considerarla como estrategia didáctica de comunicación, por lo tanto tuvo efecto en la participación. Dicha percepción de los estudiantes coincide con lo encontrado por Páez (2008) y Yang, Newby y Hill (2005), o sea que esta herramienta tecnológica (foro electrónico) funciona como una estrategia didáctica que promueve y desarrolla

habilidades y destrezas del pensamiento crítico: aportes, voces y tonos empleados en las participaciones.

No obstante que los alumnos han crecido con la cultura de la interactividad, y que valoran la importancia de las TIC en la educación y en el ámbito social y laboral, se observaron muchos retos por superar en su formación universitaria respecto al uso lenguaje y de medios. Es decir, en cuanto a las competencias del desempeño académico y para el logro de las competencias del curso a través de los criterios de medición de la rúbrica utilizada en el foro electrónico en cuanto a la participación, uso apropiado del lenguaje, la realimentación a pares académicos y aportaciones de valor y uso de links, se observó disponibilidad por participar, aspecto que los docentes debemos capitalizar como academia.

### *Referencias*

- Argudín, Y. (2001). Educación basada en competencias. *Revista de educación nueva época*, 19. Recuperado el 24 de noviembre de 2006 de <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/19/argudin.html>
- Argudín, Y. (2005). *Educación basada en competencias. Nociones y antecedentes*. México: Trillas.
- Brito, R. (2004). El foro electrónico: una herramienta tecnológica para facilitar el aprendizaje colaborativo. *Revista electrónica de tecnología educativa*, 17. Recuperado el 30 de octubre de 2010 de [http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/brito\\_16a.htm](http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/brito_16a.htm)
- Díaz, B. (s. f.). Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: Un marco de referencia sociocultural y situado. Recuperado el 12 de febrero de 2006 de [http://www.cuaed.unam.mx/sem\\_perma/contenido/](http://www.cuaed.unam.mx/sem_perma/contenido/)
- Didriksson, T. A. (2003). Indicadores de evaluación y planeación: un enfoque prospectivo. Recuperado el 05 de julio de 2007. Sitio web de la Universidad Nacional Autónoma de México: <http://www.planeacion.unam.mx/encuentros/viencuentro/doctos/cesu.pdf>



- Gonzci, A. (1997). Enfoques de la educación basada en competencias: la experiencia australiana. Recuperado el 18 de julio de 2006 de [http://www.lie.upn.mx/docs/docinteres/ANDREW\\_GONCZI\\_PARTE\\_II.doc](http://www.lie.upn.mx/docs/docinteres/ANDREW_GONCZI_PARTE_II.doc)
- Gros, B. & Silva, J. (2006). Metodologías para el análisis de espacios virtuales colaborativos. *Revista de Educación a Distancia*, 16. Recuperado el 15 de junio de 2007 de <http://www.um.es/ead/red/16>
- Karsenti, T., Larose, F. & Núñez, M. (2002). La apertura universitaria a los espacios de formación virtual: Un reto a la autonomía estudiantil. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4,(1). Consultado el 25 de mayo de 2007 en: <http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-karsenti.html>
- Páez, H. (2008). Pensamiento crítico en el foro electrónico de discusión. Recuperado el 02 de diciembre de 2009 de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-00872008000200006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872008000200006&lng=es&nrm=iso)
- Paredes, J. (2004). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación práctica. Herramientas de comunicación. Recuperado el 09 de marzo de 2006 de [http://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jparedes/practica/chat.html](http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jparedes/practica/chat.html)
- Sanhueza, V. J. A. (2005). Características de las prácticas pedagógicas con TIC y efectividad escolar. *Revista Digital, Contexto Educativo*, 36. Recuperado el 21 de abril de 2006 de <http://contexto-educativo.com.ar/2005/3/nota-09.htm>
- Simonson, M., Smaldino, S., Albright & Zvacek, S. (2003). Teaching and learning at a distance, foundations of distance education (2nd, ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Soto, M. M. B. (2006). La lectura y el desarrollo de la competencia comunicativa en niños con necesidades educativas especiales. Experiencias significativas. Recuperado el 02 de octubre de 2007 de [http://www.waece.org/cd\\_morelia2006/curris\\_comunica\\_libres/textos/calderon.htm](http://www.waece.org/cd_morelia2006/curris_comunica_libres/textos/calderon.htm)
- Yang, Y. Newby, T. & Hill, R. (2005). Using Socratic questioning to promote critical thinking skills through asynchronous discussion forums in distance learning. Recuperado el 03 de febrero de 2006 de [http://www.leaonline.com.novacat.nova.edu/doi/pdf/10.1207/s15389286ajde1903\\_4](http://www.leaonline.com.novacat.nova.edu/doi/pdf/10.1207/s15389286ajde1903_4)

## **Capítulo VII. Foros de discusión virtual como medio de desarrollo del pensamiento crítico en alumnos de Bioquímica de Alimentos**

Laura Elisa Gassós-Ortega, Olga Lidia Tavares-Sánchez, Ana Maria Rentería-Mexía, Saúl Ruíz-Cruz, María Isabel Estrada-Alvarado & Luis Alberto Cira-Chávez  
Cuerpo Académico de Biotecnología y Ciencias Agroalimentarias del Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. laura.gassos@itson.edu.mx

### *Resumen*

La comunicación del pensamiento crítico brinda, a los individuos que la practican, la posibilidad de mayor éxito en la sociedad, ya que involucra el análisis y la valoración efectiva. De ahí la importancia de desarrollar dicha habilidad. En este estudio se evaluó el uso de un foro de discusión sobre la temática “Beneficios y problemas de la reacción de Maillard”, a través de la plataforma virtual universitaria para estimular la práctica del pensamiento crítico en alumnos de programas educativos de alimentos y biotecnología. Participaron 100 estudiantes que cursaron Bioquímica de Alimentos en el periodo del año 2009 al 2011. Para ello, se instruyó en cómo participar en un foro de discusión virtual, se proporcionaron lecturas científicas de alcance internacional para sustentar los comentarios. Se establecieron fechas de inicio y término del foro y se diseñó una rúbrica que contempló cinco aspectos a evaluar relacionados con el concepto del pensamiento crítico: *dominio, sustento, fuente de información, discusión y respeta* tiempo resultaron en la categoría de Excelente con 33, 44, 47, 19 y 75%, respectivamente. Aunque la discusión a través del foro virtual estimula el desarrollo del pensamiento crítico, es necesario diseñar y probar otras estrategias didácticas y motivacionales que mejoren el proceso de la discusión entre los alumnos de Bioquímica de Alimentos.

### *Introducción*

Las universidades inteligentes evolucionan de acuerdo al mundo cambiante creando entornos apropiados para que maestros y alumnos se desarrollen con eficacia y brillantez (Marina, 2004). De esta forma, las universidades vanguardistas se enfrentan al reto de formar profesionistas con un perfil de pensamiento crítico que les permita abordar los problemas actuales, y que sean capaces de afrontar las dificultades del futuro. Así pues, el pensamiento crítico se vuelve una herramienta que permite analizar el ambiente y adaptarse a los cambios acelerados que ocurren en un mundo global competido (Fedörov, 2006).

En este contexto, 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; Helterbran, 2007). 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. La metodología de foros aplicada en cursos virtuales ha resultado ser una herramienta de comunicación útil para el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes. El objetivo de este estudio fue aplicar un foro de discusión virtual sobre los beneficios y problemas de la reacción de Maillard utilizando la plataforma universitaria para estimular la práctica del pensamiento crítico en alumnos que cursan Bioquímica de Alimentos.

#### *Fundamentación teórica*

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, los foros constituyen una herramienta valiosa para estimular el aprendizaje colaborativo y las habilidades que éste incluye como el aprendizaje autónomo, la investigación, la discusión, la comunicación de diferentes soluciones a las situaciones planteadas y las relaciones académicas en red (Gros, 2004). Los foros virtuales también son denominados listas de discusión, grupos de noticias y conferencias o seminarios virtuales. Se pueden describir como una herramienta tecnológica de comunicación asíncrona que permite el intercambio de ideas alumno-alumno y/o alumno-profesor en escenarios virtuales, con respecto a un tema, actividad, proyecto o problema planteado. Tiene como ventajas que supera las limitaciones de tiempo y espacio, se promueve además la lectura, el debate y la opinión, fomentando la comunicación, el aprendizaje cooperativo y la cohesión del grupo (Arango, 2003; Fuentes y Guillamón, 2006).

Según Arango (2003), los foros académicos virtuales son las plataformas para estimular el desarrollo del pensamiento crítico. Para la implementación de este tipo de foro se requiere de un moderador que oriente, cuestione, motive, analice el enjambre de ideas y reoriente el camino hacia el objetivo. El moderador también debe fomentar el diálogo pragmático, la capacidad argumentativa y reflexiva de los participantes.

De acuerdo con Arango el concepto de pensamiento crítico es “el que se caracteriza por manejar y dominar las ideas a partir de su revisión y evaluación, para repensar lo que se entiende, se procesa y se comunica. Es un intento activo y sistemático de comprender y evaluar las ideas y argumentos de los otros y los propios. Es concebido como un pensamiento racional, reflexivo e interesado, que decide qué hacer o creer, que es capaz de reconocer y analizar los argumentos en sus partes constitutivas”.

### *Metodología*

Se realizó una investigación descriptiva con 100 alumnos inscritos en Bioquímica de Alimentos durante el año 2009 (26 estudiantes), 2010 (30 estudiantes) y 2011 (44 estudiantes). Las actividades del foro se planearon adaptando las recomendaciones de Arango (2003). Primero se seleccionó el tema de discusión “Beneficios y problemas de la reacción de Maillard” de la unidad de competencia de Hidratos de Carbono y se dio la contextualización del mismo. Posteriormente se describió el elemento de competencia que se pretendía lograr y se establecieron las fechas de inicio y terminación de la actividad. Se diseñó y aplicó una matriz de valoración con los criterios de evaluación de la participación.

Posteriormente se instruyó a los estudiantes en la forma en la que debían participar en un foro de discusión virtual. Se proporcionaron lecturas orientadoras sobre el tema para que iniciaran con la construcción de sus argumentos. Además se recomendó la búsqueda de otras fuentes de información científica de carácter internacional; lo anterior, para enriquecer y diversificar los argumentos al establecer el acuerdo o desacuerdo con la posición mostrada por el resto de los participantes. También se dieron a conocer las reglas del netiquette aplicadas en foros virtuales.

El facilitador proporcionó coaching o realimentación positiva; revisó el cumplimiento de las reglas del netiquette; motivó la participación con comentarios alusivos al desempeño de los participantes. Asimismo, el experto en contenido interactuó con los alumnos al comentar a favor o en contra de los argumentos presentados sobre el tema, haciendo preguntas dirigidas para incentivar más la investigación y la práctica de la argumentación.

Los resultados se muestran en distribuciones de frecuencias en función de los aspectos y criterios de la rúbrica diseñada para valorar el desempeño del alumno.

### *Resultados y discusión*

En la Tabla 1, se presenta la rúbrica diseñada para evaluar el foro de discusión sobre la Reacción de Maillard. Partiendo del concepto del pensamiento crítico de Arango (2003), se consideraron cinco aspectos a evaluar, *dominio, sustento, fuente de información, discusión y respeta tiempos*. En las celdas centrales se describen de forma clara y precisa los criterios con los que se evaluaron los aspectos. Asimismo, se aplicó una escala graduada en Excelente, Bueno y Necesita Mejorar (Martínez-Rojas, 2008).

El *dominio*, es el aspecto que se refiere a los conocimientos que el alumno tiene del tema. Una de las características del pensamiento crítico es la revisión y

evaluación de la información que se investiga (Arango, 2003). La Figura 1, muestra los resultados sobre el *dominio* de las aportaciones de este estudio. Se observó que el 33% de los participantes están en la categoría de Excelente, 17% en la de Bueno y 50% en la de Necesita Mejorar. El comportamiento observado del *dominio* indica que el porcentaje de alumnos que copia textualmente de la fuente utilizada es muy elevado, careciendo de la habilidad de procesar y repensar la información.

El *sustento* es el aspecto que contempla la forma en la que el alumno integra la información que ha seleccionado, evaluado y procesado. Se observó que el 44% de los alumnos sustenta en forma Excelente, el 31% es Bueno y el 25% Necesita Mejorar (ver Figura 2). Según Arango (2003), la comunicación de las ideas en forma clara es una característica importante dentro del desarrollo del pensamiento crítico.

Tabla 1. Rúbrica del foro de discusión para evaluar desarrollo del pensamiento crítico.

Criterios	Excelente	Bueno	Necesita mejorar
Dominio	Sus aportaciones son el resultado de un análisis y evaluación de las fuentes consultadas; son interesantes.	El análisis y evaluación del contenido está limitado al libro de texto.	Sus aportaciones son la copia textual de la fuente utilizada; carece de elementos para discutir.
Puntos	10	8	6
Sustento	Integra la información de la fuente en forma clara y defiende su aportación en la discusión.	Describe la información sin argumentar su postura; defiende su posición en la discusión.	Solo da definiciones pero no argumenta; no se observa material para discusión.
Puntos	10	8	6
Fuente de información	Utiliza al menos una fuente de información internacional; incluye la referencia con formato estándar.	Utiliza solo el libro de texto como fuente de información e incluye la referencia con formato estándar.	Utiliza una fuente de información no identificada y sin formato estándar.
Puntos	10	8	6
Discusión	Discute con dos o más compañeros del grupo	Discute solo con un compañero del grupo	No discute con ningún compañero del grupo
Puntos	10	8	6
Respeto tiempos	Su participación está dentro del tiempo requerido y al menos un compañero le discute	Su participación es en el último día de tal manera que ya nadie le discute	Su participación está fuera de tiempo
Puntos	10	8	6
Suma puntos			

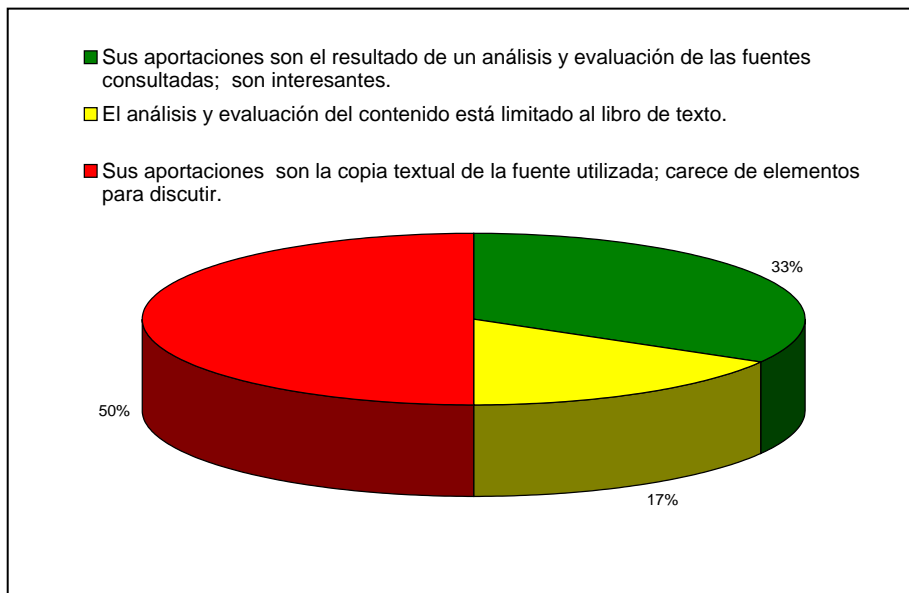


Figura 1. Porcentaje de frecuencia del **dominio** en el foro de discusión de la Reacción de Maillard.

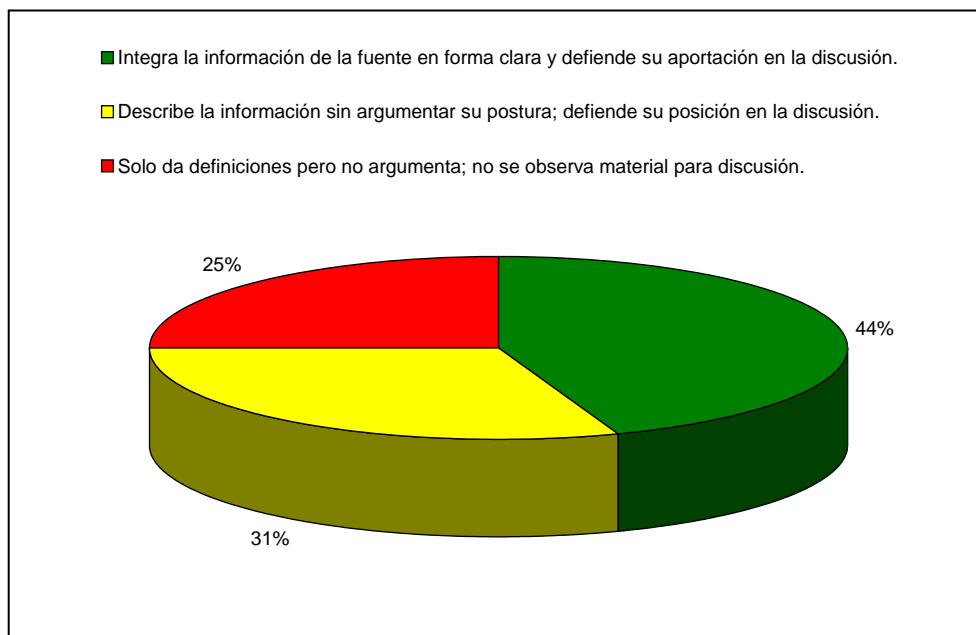


Figura 2. Porcentaje de frecuencia del **sustento** en el foro de discusión de la Reacción de Maillard.

La Figura 3 representa la distribución de frecuencias del uso del tipo y número de fuentes de información por los alumnos de Bioquímica de Alimentos. La categoría de Excelente en este aspecto, comprendió el uso de fuentes científicas internacionales utilizando la base de datos electrónica de la Biblioteca Nacional de

Medicina de los Estados Unidos, conocida como PubMed.gov. Se observó que el 47% de los alumnos accedieron a este tipo de fuentes y además utilizaron un formato estándar para citar y escribir los datos en la sección de referencias. El 31% utilizó solo el libro de texto y el 22% utilizó fuentes de información que no fueron identificadas, además no utilizaron un formato estándar para escribir sus citas y referencias.

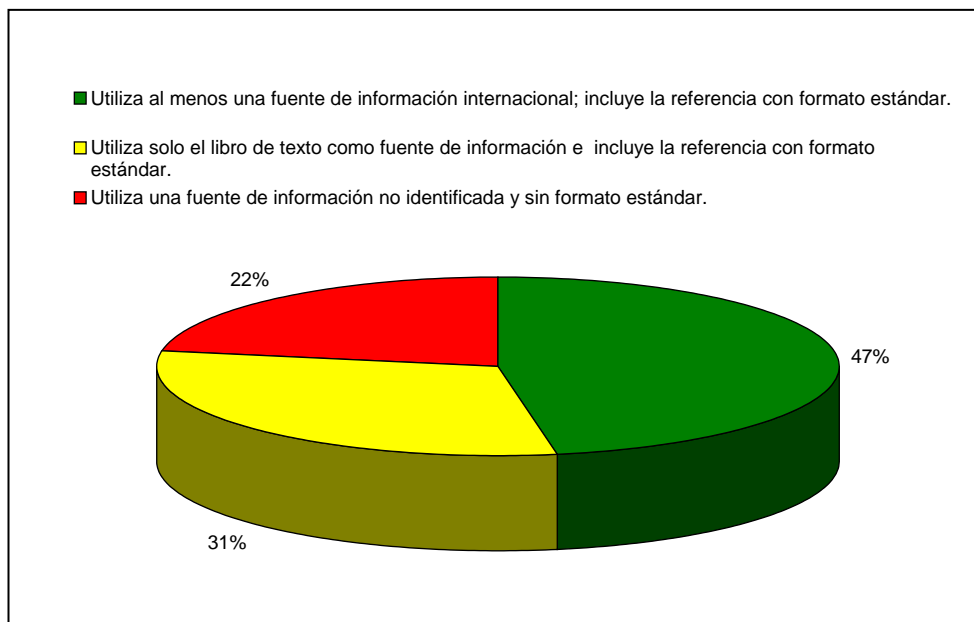


Figura 3. Porcentaje de frecuencia del aspecto **fuentes de información** del foro de la Reacción de Maillard.

En el aspecto *discusión* el alumno comunica sus ideas y además comprende y evalúa las ideas y argumentos de sus otros compañeros participantes del foro. La comunicación en ambos sentidos es primordial para que se genere la discusión. La Figura 4 muestra que solo el 19% de los alumnos realizaron el ciclo de discusión con dos o más compañeros, el 33% discutió solo con un compañero. El proceso de discusión comprendió compartir argumentos según la posición tomada, apoyar o rebatir las ideas de otros alumnos y finalmente defender su posición con nuevos



argumentos sustentados. El 48% de los alumnos no discutió con ningún compañero, eso significa que solo iniciaron el ciclo, compartiendo un argumento pero no comentaron las ideas de los demás.

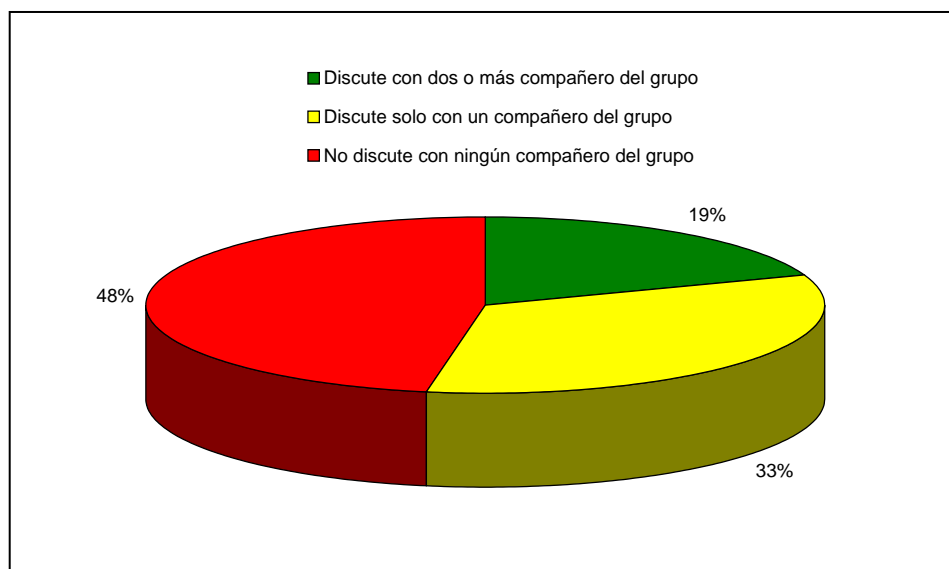


Figura 4. Porcentaje de frecuencia del aspecto **discusión** evaluado en el foro de la Reacción de Maillard.

Finalmente, se evaluó el aspecto de *respeto tiempo* como una forma de observar la participación dentro del rango de tiempo que se asigna a la actividad. Este aspecto es importante para que se pueda cumplir el ciclo de la discusión antes descrito. Los resultados de la distribución de frecuencias de este aspecto (Figura 5) mostraron que la mayoría de los alumnos, el 75%, participaron dentro del tiempo requerido y al menos un compañero le discutió. No obstante, el 22% esperó hasta el último día para participar, lo que dificultó el recibir comentarios sobre sus aportaciones. Solo el 3% de los alumnos participaron fuera del tiempo requerido y tampoco completaron su ciclo de discusión.

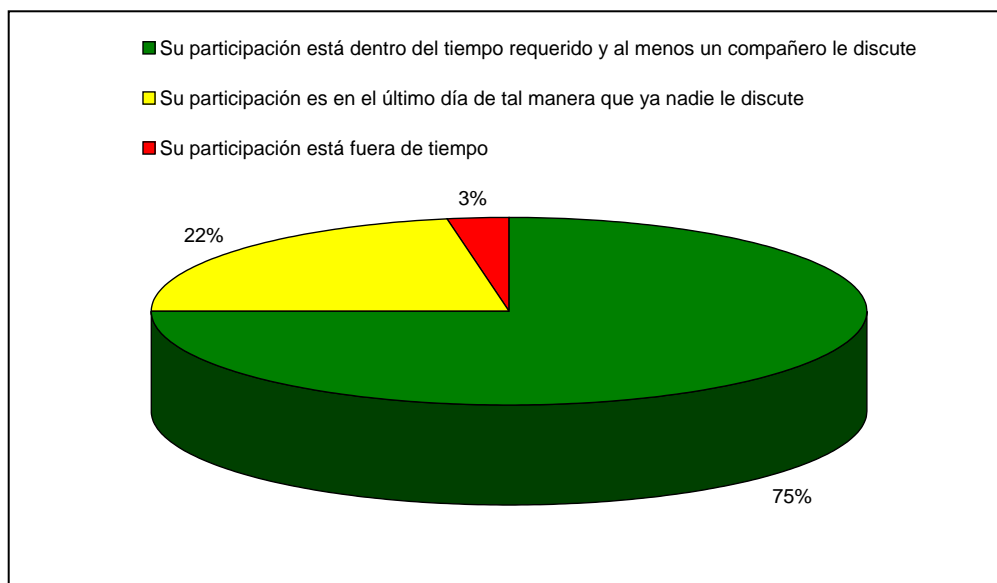


Figura 5. Distribución de frecuencias del aspecto **respeto tiempos** evaluado en el foro de la Reacción de Maillard.

En cuanto a las aportaciones sobre el tema de la discusión, los argumentos a favor indicaban que la reacción de Maillard genera productos alimenticios con sabores y aromas agradables al consumidor, además sus productos se reconocen por su función antioxidante que beneficia la salud. Por otro lado, los alumnos que argumentaron en contra, indicaron que los productos de la reacción de Maillard provocan envejecimiento prematuro, disminuye el valor nutritivo de los alimentos y que existe una posible relación entre los productos de la reacción de Maillard y el cáncer gástrico.

La Reacción de Maillard es un tema clásico en los programas de curso de la Bioquímica de los Alimentos. Por lo general ese tema lo aborda el profesor indicando las etapas en las que se lleva a cabo, los compuestos y propiedades que se obtienen en cada etapa y los factores que la afectan. En forma tradicional se evalúa por medio del examen escrito. Sin embargo, se ha observado que los alumnos no tienen retención del conocimiento a largo plazo, es decir que de un ciclo escolar a

otro han olvidado los temas. Al poner en práctica la evaluación por competencias se observó que los foros de discusión virtuales constituían otra manera de evaluar el aprendizaje por desempeño; en particular se evalúan sus habilidades de investigación, uso de fuentes de información e inclusive valores humanos como la responsabilidad al cumplir con el tiempo de participación.

Los foros virtuales abrieron una alternativa para impulsar otra forma de aprender y de incentivar además el pensamiento crítico. Por ejemplo, con el foro de discusión de la Reacción de Maillard, los alumnos se enfrentaron a la disyuntiva de no promover los alimentos que contienen productos de esta reacción por ser tóxicos y por otro lado, reconocer que son productos muy sabrosos, como es el caso de todos los productos de panificación donde sus colores y sabores se deben en parte a los productos de la reacción estudiada. Más allá de solo estudiar las etapas netamente químicas, el alumno analizó el fenómeno en contextos más amplios enfrentándose inclusive a aspectos éticos.

### *Conclusiones*

La discusión a través del foro virtual estimuló el pensamiento crítico, la investigación y la práctica de la escritura correcta como medios para lograr una comunicación eficaz del pensamiento. Sin embargo los resultados mostraron que los alumnos requieren de mayor *dominio* del tema que se elige para la discusión; valorar y utilizar *fuentes de información* científicas desarrollando habilidades de análisis y procesamiento de la lectura; practicar el ciclo de la *discusión* que le permita aumentar sus habilidades de comunicación y defensa de sus ideas. En cuanto al *tiempo* de participación, aunque la mayoría de los alumnos cumplieron con las fechas, es necesario reorganizar en etapas las actividades con respecto al tiempo para

que se incremente y motive el ciclo de la discusión alumno-alumno e inclusive alumno-experto. Los profesores podrían aplicar esta herramienta como una estrategia didáctica que promueve el intercambio intelectual y alumnos más responsables en la sociedad.

### Referencias

- Arango, M. L. (2003). *Foros virtuales como estrategia de aprendizaje*. Recuperado el 15 de mayo de 2010 de: [www.rlcu.org.ar/revista/numeros/02-02-Abril-2004/documentos/Arango.pdf](http://www.rlcu.org.ar/revista/numeros/02-02-Abril-2004/documentos/Arango.pdf)
- Fedörov, A. N. (2006). *Foro virtual como una estrategia metodológica para el desarrollo del pensamiento crítico en la universidad*. Memoria III Conferencia Internacional ELAC. Heredia Costa Rica. Recuperado el 16 de mayo de 2010 de: [www.iiisci.org/journal/CV\\$/risci/pdfs/X606CS.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risci/pdfs/X606CS.pdf)
- Fuentes, M. & Guillamón, C. (2006). *El uso del foro virtual como herramienta para favorecer el aprendizaje autónomo y en grupo del estudiante en titulaciones presenciales adaptadas a las directrices del EEES*. Current Developments in Technology-Assisted Education.
- Gros, B. (2004). *El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades*. I Congreso Internacional de educación mediada por Tecnologías. Medellín, Colombia. Recuperado el 15 de Mayo de 2010 de: [www.uninorte.edu.co/congresog10/conf/08\\_El\\_Aprendizaje\\_Colaborativo\\_a\\_traves\\_de\\_la\\_red.pdf](http://www.uninorte.edu.co/congresog10/conf/08_El_Aprendizaje_Colaborativo_a_traves_de_la_red.pdf)
- Helterbran, V. R. (2007). Promoting critical thinking through discussion. *Journal of College Teaching & Learning*, 4(6), (pág. 1-6). Recuperado el 21 de marzo de 2011 de: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/EQM0048.pdf>
- Marina, J. A. (2004). *Universidades inteligentes vs. Universidades tontas*. Revista Mexicana de Agronegocios. Volumen 14. Recuperado el 16 de mayo de 2010 de: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/141/14101410.pdf>
- Martínez-Rojas, J. (2008). Las rúbricas en la educación escolar: su construcción y su uso. *Avances en Medición*, 6 (pág. 129-138). Recuperado el 2 de Junio de 2011 en: [www.freewebs.com/cesarmerino/Store%20of%20pub/TPVNM\\_rev.pdf](http://www.freewebs.com/cesarmerino/Store%20of%20pub/TPVNM_rev.pdf)

## **Capítulo VIII. Propiedades psicométricas de un instrumento para medir el dominio de los aspectos técnicos en el uso de las TIC en la práctica docente**

Joel Angulo-Armenta, Ramona Imelda García-López, Ángel Alberto Valdés-Cuervo,  
Sonia Verónica Mortis-Lozoya & Reyna Isabel Pizá-Gutiérrez  
Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora.  
Ciudad Obregón, Sonora, México. joel.angulo@itson.edu.mx

### *Resumen*

Se realizó un estudio descriptivo con una metodología cuantitativa cuyo propósito fue describir propiedades psicométricas de un instrumento para medir el dominio de los aspectos técnicos en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la práctica profesional del docente. Se determinó la validez de constructo mediante un análisis factorial, se extrajeron factores, con el método de rotación Oblimin, que explican el 89.1% de la varianza total. Se llevó a cabo un juicio de expertos para otorgar la validez del contenido a dicho instrumento, como resultado del mismo quedaron conceptualizados los factores de la siguiente manera: Habilidades básicas para el manejo de recursos tecnológicos informáticos (teoría) y Aplicación de recursos tecnológicos en su práctica docente (práctica). Se concluye que el instrumento cuenta con las propiedades psicométricas necesarias para medir el constructo en estudio.

### *Introducción*

La tecnología se ha convertido en uno de los principales ejes del desarrollo de la humanidad, por lo tanto, muchos países se han visto obligados a formar ciudadanos con perfiles enmarcados a responder satisfactoriamente a los cambios tecnológicos que se dan a ritmos acelerados. Una de las formas más eficaces de responder a dichos requerimientos es a través de la educación ya que las sociedades. Según Marqués (2008), las TIC son un instrumento facilitador de los procesos de aprendizaje (fuente de información, canal de comunicación entre formadores y estudiantes, recurso didáctico) como herramienta que apoya la adquisición de diversos aprendizajes y como contenido implícito de aprendizaje (los estudiantes al utilizar las TIC aprenden sobre ellas, aumentando sus competencias digitales).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura ([UNESCO], 2008), algunas de las competencias relacionadas con el uso de

las TIC que deben tener los docentes son: integrar el uso de éstas por parte de los estudiantes en el currículo; saber cuándo utilizarlas en actividades efectuadas en el aula; tener conocimientos básicos de funcionamiento de hardware, software y de sus aplicaciones, un navegador de Internet, un programa de comunicación, un presentador multimedia y aplicaciones de gestión; habilidades para utilizar las TIC para la adquisición autónoma de conocimientos que les permitan su desarrollo profesional y, utilizarlas para crear y supervisar proyectos de clase realizados por los estudiantes.

Desde hace aproximadamente un cuarto de siglo se inició en el terreno educativo la incorporación de las TIC; primeramente en los países más industrializados y poco a poco en los de menor desarrollo; este proceso de incorporación de las TIC a las instituciones educativas se ha acelerado en los últimos años; como consecuencia de esto surge la necesidad del desarrollo de competencias de los docentes en el campo tecno- educativo.

#### Planteamiento del problema

Para Urías, Arrazate, Valdés, Angulo, Pizá y García (2010), la formación actual del docente debe ser permanente y debe estar acorde con los adelantos de la sociedad de la información, del conocimiento, así como con las nuevas características y necesidades de los estudiantes. Son muchas y variadas las competencias que debe poseer un maestro en la actualidad; sin embargo, nadie pone en duda que dentro de éstas se encuentran las relativas al uso de las TIC como un recurso que apoye tanto su propio desarrollo profesional como su práctica docente. Teniendo en cuenta la importancia en el dominio los aspectos técnicos en el uso de las TIC en la práctica profesional del docente como un recurso que puede mejorar

sus prácticas y promover mejores aprendizajes en los estudiantes; se hace necesario el contar con instrumentos que midan apropiadamente los aspectos mencionados en el uso de las TIC, es decir, que cuenten con reportes válidos y confiables que los hagan herramientas apropiadas para este fin y brinden una información veraz que permita orientar de manera clara los programas de capacitación docente con respecto a las TIC.

#### Objetivo

Determinar la validez del constructo y contenido de un instrumento para medir el dominio de los aspectos técnicos en el uso de las TIC en la práctica profesional del docente.

#### *Fundamentación teórica*

El análisis sobre las TIC en el sector educativo se centra en el impacto que han tenido en la enseñanza-aprendizaje del alumno. Las tecnologías aseguran en el campo educativo la progresiva desaparición de las restricciones de espacio y de tiempo en la enseñanza y la adopción de un modelo de aprendizaje más centrado en el estudiante. Al mismo tiempo favorecen la comercialización y la globalización de la educación, así como un nuevo modelo de gestión de su organización (Bricall, 2000).

Con respecto a algunos instrumentos que se han diseñado y que están relacionados para medir el uso de las TIC por parte de los profesores, están el de Lignan y Medina (1999), quienes construyeron un instrumento que midió la etapa de adopción de la tecnología en que refería encontrarse los docentes de primaria. Estos autores no reportaron información sobre la validez y confiabilidad del instrumento utilizado. Otro fue el de Mengual y Blasco (2006), quienes llevaron a cabo una

estudio cuyo propósito fue determinar el nivel de adopción tecnológica por parte de los docentes de centros de secundaria en España, utilizaron un cuestionario propuesto por Christensen y Knezek (2001) “Stages of adoption of technology”, instrumento que fue desarrollado y validado en 1998 y revisado en el 2001. Para finalizar, Papanastasiou y Angeli (2008), hicieron una evaluación de la utilización de las TIC en la educación y diseñaron un instrumento para determinar las propiedades psicométricas de la encuesta de factores que afectan a los maestros enseñando con tecnología cuando se utiliza con un muestra de los maestros griegos chipriotas. Los resultados de este estudio muestran que la evidencia obtenida de la fiabilidad las respuestas al cuestionario fue satisfactorio. La evidencia de la validez de constructo se determinó sobre la base de un análisis de los factores que crearon diez factores fácilmente interpretables.

### *Metodología*

*Tipo de estudio.* Se realizó una investigación transeccional descriptiva con una metodología cuantitativa.

*Población y muestra.* La población está constituida por todos los docentes de las escuelas primarias públicas del municipio de Cajeme, en el ciclo escolar agosto – diciembre de 2009 - 2010. En total fueron 169 docentes ubicados en tres zonas escolares (9, 17 y 26). Se utilizó un muestreo no probabilístico representativo intencional proporcional de los docentes de las distintas zonas escolares. En total participaron en el estudio 50 docentes.

*Instrumento.* Se elaboró un instrumento para medir ‘el dominio en el aspecto técnico en el uso de las TIC en la práctica profesional del docente’, el cual constó de



16 ítems. Utilizó una escala con cinco opciones de respuesta que van desde Lo hago muy bien (4), Lo hago bien (3), Lo hago regular (2), y No lo sé hacer (1).

*Procedimiento* para la recolección y análisis. Se solicitó la autorización de las autoridades de las diversas escuelas de educación primaria del municipio de Cajeme y posteriormente se les pidió la cooperación voluntaria a los docentes para responder al instrumento garantizándole la confidencialidad de la información brindada. Se utilizó el paquete estadístico SPSS. 15 para Windows y estadísticas descriptivas e inferenciales.

### *Resultados y discusión*

Se elaboró una matriz de valoración de desempeño de los docentes de educación primaria respecto a las TIC. A partir de la matriz se elaboró un cuestionario para medir el dominio en el aspecto técnico en el uso de las TIC en la práctica profesional del docente. Para determinar la validez de constructo de instrumento se realizó un análisis factorial con el método de rotación Oblimin. Se extrajeron dos factores, el primer factor que explica el 89.1% de la varianza total (véase Tabla 1).

Tabla 1. Resultado del análisis factorial

Indicadores	Carga factorial	
	F1	F2
Identificar los conceptos básicos asociados a la tecnología informática como memorias, software, hardware. Unidades de almacenamiento, disco duro, procesadores, etc.	.978	.706
Manejar las funciones básicas de una computadora personal y su sistema operativo para una correcta operación.	.987	.720
Aplicar medidas de seguridad y prevención de riesgos en la operación de equipos tecnológicos	<b>.967</b>	.756
Aplicar medidas de seguridad y prevención de riesgos en la operación de equipos tecnológicos	<b>.967</b>	.756
Aplicar medidas de seguridad y prevención de riesgos en la operación de equipos tecnológicos	<b>.967</b>	.756
Aplicar medidas de seguridad y prevención de riesgos en la operación de equipos tecnológicos	<b>.945</b>	.737
Usar el sistema operativo para gestionar carpetas (crea, renombra, copia, borra y mueve) y archivos (copia, borra, renombra y mueve)	<b>.986</b>	.699
Organizar carpetas y archivos según sus necesidades para trabajar con ellas eficientemente por sí solo	<b>.986</b>	<b>.699</b>
Usar algún procesador de texto (Word) para crear documentos útiles para las clases	<b>.974</b>	.715
Usar hojas de cálculo (Excel) para llevar un mejor control de las calificaciones de los alumnos o estadísticas de desempeño	.590	<b>.884</b>
Usar hojas de cálculo (Excel) para llevar un mejor control de las calificaciones de los alumnos o estadísticas de desempeño	.590	<b>.884</b>
Crear presentaciones haciendo uso de PowerPoint para apoyar el desarrollo de las clases	.839	<b>.835</b>
Diseñar y publicar información en Internet utilizando diferentes formatos: páginas Web, blog, foros, etc.	.746	<b>.926</b>
Utilizar diversas herramientas de comunicación y mensajería a través de Internet (Chat, foros, Messenger)	.841	<b>.894</b>
Crear y mantener vigente una cuenta de correo electrónico	<b>.913</b>	.854
Manejar recursos disponibles en Internet para la búsqueda de información	<b>.907</b>	.830
Utilizar información textual y gráfica obtenida de Internet en la preparación de diversos tipos de documentos	.798	<b>.905</b>
Explorar nuevos hardware y software que presenten posibilidades de ser incorporados a los procesos de enseñanza y aprendizaje	.658	<b>.929</b>
Enseñar a mis alumnos a usar la computadora con fines educativos	.747	<b>.853</b>

A continuación se presenta la tabla de especificaciones del instrumento (véase Tabla 2).

Tabla 2. Especificaciones del instrumento.

Factor 1	Definición	Indicador
Habilidades básicas para el manejo de recursos tecnológicos informáticos (teoría)	Conocimientos y habilidades necesarios para utilizar la computadora en el manejo y organización de información	<p>Identificar los conceptos básicos asociados a la tecnología informática como memorias, software, hardware. Unidades de almacenamiento, disco duro, procesadores, etc.</p> <p>Manejar las funciones básicas de una computadora personal y su sistema operativo para una correcta operación.</p> <p>Manejar la información necesaria para la selección y/o adquisición de recursos tecnológicos como computadora (memoria RAM, disco duro, procesador, impresora, cámara digital, entre otros).</p> <p>Aplicar medidas de seguridad y prevención de riesgos en la operación de equipos tecnológicos</p> <p>Usar el sistema operativo para gestionar carpetas (crea, renombra, copia, borra y mueve) y archivos (copia, borra, renombra y mueve) y las</p> <p>Organizar carpetas y archivos según sus necesidades para trabajar con ellas eficientemente por sí solo.</p> <p>Usar algún procesador de texto (Word) para crear documentos útiles para las clases</p> <p>Crear presentaciones haciendo uso de Power Point para apoyar el desarrollo de las clases</p> <p>Crear y mantener vigente una cuenta de correo electrónico</p> <p>Manejar recursos disponibles en Internet para la búsqueda de información</p>
Aplicación de recursos tecnológicos en su práctica docente (práctica)	Uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de actividades relacionadas con su práctica docente (diseño de documentos con aplicación didáctica)	<p>Usar hojas de cálculo (Excel) para llevar un mejor control de las calificaciones de los alumnos o estadísticas de desempeño</p> <p>Diseñar y publicar información en Internet utilizando diferentes formatos: páginas Web, blog, foros, etc.</p> <p>Utilizar diversas herramientas de comunicación y mensajería a través de Internet (Chat, foros, Messenger)</p> <p>Utilizar información textual y gráfica obtenida de Internet en la preparación de diversos tipos de documentos</p> <p>Explorar nuevos hardware y software que presenten posibilidades de ser incorporados a los procesos de enseñanza y aprendizaje</p> <p>Enseñar a mis alumnos a usar la computadora con fines educativos</p>

Los resultados del estudio permiten afirmar que el instrumento para medir el ‘dominio en el aspecto técnico en el uso de las TIC en la práctica profesional del docente’ cuenta con las propiedades psicométricas pertinentes y es adecuado para realizar de estudios con respecto a la temática en cuestión, es decir que el instrumento mida lo que dice medir y la confiabilidad, que los puntajes sean consistentes a través del tiempo son dos propiedades psicométricas deseables de cualquier instrumento de medición (Gregory, 2001; Hogan, 2004).

### *Conclusiones*

El instrumento diseñado mide realmente el ‘dominio los aspectos técnicos en el uso de las TIC en la práctica profesional del docente’ al contar con adecuados reportes psicométricos; los puntajes dan una alta consistencia interna haciéndolo confiable; lo anterior cumple con el objetivo previamente planteado de determinar la validez del constructo y contenido de un instrumento. Por otra parte, se recomienda continuar ampliando las propiedades psicométricas del instrumento utilizando otras medidas de validez y confiabilidad.

### *Referencias*

- Bricall, J. (2000). *La Modalidad blended-learning en la educación superior*. Recuperado el 25 de Febrero del 2010 de [http://www.utemvirtual.cl/nodoeducativo/wp-content/uploads/2009/03/fvera\\_2 .pdf](http://www.utemvirtual.cl/nodoeducativo/wp-content/uploads/2009/03/fvera_2.pdf)
- Gregory, R. (2001). *Evaluación psicológica. Historia, principios y aplicaciones*. México: El Manual Moderno.
- Hogan, T. (2004). *Pruebas psicológicas. Una introducción práctica*. México: El Manual Moderno.
- Lignan, L. y Medina, A. (2000). *Relación de las Etapas de Adopción de la Tecnología con los Medios e Influencias de la Preparación Docente*. Ponencia presentada en el 16° Simposio Internacional de Computación en la Educación, noviembre de 2000, Monterrey, N.L. recuperado de <http://investigacion.ilce.edu.mx/dice/proyectos/actitudes/actit20.htm>

- Marqués, P. (2008). *Los Docentes: Funciones, Roles, Competencias*. Recuperado el 18 de Marzo del 2010 de [http://ufap.dgdp.uaa.mx/descargas/docentes\\_funciones.pdf](http://ufap.dgdp.uaa.mx/descargas/docentes_funciones.pdf)
- Mengual, S. & Blasco, J. (2006). *Etapas de adopción tecnológica de los futuros docentes de educación primaria*. Ponencia presentada en el V Congreso Internacional “Educación y Sociedad”, Diciembre de 2006, recuperado de [http://congreso.codoli.org/area\\_2/mengual\\_andres\\_2-pdf](http://congreso.codoli.org/area_2/mengual_andres_2-pdf)
- Papanastasiou, C., & Angeli, C. (2008). Evaluación de la utilización de las TIC en la educación: Propiedades psicométricas de la Encuesta de Factores que afectan a los maestros enseñando con Tecnología (SFA-T3 ). *Tecnología para la Educación y Sociedad*, 11 (1), pp. 69-86.
- UNESCO (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*. Recuperado el 15 de marzo de 2010, de <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>
- Urías, M., Arrazate, Valdés, A. Angulo, J. Pizá, R., García, R. & Ochoa, J. (2010). *Propiedades psicométricas de un instrumento para medir las necesidades de capacitación en TIC*. Educación, Tecnología e Innovación. México: ITSON.

## **Capítulo IX. Guías turísticas virtuales como medio interactivo-digital para difundir los sitios turísticos de la región Guaymas-San Carlos**

Marco Antonio Tellechea-Rodríguez, Francisco Daniel Otáñez-Valdez, Roberto Limón-Ulloa, Alonso Gómez-Ávila y Jesús Gabriel Pérez-Pérez  
Unidad Guaymas del Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. mtellechea@itson.mx

### *Resumen*

Para muchos países el turismo es de gran importancia por el ingreso que representa la derrama económica que conlleva, por ello es muy importante que sus sitios de interés tengan una buena difusión. Para el Puerto de Guaymas y San Carlos, constituye una problemática el no ser difundidos con las tecnologías de información; a partir de lo anterior, se pensó en un proyecto que promocióne cada uno de los lugares que son de suma importancia para el puerto, el cual consiste en aplicar tecnología mediante el desarrollo de una Guía Turística Virtual. La Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) ha revolucionado el panorama de los negocios en el mundo y la industria del turismo no es la excepción. Las TIC's han modificado las industrias hoteleras, de restaurantes y de servicios de viaje y ahora juegan un papel fundamental en las reglas que rigen el mundo de los negocios y en la forma de acercarse a los clientes. En México no estamos apostando al crecimiento de los sectores que generan ingresos, únicamente se han beneficiado algunos sectores que no generan ingresos, que por el contrario solo representan egresos. Es por eso que la región Guaymas-San Carlos ha comenzado a utilizar las TIC's como estrategia para difundir a nivel local, regional, nacional e Internacional esta actividad. El objetivo fue desarrollar la guía turística virtual para la región Guaymas-San Carlos la cual contiene 34 Sitios turísticos de los cuales 20 son de Guaymas, así como 14 de San Carlos, la cual genera difusión de los sitios turísticos tanto a nivel regional, nacional y mundial lo cual impacta en el desarrollo integral de la región así como en la calidad de vida de sus ciudadanos.

### *Introducción*

Hoy en día la industria del turismo utiliza estrategias para promocionarse y difundirse en el mercado consumidor no utilizando las tecnologías de información; en nuestro contexto no es la excepción, es por ello que se desarrolla la presente investigación con el fin de desarrollar el proyecto de Tecnología de Información enfocado a la elaboración de Guías Turísticas Virtuales. Debido a la gran diversidad de especies marinas, San Carlos es un buen lugar en el Estado de Sonora para la pesca deportiva y el buceo. Una fuente de ingresos del país es el turismo, Guaymas

Sonora tiene un centro turístico rico en una gran diversidad de puntos estratégicos que ofrecen a los visitantes grandes de diversión y de confort.

Los ingresos por turismo decayeron 10.5% en México en 2010. Los ingresos turísticos de México caerán este año unos \$1,400.00 millones de dólares, frente a los \$13,289.00 millones de dólares captados en 2008, por la crisis económica, la epidemia de la gripe A y la inseguridad generada por el narcotráfico, afirmó el día 14 de diciembre del 2009 el Secretario de Turismo Rodolfo Elizondo a través del diario el Universal, es por eso que el presente proyecto tecnológico tiene por objetivo revertir dicho efecto a través de la difusión de la región aplicando las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's).

#### *Fundamentación teórica*

El turismo puede ser una principal fuente que genera ingresos en los países, debido a la gran publicidad que se les brinda a los principales lugares para que personas de otras partes del mundo conozcan acerca de las bellezas naturales, históricas y recreativas de la región Guaymas-San Carlos.

El uso de las Tecnologías de Información (TI) ha tenido un gran auge en el turismo ya que gracias a ellas la publicidad de los sitios turísticos es innovadora y muy dinámica, en la Internet se encuentran páginas Web con la información necesaria acerca del destino al que se desea visitar.

Se le conoce como Guía Turística Virtual la que le proporciona al turista una forma de conocer a fondo el sitio en específico, mediante un video una galería de fotos y se visualiza en cualquier dispositivo móvil, tableros electrónicos que tengan acceso a la Internet.

La información que se distribuye con los sistemas es considerada como uno de los recursos valiosos de las organizaciones, en el sentido de que ésta es utilizada para darle seguimiento a las actividades diarias.

Según Álvarez (2005), las páginas Web grandes, o las que ofrecen servicios avanzados, se construyen utilizando lenguajes de programación del lado del servidor. Estos lenguajes sirven para construir las páginas Web con datos que extraídos de una base de datos y son capaces de llevar un seguimiento de las acciones del cliente y memorizar cosas durante toda la visita a la página de ese cliente. Este tipo de páginas Web con programación del lado del servidor se llaman aplicaciones Web. Las páginas Web son escritas en un lenguaje de marcado que provea la capacidad de manejar e insertar hiperenlaces, generalmente HTML. El contenido de la página puede ser predeterminado («página web estática») o generado al momento de visualizarla o solicitarla a un servidor web («página web dinámica»). Las páginas dinámicas que se generan al momento de la visualización se hacen a través de lenguajes interpretados, generalmente JavaScript, y la aplicación encargada de visualizar el contenido es la que debe generarlo. Las páginas dinámicas que se generan al ser solicitadas son creadas por una aplicación en el servidor web que alberga las mismas. El Turismo Altes (2006) señala que el turismo en México es una de las actividades económicas más importantes para el país. México ocupa el octavo lugar a nivel mundial en términos de llegadas de turistas internacionales, con 21,4 millones de visitantes en 2006, y es el primer destino para turistas extranjeros dentro de América Latina y el segundo en el continente sólo después de Estados Unidos. Los ingresos provenientes de los turistas extranjeros alcanzaron USD 12,17 mil millones en 2006, y México capturó el 15,7% del segmento de mercado turístico



de América en términos de llegadas de turistas extranjeros, colocado en segundo lugar en el continente, detrás de Estados Unidos. En 2005, el turismo contribuyó con el 5,7% de los ingresos nacionales provenientes de la exportación de bienes y servicios, y representó el 14,2% de los empleos directos e indirectos de la economía mexicana. La Secretaría de Turismo en México, replantea sus políticas económicas en materia de recuperación, después de las grandes pérdidas tenidas en el año 2009 ocasionadas por la crisis económica mundial y el problema de la influenza H1N1, la Secretaría de Turismo en el 2010 impulsó una campaña internacional para mejorar la imagen de México en materia de sanidad y seguridad.

Según Hernández (2006), sin lugar a dudas, las TI han revolucionado el panorama de los negocios en el mundo y la industria del turismo no es la excepción. Las TI han modificado las industrias hoteleras, de restaurantes y de servicios de viaje y ahora juegan un papel fundamental en las reglas que rigen el mundo de los negocios y en la forma de acercarse a los clientes. Las ventajas de las TI en cuanto a incremento de la competitividad, reducción de errores y creación de nuevas funcionalidades son incuestionables en cualquier sector, incluyendo el turístico. Los consumidores esperan obtener gracias a Internet información instantánea y, cada vez más, la posibilidad de utilizar la red para concebir o adaptar a su conveniencia el producto turístico que buscan y pagarlo en línea. Un ciclo de vida para un proyecto se compone de fases sucesivas compuestas por tareas planificables. Según el modelo de ciclo de vida, la sucesión de fases puede ampliarse con bucles de realimentación, de manera que lo que conceptualmente se considera una misma fase se pueda ejecutar más de una vez a lo largo de un proyecto, recibiendo en cada pasada de

ejecución aportaciones de los resultados intermedios que se van produciendo (realimentación).

### *Metodología*

La metodología aplicada para el desarrollo de la Guía Turística Virtual es:

Fase I Planeación. Al inicio de este proyecto se analizó el problema, y se estableció el objetivo y el plan a seguir el cual fue la elaboración de una estrategia para alcanzar la meta deseada. Así mismo se llevó a cabo la programación de cada fase del proyecto: planeación, análisis, diseño y desarrollo con sus actividades correspondientes.

La programación fue de la siguiente manera:

1. Formación del equipo de trabajo.
2. Determinación del punto turístico a investigar.
3. Capacitación a los integrantes del proyecto.
4. Se analizó el sitio turístico.
5. Toma de video y fotografía.

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

1. Definición detallada del problema. El equipo de trabajo realizó la descripción del problema ya analizado, incluyendo su mejora dentro de la organización.

2. Definición de requerimientos. Cada integrante del proyecto realizó una lista de los requisitos adecuados para el desarrollo del proyecto.

3. Definición de los elementos de la Guía Turística. Los integrantes del proyecto definieron que elementos utilizar para la realización de la Guía Turística, basándose de información obtenida a través de Internet o los conocimientos obtenidos durante la investigación del punto turístico.

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

1. Realización de un estudio sobre cómo será mejor la interfaz hacia el usuario. Cuáles serán los colores a utilizar y el tipo de letra.
2. El acomodo de los elementos que integran la guía. El modo en qué fue plasmada la investigación como son documentos, videos, fotografías etc.

Fase IV Desarrollo. Una vez que concluido todo el estudio, se realizó la programación de las actividades y se procedió a agrupar y desarrollar los requerimientos que se utilizarán para el desarrollo del proyecto y llevar un control de la información que se utilizó.

Programación de las actividades:

1. Elección de los principales requerimientos.
2. Agrupación de los requerimientos en cada elemento de la Guía Turística Virtual.
3. Aplicación de los requerimientos en el proyecto.

4. Desarrollo de la documentación de la Guía Turística Virtual. Para realizar esta fase se tomó de referencia los datos obtenidos en la fase de diseño. Al ser aplicadas las fases mencionadas, se desarrolló el proyecto Guía Turística Virtual.

#### *Resultados y discusión*

La investigación empezó a mediados del año 2009. Participaron en el proyecto todas las personas involucradas en los diferentes procesos quienes aportaron valiosa información para beneficio de la Guía Turística Virtual.

Fase I: Planeación. Para esta fase se establecieron todos los puntos a seguir y quiénes serían los encargados de ejecutar el proceso:

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

Fase II Análisis. En esta fase se establecieron los puntos y elementos para comprobar la funcionalidad efectiva de la Guía Turística Virtual.

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

2. Una vez analizados los sitios turísticos, cada integrante determinó cuales eran los puntos más importantes a profundizar dentro de la investigación.
3. Se determinó la estructura de los elementos analizados e investigados así como el tipo de información a plasmar en la Guía Turística Virtual.

Fase III Diseño. Durante esta etapa se dieron los resultados de las especificaciones del proyecto para satisfacer los requerimientos establecidos en la etapa de análisis.

Se desarrolló la estructura de la Guía Turística Virtual; aquí se acomoda la información por lo cual se desarrollaron las siguientes actividades:

1. Los colores que se establecieron para la estructura resultaron de una serie de estudios para saber cuáles eran los más amigables y mejor visibles hacia el usuario tales como naranja, azul, blanco, entre otros.
2. Los elementos se acomodaron en una introducción previa para después pasar a una galería de fotos antiguas hasta nuestros días y culminar con algunos videos.

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

1. Se determinó que Guaymas no tiene gran promoción de sus sitios y festividades y que por esa razón era necesario una aplicación para satisfacer esa necesidad.
2. Se establecieron los sitios y festividades importantes para su difusión y promoción
3. Se definió la información a especificar en cada lugar para que llamara la atención del turista.

4. En esta etapa se elaboró el manual de usuario, el cual explica de forma detallada, como interactuar con los elementos que integran la Guía Turística Virtual.

Al cumplir con las cuatro fases del ciclo de vida cascada se logró la creación de la Guía Turística Virtual para mejorar la promoción y difusión a nivel nacional e internacional de los sitios turísticos de Guaymas-San Carlos, Sonora; cuyo objetivo es la promoción y difusión de los sitios turísticos de Guaymas-San Carlos que contribuya a la generación de ingresos para el turismo y fuentes de empleo.

### *Conclusiones*

La industria del turismo depende extraordinariamente de la aplicación de las TIC's, pues antes de realizar un viaje, los turistas demandan información para planear y elegir entre múltiples opciones; sin embargo, también se observa la necesidad creciente de información durante y después del viaje. Por ello, la variedad y cantidad de información turística a la que el cliente tiene acceso, es crucial para la toma de decisiones, traduciéndose no sólo en una posible elección sino en una contratación y compra del producto o servicio. Por tal razón, existen dos características fundamentales que hacen de la actividad turística un área fértil para la aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC). Primero, el turismo busca atraer clientes de cualquier lugar del mundo, lo que exige un desarrollo importante en materia de infraestructura, en comunicaciones que permitan y faciliten la promoción y difusión de los atractivos turísticos en todo momento y en cualquier lugar del planeta. Segundo, resulta evidente la necesidad de contar con mecanismos de difusión, promoción, comercialización y desarrollo para todo tipo de cliente, a través de medios de comunicación. Tras la implementación del presente

proyecto tecnológico denominado: guías turísticas virtuales se tendrá un impacto detonante en lo económico y social para la región Guaymas-San Carlos.

### *Referencias*

Altes, C. (2006): Descripción del Impacto que tiene México en cuanto al Turismo así como los ingresos que genera así como los factores que pueden llegar a afectarla. Recuperado el día 13 de Febrero 2011, de:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Turismo\\_en\\_M%C3%A9xico](http://es.wikipedia.org/wiki/Turismo_en_M%C3%A9xico)

Álvarez, M. (2005). Tecnologías para desarrollo de objetivos avanzados. Recuperado el día 13 de Febrero de 2011, de:  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/tecnologias-desarrollo-objetivos-avanzados.html>

Álvarez, M. (2001). Qué es PHP. Recuperado el día 20 de Febrero de 2011, de:  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>

Coreas, E. (2006). Los sistemas de información en las Organizaciones, Internet Y Tecnología. Recuperado el día 12 de Febrero de 2011, de:  
<http://www.gestiopolis.com/canales7/ger/sistemas-de-informacion-en-las-organizaciones.htm>

Google.dirson.com. Páginas dinámicas. Recuperado el día 13 de Febrero de 2011, de: [www.webestilo.com/posicionamiento-web/paginas-dinamicas.phtml](http://www.webestilo.com/posicionamiento-web/paginas-dinamicas.phtml)

Hernández, M. (2004) Habla sobre cómo el Internet ha tenido impacto en el turismo. Recuperado el 13 de Febrero 2011, de:  
[http://www.wikilearning.com/monografia/las\\_tecnologias\\_de\\_l\\_informacion\\_en\\_la\\_industria\\_turistica/11825-3](http://www.wikilearning.com/monografia/las_tecnologias_de_l_informacion_en_la_industria_turistica/11825-3)

## **Capítulo X. PROMESA: plataforma web para la difusión y promoción del Programa Municipal de Educación Sobre Adicciones de Guaymas, Sonora**

Marco Antonio Tellechea-Rodríguez, Alonso Gómez-Ávila, Roberto Limón-Ulloa,  
Jesús Gabriel Pérez-Pérez & Francisco Daniel Otáñez-Valdez  
Unidad Guaymas del Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. mtellechea@itson.mx

### *Resumen*

La Plataforma Web para el Programa Municipal de Educación Sobre Adicciones surge por la necesidad de apoyar con tecnologías web para promover una actitud más participativa y comprometida de la comunidad, para evitar conductas que alteren el ambiente social, a través del reforzamiento de los valores cívicos y el respeto a la legalidad. Además, frenar la violencia y desintegración familiar, así como combatir los fenómenos de la descomposición social, entre ellos el alcoholismo, la drogadicción, la prostitución y el pandillerismo, a fin de que el Municipio estructure una política contra la inseguridad pública, a través de mecanismos y procedimientos para la participación de la sociedad. El Programa Municipal de Educación Sobre Adicciones ha implementado una plataforma tecnológica basada en internet para apoyarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual, va orientando a la prevención. Los resultados logrados al utilizar la plataforma web han sido el tener visitas de otras ciudades y países al portal informativo, así como informar a los alumnos de cada primaria y secundaria de la región, por lo tanto, para la Seguridad Pública de Guaymas es un objetivo fundamental ofrecer programas de prevención de adicciones apoyándose en el uso y aplicación de tecnologías web que hagan más dinámico y eficiente el proceso de educación y persuasión. La plataforma web para el Programa Municipal de Educación Sobre Adicciones está logrando posicionarse en la sociedad guaymense gracias al uso de los medios disponibles en la Internet a través de redes sociales. Es una plataforma de bajo costo y alto beneficio gracias al uso e implementación de tecnologías estandarizadas para el web, quedando libre de la aplicación de recursos privativos que requieren licenciamientos temporales. El Programa Municipal de Educación Sobre Adicciones se ha tomado como referencia y caso de éxito por recurrir al uso y aplicación de tecnologías de Información.

### *Introducción*

“Las Tecnologías de Información (TI) son un elemento indispensable en cualquier organización, ya que ayudan a mantener una administración eficiente y efectiva, asegurando de forma precisa y positiva la toma de decisiones, el no disponer de este activo puede llevar a situaciones de conflicto y problemas”,  
Bochinno (1996).



Hoy en día es difícil la supervivencia de una entidad sin el uso de TI, sin embargo, este es un concepto bastante amplio, ya que engloba muchas tecnologías independientes. Las tecnologías web son una de ellas, la cual ha tomado mucho protagonismo en los últimos años, debido a la disponibilidad de los recursos desde cualquier parte del mundo, con solo contar con una computadora y/o dispositivo con acceso a internet es posible interactuar con este tipo de tecnologías, si a esto le sumamos el protagonismo que tomó el usuario con las redes sociales, blogs, wikis y folcsonomias que fomentan la colaboración e intercambio ágil de la información entre usuarios con interés similares u opuestos a los nuestros, en otras palabras, la Web 2.0 según O'Reilly (2005). Hoy en día, recurrir a tener presencia en Internet y apoyarse con las herramientas que proporciona para agilizar la difusión de la información es una estrategia efectiva y de bajo costo obteniendo resultados en un menor tiempo.

La Secretaría de Seguridad Pública Municipal de Guaymas ha logrado implementar el Programa Municipal de Educación Sobre Adicciones apoyándose fuertemente en Internet para difundir con mayor impacto la prevención sobre las adicciones que mayormente se presentan en la sociedad. Teniendo como objetivo fundamental ofrecer programas de prevención de adicciones apoyándose en el uso y aplicación de tecnologías web que hagan más dinámico y eficiente el proceso de educación y persuasión.

#### *Fundamentación teórica*

Según el WSI (2009), el desarrollo de un sitio web consta de seis fases o etapas: análisis de negocio en Internet, diseño funcional, construcción, pruebas, lanzamientos y manejo de resultados (Figura 1)

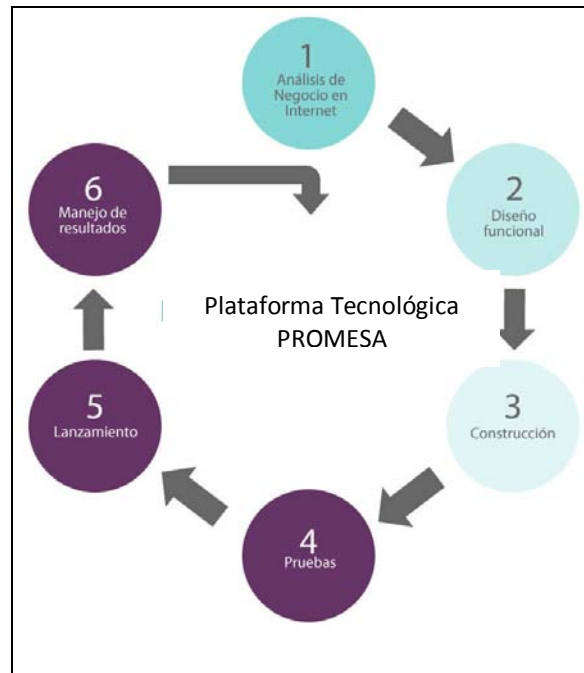


Figura 1. Ciclo de desarrollo de la Plataforma Web PROMESA

1. Fase de análisis de negocio en Internet: Se define cómo se pueden obtener beneficios de contar con presencia en Internet.
2. Fase de diseño funcional: Se define la apariencia y estructura del sitio web
3. Fase de construcción: El diseño se codifica bajo estándares del World Wide Web Consortium, lo cual según W3C (2005) permite la interoperabilidad del sitio entre distintos dispositivos y navegadores.
4. Fase de pruebas: Se prueba exhaustivamente con el fin de identificar problemas o errores y solucionarlos.
5. Fase de lanzamiento: Una vez probado, el sitio es puesto en línea en su ubicación definitiva.
6. Fase de manejo de resultados: El sitio entra en una etapa de análisis de tráfico continuo, manejo de su posicionamiento en motores de búsqueda, discernimiento y recomendaciones para incrementar estos indicadores.

### *Metodología*

Las fases que se siguieron para elaborar todos los sitios que componen la plataforma web de PROMESA son las que indica el modelo WSI: análisis de negocio en Internet, diseño funcional, construcción, pruebas, lanzamientos y manejo de resultados. Las cuales fueron desarrolladas por los 5 miembros de la Academia de LSIA/ISW que presentan este trabajo, a través de juntas para determinar objetivos, evaluar y aprobar diseños y hacer las pruebas pertinentes, todo esto dentro de las instalaciones de ITSON Unidad Guaymas ocupando cinco computadoras, una impresora y un proyector.

#### 1. Fase de análisis de negocio en internet.

A través de reuniones de trabajo periódicas se evaluó cómo el Programa Municipal de Educación Sobre Adicciones podría obtener beneficios de las tecnologías de web actuales como redes sociales (Facebook, YouTube, Twitter), cómputo en la nube (Google Apps), servicios de presentación de contenidos (Issuu). De la misma forma se evaluó la viabilidad para desarrollar cada uno de los sitios de la plataforma.

#### 2. Fase de diseño funcional.

Haciendo uso de herramientas de diseño gráfico como Adobe Fireworks y Adobe Photoshop se definió el aspecto de los sitios, los cuales fueron evaluados por los miembros de la academia y líderes de bloque de Programación y Análisis y Diseño tomando estas sugerencias se hicieron los cambios pertinentes hasta llegar a un diseño final aprobado por todos para su posterior codificación.

#### 3. Fase de construcción.

Durante esta etapa se codificaron los sitios, respetando estándares de

interoperabilidad que indica el W3C para los lenguajes eXtensible Hypertext Markup Language (XHTML), Cascading Style Sheet (CSS) y PHP Hypertext Preprocessor (PHP). Los cuales definen estructura, aspecto y funcionalidad de los sitios. Para lograr esta fase se utilizó software de Open Source (Codigo Abierto) como XAMPP (X Apache MySQL PHP Perl para establecer el ambiente de trabajo para aplicaciones PHP, Filezilla para acceso FTP (File Transfer Protocol) al servidor, PhpMyAdmin (para gestionar la base de datos MySQL – My Structurated Query Language) así como software privativo como Adobe Dreamweaver para la estructuración de los sitios.

4. Fase de pruebas

Para efectos de probar las aplicaciones y sitios web, se instaló un servidor local en un equipo de cómputo con el fin de probar y configurar las aplicaciones web Open Source que se utilizó después replicar esta configuración en el servidor real, para las pruebas de sitios web, se montó una copia en línea, pero no accesible a través de las páginas de PROMESA Guaymas.

5. Fase de lanzamiento

PROMESA Guaymas cuenta con servicio de hospedaje proporcionado con el proveedor Estadounidense GoDaddy, una vez que se concluyó con éxito la fase de prueba se instalaron las aplicaciones en su ambiente definitivo (blog, foros, base de datos y página principal PROMESA Guaymas) y se montaron los sitios web que no requerían de soporte PHP y/o MySQL

6. Fase de manejo de resultados

Se insertaron scripts de rastreo y estadística al sitio web de PROMESA Guaymas así como en el de Programas de Preventivos como educación Vial, con el fin

obtener estadísticas sobre páginas visitadas, número de visitas, palabras claves, tiempo de visualización, entre otros datos.

### *Resultados y Discusión*

De acuerdo al ciclo al modelo elegido para la realización de la plataforma web PROMESA Guaymas, se describe los resultados obtenidos en cada una de las fases:

#### 1. Fase de análisis de negocio en Internet

En las reuniones llevadas a cabo para identificar las oportunidades se determinaron las siguientes acciones:

- Sacar provecho de las redes sociales de Facebook y YouTube debido a que los usuarios (alumnos y maestros) están familiarizados y hacen uso constante de estas tecnologías. Por lo tanto, se creó una cuenta en Facebook con el nombre de PROMESA Guaymas con el fin de interactuar con el alumnado y que ellos interactúen entre sí, utilizando una herramienta bastante familiar para ellos.
- Utilizar las tecnologías de Google Apps como son: correo electrónico con Gmail, creación de documentos en colaboración así como repositorio de documentación con Google Docs, control de eventos y actividades con Google Calendar y por último, habilitar el acceso móvil a la plataforma. Para llevar a cabo esta acción se llevaron a cabo ajustes en la configuración del dominio en función a parámetros proporcionados por Google para el correcto funcionamiento de Google Apps.
- Se determinó hacer uso de servicios de almacenamiento y presentación de contenidos como Issuu para las distintas presentaciones que se elaboran

dentro de la coordinación del Programa Municipal de Educación Sobre Adicciones. Se hizo una cuenta en Issuu donde se ha dado de alta una presentación.

## 2. Fase de diseño funcional.

En las reuniones de trabajo se evaluó y aprobaron los siguientes diseños para su codificación: Aplicación web de PROMESA Guaymas, sitio web Programas Preventivos, aplicación web para resultados de visitas (Figura 2).



Figura 2. Diseños aprobados para codificación de aplicación web de PROMESA y Programas Preventivos.

## 3. Fase de construcción.

Se codificaron más de 60 documentos (XHTML, CSS y PHP) siguiendo estándares para los sitios de PROMESA y Programas Preventivos, se modificaron

documentos claves de la aplicación web Open Source PHP BB utilizada en los foros, de igual manera se modificaron documentos para la aplicación web para el blog potenciado por Wordpress. Para las aplicaciones web se generó una base de datos MySQL (sistema de foros y blog).

#### 4. Fase de pruebas.

De forma local se llevaron a cabo pruebas de los sitios y aplicaciones web que componen la plataforma de PROMESA Guaymas y también se utilizaron herramientas que W3C ofrece a los desarrolladores, herramientas como el validador de XHTML y CSS en <http://validator.w3.org>, las cuales se usaron para comparar el código generado contra el estándar del consorcio.

#### 5. Fase de lanzamiento.

Para la etapa de lanzamiento, fue necesario adquirir y registrar el dominio [www.promesaguaymas.org](http://www.promesaguaymas.org) una vez adquirido se registró con Google Apps y se crearon los subdominios necesarios para los demás sitios de la plataforma web. El acceso a todos los sitios que componen la plataforma web PROMESA Guaymas es a través del sitio web [www.promesaguaymas.org](http://www.promesaguaymas.org).

#### 6. Fase de manejo de resultados.

Haciendo uso de la tecnología de Google Analytics, es posible recopilar información y estadísticas sobre las visitas al sitio, palabras claves, páginas vistas, origen de las visitas, links de referencia y demás información que permite hacer ajustes finos a la plataforma y tomar decisiones (Figura 3).

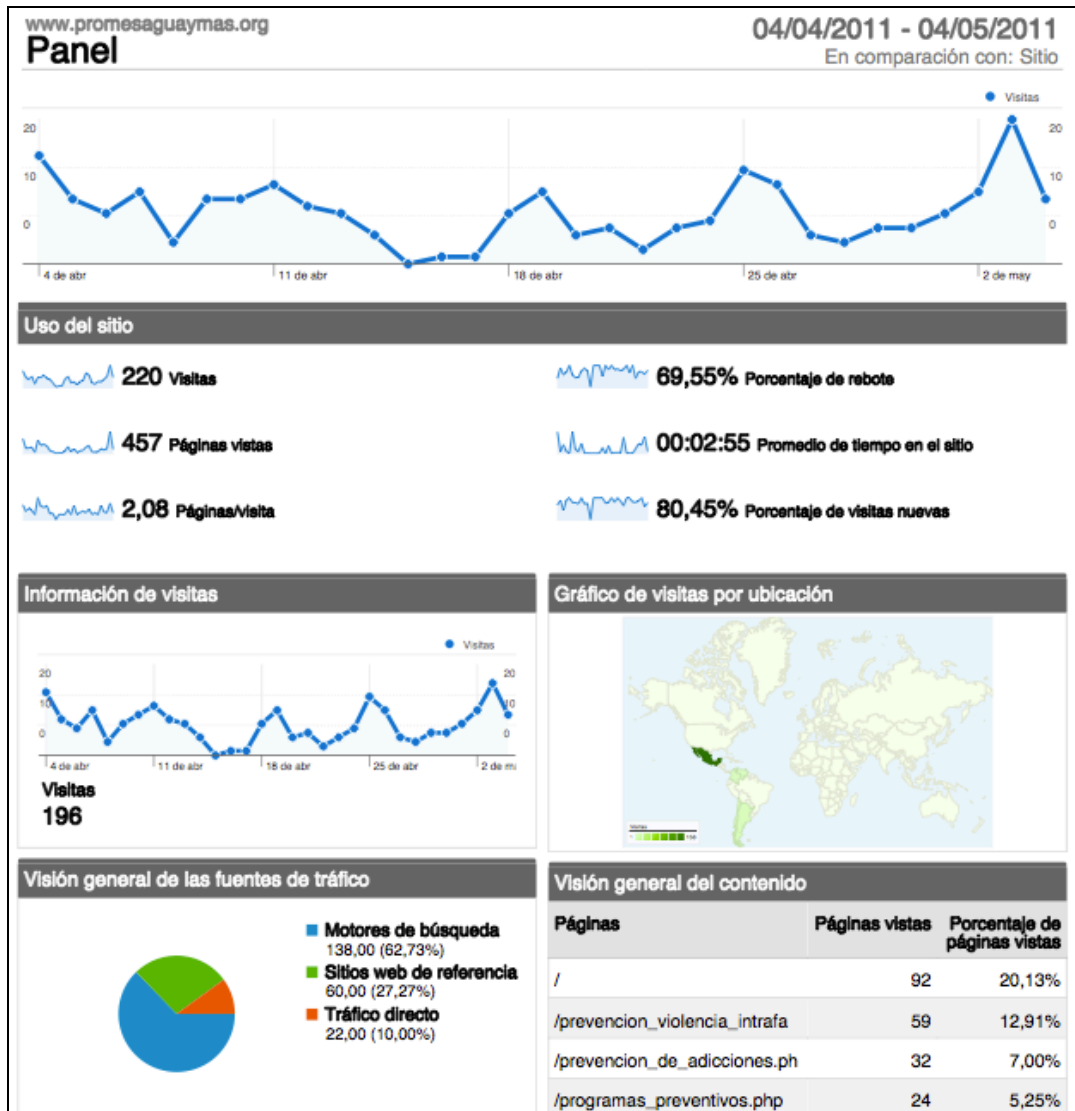


Figura 3. Estadísticas por palabras claves obtenidas por Google Analytics.

### Conclusiones

Las herramientas y documentos informativos e ilustrativos basados en multimedia que ofrece la plataforma web a la sociedad guaymense y en general han demostrado efectividad y el impacto que tiene en el proceso de obtener una mejor calidad de vida, lo cual está motivando para ampliar el Programa Municipal de Educación Sobre Adicciones. Esto es debido a que se ponen a su disposición herramientas que son familiares para ellos y que incluso disfrutaban utilizar por la



naturaleza interactiva y social que conllevan, desde la comodidad de su casa o de cualquier lugar con acceso a internet. Es una manera muy novedosa, atractiva y entretenida de informar a la sociedad sobre temas que son de importancia en las estructuras familiares.

### *Referencias*

- Bocchino, J. (1996). *Sistemas de Información para la Administración*, (3a. ed.) México: Editorial Trillas
- Coar, K. (2006). *Open Source Initiative: The Open Source Definition*. Recuperado el 27 de abril de 2010, de <http://www.opensource.org/docs/osd>
- O'Reilly Media (2005). *What is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*: Recuperado el 23 de abril de 2010, de: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>
- W3C – World Wide Web Consortium (2005). *Guía Breve de Estándares Web*. Recuperado el 23 de Abril de 2009, de: <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/Estandares>
- We Simplify the Internet (2010). *Ciclo de vida de las soluciones en Internet, soluciones de Internet, Solución de Negocios en Internet: Nuestra propuesta el ciclo de vida (LifecycleTM) de soluciones para Internet*. Recuperado el 1 de junio de 2011, de: <http://www.wsirecetupyme.com.mx/Clientes-WSI.aspx>

## **Capítulo XI. Diseño de un software para el control de vuelo de un helicóptero no tripulado utilizado en la detección de incendios forestales**

Armando García-Berumen, Erica Cecilia Ruiz-Ibarra, Joaquín Cortez-González,  
Adolfo Espinoza-Ruiz & Geovanni Huerta-Contreras  
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. armando.berumen@itson.edu.mx

### *Resumen*

En este artículo se presenta el diseño de un software situado en una estación terrena para el control de un helicóptero (quadrotor) que formará parte de un sistema de detección de incendios forestales. El proyecto en conjunto, nace de una estancia realizada por un alumno de prácticas profesionales del programa de Ingeniero en Electrónica (IE) del ITSON en el departamento de control automático del CINVESTAV unidad Guadalajara. El diseño está basado en una herramienta computacional llamada Labview 8.5 y la metodología de diseño de modelo de prototipo. Mediante el sistema es posible visualizar el video enviado por el quadrotor vía Radiofrecuencia (RF) y procesar los ángulos de navegación necesarios para controlar el vuelo del mismo. Se muestran los resultados para la adquisición de video, el control de vuelo y la lectura de carga de las baterías utilizando el software propuesto.

### *Introducción*

El interés en los vehículos inteligentes ha crecido recientemente como resultado de su variado campo de aplicaciones. Los vehículos aéreos no tripulados (del inglés “Unmanned Aerial Vehicle”-UAV) se utilizan para realizar tareas como vigilancia, inspección, búsqueda y rescate, destacando como aplicación particular la detección de incendios que puede ser aprovechada tanto por el sector público como privado.

En el caso particular de México, los incendios forestales han afectado miles de hectáreas de bosque. En el año de 2010, el Centro Nacional de Control de Incendios Forestales, de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR por sus siglas), informó que se presentaron 6125 reportes de siniestros en las 32 entidades federativas de la República Mexicana (CONAFOR, 2010). Por lo anterior, la

CONAFOR creó el Programa Nacional de Protección contra Incendios Forestales, el cual se divide en tres grandes momentos: prevención, detección y combate. La detección temprana de un incendio implica una mayor capacidad de respuesta a la hora de su combate, por lo cual, los dispositivos controlados a distancia como los quadrotores representan una opción para cubrir grandes zonas y realizar una detección temprana. De ahí el objetivo de diseñar un software que pueda controlar un quadrotor para que sea utilizado en un sistema que realiza la detección de incendios.

#### *Fundamentación teórica*

Leishman (2002) define un quadrotor de la siguiente manera: “un vehículo aéreo que se levanta y es propulsado por cuatro rotores”. Los quadrotores se clasifican como aeronaves de rotor, ya que su impulso se deriva de cuatro motores. El control de movimiento del vehículo se puede lograr mediante la variación de la velocidad de cada rotor para cambiar el impulso o la orientación resultante entre los cuatro. Roskam (2001) menciona que los ángulos de navegación necesarios para controlar un quadrotor son:

*Deriva* (yaw -  $\psi$ ), se aceleran los dos rotores con sentido horario mientras se desaceleran los rotores con sentido anti-horario, y viceversa.

*Inclinación* (pitch -  $\theta$ ), se logra mediante el aumento / disminución de la velocidad del rotor trasero al mismo tiempo la disminución o aumento del rotor delantero por la misma cantidad.

*Alabeo* (roll -  $\phi$ ), es similar al pitch pero aplicado al eje de simetría contrario.

En la Figura 1, se presentan los ángulos de navegación.

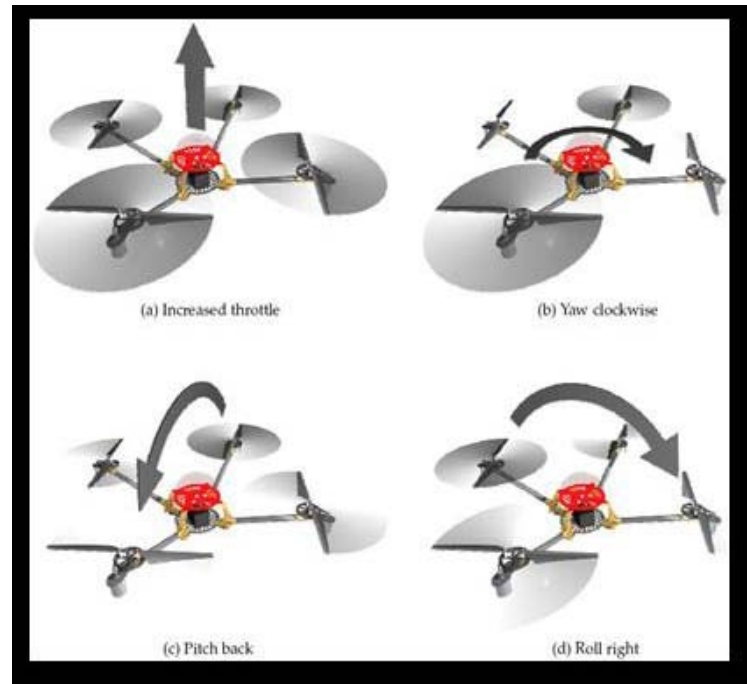


Figura 1. Ángulos de elevación de un quadrotor

Una herramienta de software que se utiliza eficientemente para el control de vehículos no tripulados es Labview. Ésta es una herramienta gráfica para pruebas, control y diseño. El lenguaje que usa se llama lenguaje G, donde la G simboliza que es lenguaje gráfico (Lajara, 2007). Este programa fue creado por National Instruments en 1976 (National Instruments, 2009).

Para comunicar el software y el quadrotor vía RF (Radiofrecuencia) es necesario contar con un radio módem, el cual de acuerdo a Silva (2009), lo define como un sistema que permite la conexión de dos o más redes de radiocomunicación. El fabricante MaxStream ofrece un modelo de radio modem que trabaja en la banda de los 2.4GHz y una velocidad de 19.2 Kbps, cuenta además con una antena con un alcance de 5 km en aire libre y 180 mts. en una zona urbana suficientes para cubrir una gran área. El alcance se puede mejorar mediante antenas de alta ganancia y la

utilización de otros modelos del mismo fabricante para lograr coberturas de hasta 50 km.

La metodología de “*Modelo de Prototipo*” se ha aplicado eficientemente para la solución de problemas basados en prototipos, las etapas que la conforman se muestran en la Figura 2. Pressman (2006) argumenta que el paradigma de construcción de prototipos se inicia con la comunicación. El ingeniero de software y el cliente especifican y definen los objetivos globales para el software, identifican los requisitos conocidos y las áreas del esquema en donde es necesaria más definición. Entonces se plantea con rapidez una iteración de construcción de prototipos y se presenta el modelado (en la forma de un diseño rápido). El diseño rápido se centra en una representación de aquellos aspectos del software que serán visibles para el cliente o el usuario final.

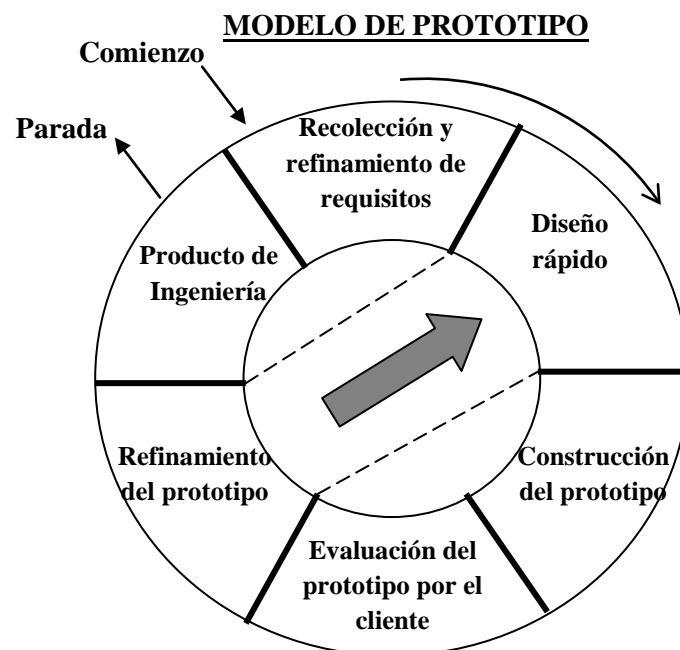


Figura 2. Modelo de prototipo

### Método

El sujeto de estudio es un helicóptero del tipo quadrotor para el cual se diseñó un software que permite el control de vuelo del mismo. El proyecto se desarrolló en el laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del ITSON unidad Nainarí y en el laboratorio de control automático del CINVESTAV Unidad Guadalajara. Se utilizó una PC HP Compaq con un procesador Inter Core Duo y sistema operativo Windows Seven™. Se integró a la PC el software Labview versión 8.5.

Procedimiento.-Para el desarrollo del proyecto se utilizó el “*Modelo de Prototipos*” descrito en la fundamentación, el cual incluye las siguientes etapas:

- 1) *Recolección y refinamiento de requisitos.* Se obtuvo todo tipo de información necesaria para cumplir con los requisitos de cada una de las etapas, y mediante una evaluación apropiada, conseguir el refinamiento.
- 2) *Diseño rápido.* Se realizó un diagrama de flujo, el cual se presenta en la Figura 3, para explicar la metodología de diseño en general y cada una de sus partes.



Figura 3. Lazo cerrado del procedimiento de diseño rápido.

- 3) *Construcción del prototipo*. Durante el desarrollo del prototipo se establecieron ciertas restricciones y límites referentes al peso del vehículo y sensores, sus dimensiones, consumo de energía y el costo.
- 4) *Evaluación del prototipo por el cliente*. De acuerdo al diseño y construcción del prototipo se realizó una evaluación donde se analiza si satisface todas las necesidades, si no se refina el proyecto, mejorando las partes que se necesitan cambiar.
- 5) *Refinamiento del prototipo*. Se procedió a cambiar las partes que fueron convenientes, de acuerdo a la evaluación y, luego se desarrollaron buscando la optimización para una mejor construcción.
- 6) *Producto de ingeniería*. Es la etapa final donde el proyecto alcanzó su objetivo deseado de acuerdo a las reglas que rigen para llevar a cabo su desarrollo.

Dentro de la etapa de refinamiento y de acuerdo a las necesidades del cliente, se definieron los principales procesos implicados en el desarrollo del software, éstos son: adquisición del video, adquisición de los ángulos de navegación, la lectura de la carga de baterías y otros componentes, los cuales se presentan en la Figura 4.

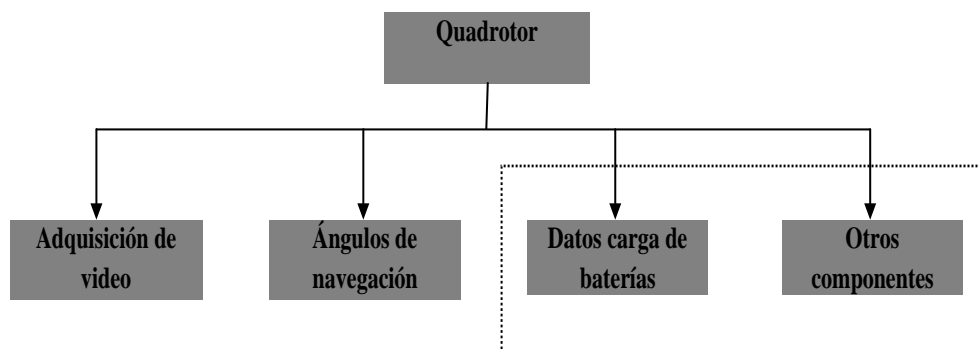


Figura 4. Principales funciones a controlar por el software

La manera en que el software debe interactuar con el resto de los elementos que componen el sistema se muestra en la Figura 5. Se puede apreciar como la cámara se comunica con un transmisor, localizados ambos sobre el quadrotor. El transmisor envía el video a través de ondas de radiofrecuencia hacia la estación terrena donde se encuentra un receptor. Dicho receptor se enlaza a través del puerto USB que está conectado a la PC que contiene el software. Mediante este software es posible visualizar el video que se transmite desde el quadrotor. El control de vuelo del quadrotor se realiza mediante el control remoto (Spectrum remote control) quien envía las señales de control vía RF.



Figura 5. Esquema de comunicación entre el software y el quadrotor

### Resultados

Adquisición de video. Como primer resultado se muestra la transmisión exitosa del video. La estación terrena fue capaz de recibir la imagen transmitida desde el helicóptero. Cada una de las transmisiones fue correcta sin presentar



distorsión, un resultado visual se presenta en la Figura 6, en la cual puede apreciar la claridad de la imagen.

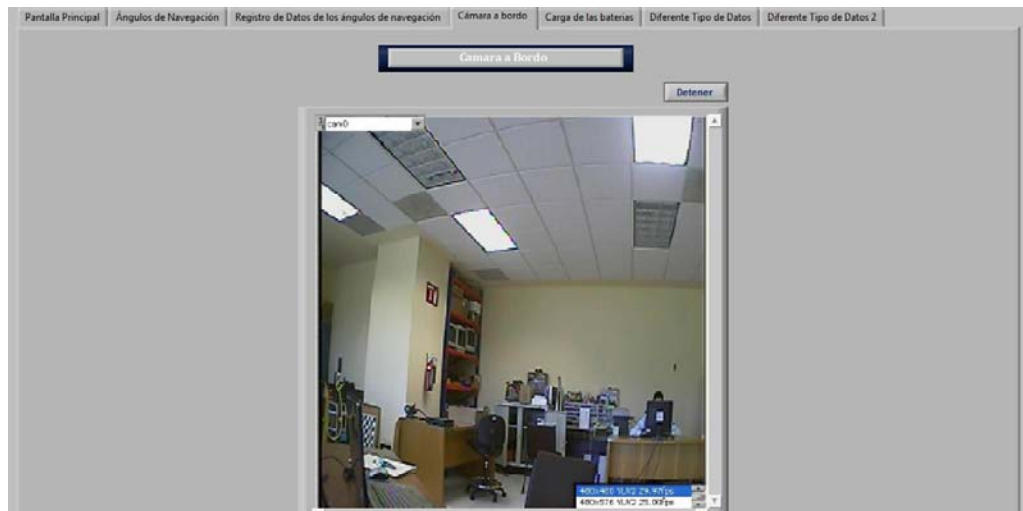


Figura 6. Imagen obtenida con la pestaña de “cámara a bordo” del software

Adquisición de los ángulos de vuelo. La siguiente prueba consistió en medir los ángulos de vuelo, esta etapa es una de las más importantes ya que es la responsable de la estabilización del quadrotor de manera que permite enviar la información en forma correcta. Se realizaron varias mediciones para obtener las lecturas. Como se aprecia en la Figura 7, cada uno de los ángulos se obtiene de manera correcta sin presentar algún pico o variación. En esta etapa fue necesario implementar un protocolo de comunicación con “Checksum” para evitar los errores en la transmisión.

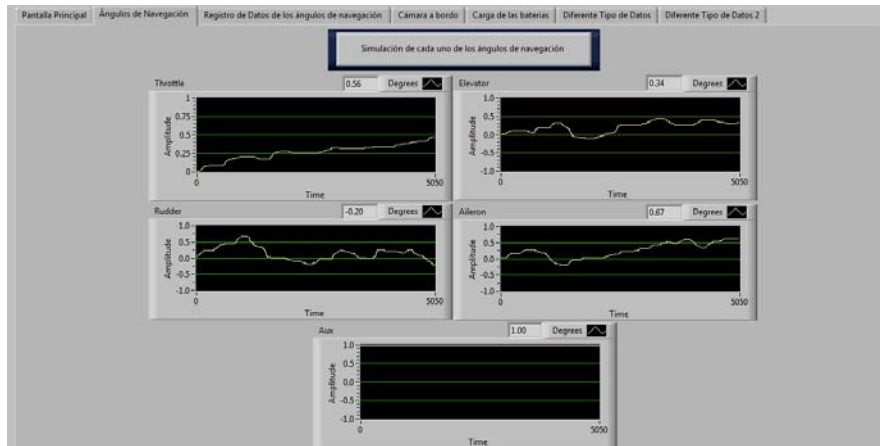


Figura 7. Comportamiento de los ángulos de elevación

Carga de baterías.-Como última prueba se realiza la medición de la carga de las baterías del quadrotor de manera que pueda obtener un dato apropiado de la duración de las mismas y no afectar en el funcionamiento del quadrotor. El objetivo es evitar dejar sin batería al quadrotor. La Figura 8 muestra valores para las cinco baterías que alimentan el dispositivo para un periodo corto de tiempo, aprox. de 15 min. Con estas lecturas es posible tener un dato sobre el consumo actual de la batería, lo cual se visualiza en forma gráfica y mediante valores tabulados.

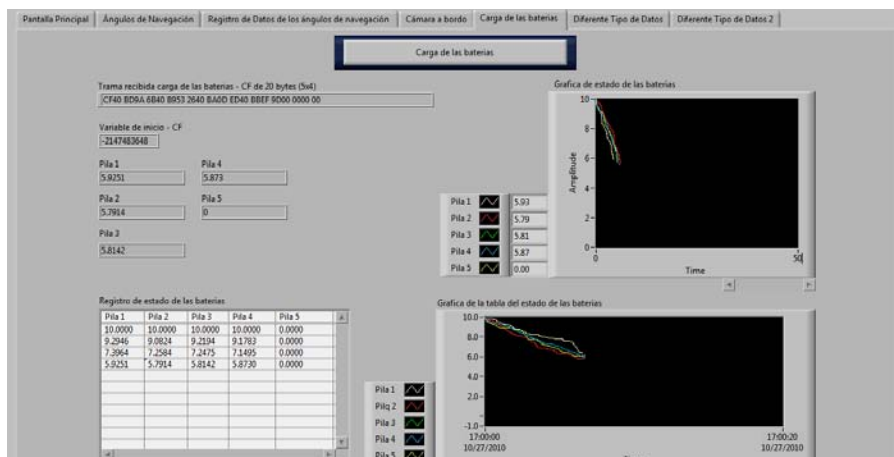


Figura 8. Gráfica del consumo de las baterías para un periodo de 15 min.

### *Conclusiones*

En este trabajo se presentó el diseño de un software para controlar el vuelo de un helicóptero no tripulado como parte de un sistema de detección de incendios. Se demostró que la utilización del modelo de prototipo ayudó en la obtención de un diseño óptimo agilizando la elaboración del mismo. Los resultados muestran que es posible integrar el software en el sistema para la detección de incendios, recibiendo el video con buena calidad y realizando el control de vuelo para las pruebas realizadas. La participación del estudiante de prácticas profesionales fue crucial para lograr la conclusión del trabajo, gracias a sus conocimientos y motivación. De igual manera se manifestó que con el trabajo interinstitucional entre ITSON y el CINVESTAV Guadalajara, es posible lograr un buen desarrollo tecnológico.

### *Referencias*

- CONAFOR (2010), Comisión Nacional Forestal. Reporte de resultados de incendios 2010. Recuperado el 16 de enero de 2011, de: <http://www.conafor.gob.mx>
- Lajara, J. R. & Pelegrí, J. (2007). Labview: entorno gráfico de programación. Ed. Alfaomega, México, pp. 3-36.
- Leishman, J. G. (2002). Principles of helicopter aerodynamics. New York, NY: Cambridge University Press, pp. 1-109.
- National Instruments Corporation (2009). Acerca de National Instruments. Recuperado el 15 de junio de 2010, de: <http://digital.ni.com>
- Pressman, R. S. (2006). Ingeniería del software: un enfoque práctico. México: McGraw Hill, pp. 55-57.
- Roskam, Jan, Roskam, J. (2001). Airplane flight dynamics and automatic flight controls. E.U.A, pp. 96-104.
- Silva, A.F., Espinoza, G. & Chávez, A. (2001). Radio módem enlace RF TCP/IP. EXPODEC 2000, Univesidad de Guadalajara, México

## **Capítulo XII. Diseño e implementación de una plataforma para adquisición de datos y procesamiento de variables físicas**

Joaquín Cortez-González, Jesús Hector Hernández-López, Raymundo Márquez-Borbón, Erica Cecilia Ruiz-Ibarra, Adolfo Espinoza-Ruiz & Armando García Berumen  
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Sonora  
Ciudad Obregón, Sonora, México. joaquin.cortez@itson.edu.mx

### *Resumen*

En este artículo se describe el proceso de diseño e implementación de una plataforma de adquisición de datos y procesamiento de señales analógicas y digitales, empleada para monitorear inalámbicamente variables físicas de un proceso genérico. El proyecto surge de la colaboración de los cuerpos académicos de Redes y Telecomunicaciones y de Calidad de la Energía, realizado por un grupo de alumnos de los cursos de prácticas profesionales, de los programas de Ingeniero en Electrónica (IE) e Ingeniero Electricista del ITSON. El funcionamiento correcto de la plataforma desarrollada fue probada en un medidor de parámetros eléctricos en estado estable para una red de potencia trifásica. Dicha plataforma está diseñada para utilizarse como base para diferentes aplicaciones en procesos físicos donde se requiera la adquisición y transmisión de señales analógicas y digitales a cortas y grandes distancias. El producto obtenido de la investigación es un módulo totalmente funcional, el cuál formará parte de un sistema de monitoreo para medir el consumo de energía eléctrica en el ITSON Unidad Náinari.

### *Introducción*

Actualmente es necesario controlar o monitorear un proceso o sistema, a través de la medición y transmisión de las variables físicas involucradas en el mismo, tal que permita almacenar ciertos parámetros del proceso, con el objetivo de tener un historial sobre su comportamiento, y en base a su análisis, poder tomar acciones de control sobre algunas de las variables que mejoren la operación del mismo.

En el caso particular de la operación de las redes de alimentación de potencia trifásicas, es importante conocer el estado que guardan ciertos parámetros de la red, con el objetivo de poder corregir problemas en el sistema. Parámetros importantes a monitorear por ejemplo son: bajo factor de potencia, variaciones (caídas o subidas) de tensión de alguna de las fases del sistema, etc. En la actualidad los problemas que se producen debido a variaciones en los voltajes de la red de alimentación, tienen una

alta relevancia en la correcta operación del sistema, debido a que una gran cantidad de equipos que se conectan a la red son altamente sensibles a disturbios en el voltaje, transitorios y armónicos. La mala operación de estos equipos puede ocasionar el paro de líneas de producción, pérdida de información, etc., ocasionando pérdidas millonarias en el funcionamiento de los procesos de producción de la industria (Madrigal, 2002). Ante las circunstancias mencionadas, el presente proyecto tiene como objetivo formar parte de un sistema de monitoreo de consumo y calidad de la energía en el ITSON unidad Nainari, con la finalidad de apoyar en la elaboración de un diagnóstico del perfil de carga de la universidad y poder lograr un ahorro en la facturación de energía mensual del ITSON.

#### *Fundamentación teórica*

La palabra “Monitoreo”, se define como la actividad de efectuar observaciones, mediciones y evaluaciones de un parámetro, elemento, proceso, sistema, etcétera, (Ordoñez, 2002). Para que se considere un monitoreo debe de ser periódico, creado con el fin de evaluar, controlar o detectar anomalías en un sistema. Un sistema de monitoreo para subestaciones es un equipo encargado de sensar variables físicas como voltajes y corrientes para su análisis y mantenimiento, consta de varias etapas que pueden variar según el diseño y las necesidades. Para el caso más sencillo de un sistema de monitoreo se tienen las siguientes etapas (Ordoñez, 2002): sensado, adecuación y procesamiento de señal y despliegue. Éstas, constan de manera simple un sistema completo, sin embargo, hay características especiales que hacen a un sistema competente, como por ejemplo el control. Este sistema de control de variables se maneja por medio de salidas del sistema, después de que la señal proveniente de los sensores fue procesada digitalmente. El procesador al mismo

tiempo que monitorea una variable tiene la capacidad de controlarla por medio de sus respectivos actuadores. Otra característica muy valiosa es la comunicación, cuando una subestación requiere ser monitoreada desde un punto remoto en un centro de control, o bien la subestación se encuentra en un área de difícil acceso, los datos que los sensores arrojan pueden ser transmitidos hacia otro punto por medios como modulación por Radio Frecuencia (RF) o Blue Tooth, sin descartar otros métodos como los protocolos de comunicación RS232 y RS485. Como complemento de la característica anterior, se encuentra la capacidad de almacenamiento de datos. Para hacer posible un análisis estadístico del funcionamiento de una subestación, se requiere tomar muestras en instantes de tiempo programados, por ejemplo: un controlador puede obtener una gráfica de mediciones de la corriente en una línea eléctrica en un día, en un mes o en un año, si así lo desea. Con estos datos se realiza un estudio de las necesidades de consumo y las horas en donde existe una demanda mayor, o bien simplemente se tiene un registro del promedio de energía consumida en un periodo de tiempo, etcétera.

Existen distintos prototipos de monitoreo, pero cada uno es diseñado especialmente para las necesidades, así que no existe algún modelo genérico en el mercado que satisfaga las necesidades de cualquier empresa, por ello la necesidad de diseñar uno. Con el desarrollo de un prototipo cuyas características sólo sean las que requiere el usuario (en este caso ITSON), se puede reducir el costo del equipo manteniendo la funcionalidad de un equipo comercial, pero sobre todo dando soporte técnico en el mantenimiento, reconfiguración y reparación del equipo en poco tiempo, con lo cual, la operación y funcionamiento del proceso que se está monitoreando será afectado en menor medida.

El método empleado para la conceptualización del sistema fue el método de “Análisis de funciones” (Jones, 1992), el cual es un método “top-down” que consiste en plantear inicialmente el sistema como una “caja negra” en la que se definen detalladamente sus entradas, salidas y las funciones que las relacionan. Una vez hecho esto, se desglosan dichas funciones generalizadas en funciones específicas y se define el componente más apropiado para realizar dicha función.

*Metodología*

En la Figura 1, se muestra el diagrama a bloques de los subsistemas que componen la plataforma. Una vez definida la arquitectura del sistema, se procede a usar el “Método de Ingeniería” (Koen, 1985) para el diseño de cada subsistema, el cual consiste en 4 etapas principales: Diseño, Implementación, Pruebas y Validación.

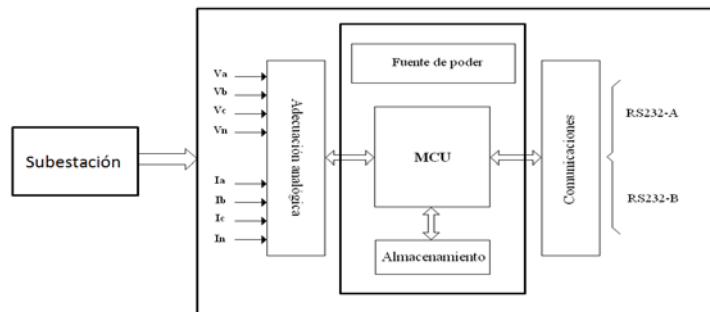


Figura 1. Diagrama a bloques del sistema.

El diseño completo de la plataforma se dividió en dos partes básicas: Hardware y Firmware; En la parte de Hardware se diseñó la interconexión física de todos los dispositivos electrónicos, mecánicos y de conectividad necesarios para el correcto funcionamiento de la plataforma. Como se muestra en la Figura 1 el diseño del Hardware del sistema se dividió en cinco partes: programación del microcontrolador, adecuación analógica de las variables físicas a monitorear, etapa

de comunicaciones alámbricas e inalámbricas, almacenamiento de datos en memoria y la etapa de la fuente de poder y alimentación general del sistema.

*A. Microcontrolador.* Se utilizó el microcontrolador PIC32MX360F512L (Microchip, 2009), debido a que éste posee las características de procesamiento y de periféricos necesarias para soportar la aplicación que se le dará al módulo, así como el soporte en software que permite el diseño de un pequeño sistema operativo adecuado (a la medida) para la correcta operación del mismo.

*B. Adecuación analógica.* Su función es ajustar los niveles de voltajes y limitar el ancho de banda de las señales de entrada muestreadas, provenientes de los sensores, a los niveles adecuados para el proceso de conversión analógico-digital, establecidos en los requerimientos de dicha plataforma. Esta etapa se divide en 4 partes principales: el PGA, el filtro pasabajos, el circuito de muestreo y retención y el ADC (Convertidor Analógico-Digital). Para la construcción de la etapa del PGA se utilizó un amplificador operacional MCP6002 en configuración no inversor con un potenciómetro digital DS1806 (Maxim 2010) de  $10K\Omega$  con 64 posiciones, mediante el cual es posible modificar su ganancia en forma digital a través del microcontrolador. La Figura 2 muestra el circuito implementado para esta sección, donde las terminales Lx, Wx y Hx corresponden a las terminales de salida del circuito DS1806 (Maxim 2010). El filtro pasabajos implementado para limitar el contenido en frecuencia de las señales muestreadas, es un filtro de primer orden tal y como se muestra en la Figura 3. El filtro posee una frecuencia de corte  $F_c=7680\text{Hz}$ , la cual corresponde a la mitad de la frecuencia de muestreo definida en el sistema la cuál es de  $F_m= 15,360\text{Hz}$ . Estas frecuencias se definieron para detectar hasta el armónico 127 de la señal de entrada,  $F_c =127 \times 60 = 7620\text{Hz}$ .



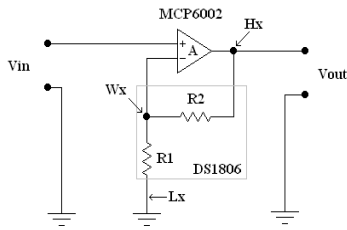


Figura 2. Diagrama del circuito del Arreglo de Ganancia Programable.

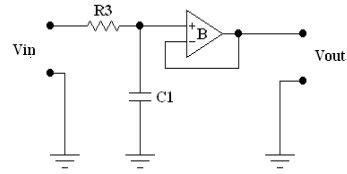


Figura 3. Filtro pasabajos de primer orden.

Para realizar la función de muestreo y retención se utilizó el circuito integrado SMP04EPZ (Analog Devices, 2009). Por último el convertidor analógico digital utilizado es el AD7699CPZ de Analog Devices, el cual posee ocho canales de entrada y una resolución de 16 bits con una velocidad de conversión de 500 kilomuestras por segundo, utiliza un bus serie síncrono del tipo SPI para la comunicación con el microcontrolador (Microchip, 2009), la interconexión eléctrica entre el convertidor y el microcontrolador se muestra a detalle en la Figura 4.

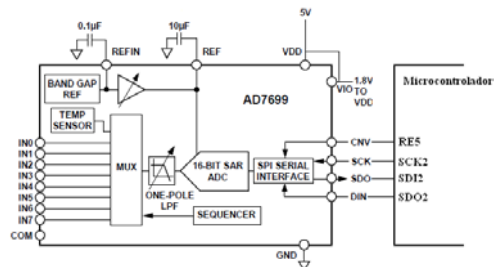


Figura 4. Interconexión del Convertidor Analógico-Digital con el microcontrolador.

*C. Comunicaciones.* Etapa encargada de proporcionar conectividad alámbrica e inalámbrica para el envío de información entre la plataforma y cualquier dispositivo, para el despliegue y almacenamiento de los datos muestreados, con una PC. La comunicación se realiza a través de un puerto serial del tipo RS-232,

mediante el cual se realiza el control de la transferencia del flujo de datos por hardware.

*D. Almacenamiento de datos.* Su función es almacenar de manera permanente los datos recolectados en la plataforma de acuerdo a la configuración establecida por el usuario, con la finalidad de realizar análisis estadístico del comportamiento de las variables físicas monitoreadas. Para ello se implementó un sistema manejador de archivos bajo el estándar FAT16, con el fin de tener compatibilidad con el sistema operativo Windows. La memoria incluida al módulo es una memoria del tipo Secure Digital (SD) de capacidad estándar 2GB, la cual se conecta al microcontrolador a través de un puerto serial SPI. Para el correcto almacenamiento de los datos muestreados se implementó un controlador de memoria que se ejecuta dentro del microcontrolador, el cual proporciona las rutinas necesarias para la inicialización, lectura y escritura de datos.

*E. Distribución de potencia.* Sección responsable de proporcionar los niveles de voltaje necesarios para la correcta operación de los dispositivos electrónicos que conforman la plataforma, los cuales utilizan voltajes de 5Vcd y 3.3Vcd, para ello se emplearon los circuitos reguladores lineales LM7805 y LM7833.

*F. Firmware.* Etapa que ofrecer la funcionalidad necesaria para el correcto manejo todas las etapas que forman el módulo de una manera sencilla, sin requerir intervención del usuario. Para ello se diseñó un pequeño sistema operativo multitarea que ejecuta todas las funciones requeridas por el módulo y que provee las siguientes ventajas: capacidad de ejecución de procesos multitarea y la comunicación entre procesos, bloque de procesamiento en tiempo real para los algoritmos a implementar, un intérprete de comandos y soporte para memorias SD de capacidad estándar con

sistema de archivo FAT16. En el caso del bloque de procesamiento en tiempo real, se implementaron los algoritmos para el cálculo de los parámetros en estado estable, los cuales son: voltajes y corrientes RMS, frecuencia, desfasamiento entre voltaje y corriente de cada fase y potencia promedio.

*G. Software en la PC.* Para la visualización de los datos almacenados por el módulo, se desarrolló un software en Visual Basic 6.0, que muestra los parámetros calculados por el módulo, en este caso son los parámetros en estado estable de la red eléctrica trifásica, así como las gráficas en el dominio del tiempo de las señales, para observar las formas de onda de los voltajes y corrientes. Este software es capaz de interpretar los dos paquetes de datos que envía la plataforma: uno para obtener la información acerca de la configuración interna de la plataforma, que incluye, el nombre del módulo, tipo de procesador, nombre del sistema operativo, y frecuencia de muestreo, etc. Por su parte, el segundo paquete, contiene información de las muestras tomadas por el módulo de adquisición de datos, así como los cálculos de voltajes RMS, potencia, frecuencia y desfasamiento en cada una de las fases de la red trifásica.

### *Resultados y discusión*

Las pruebas realizadas se dividen en dos partes. La primera consiste en probar cada uno de los subsistemas de manera individual, la segunda, valida que las salidas arrojadas por el sistema completo sean las correctas. Las pruebas fueron realizadas en laboratorio de electrónica del ITSON introduciendo señales de voltaje que emulan las señales de voltaje y corriente que proporcionaría un sistema de potencia real. Para la realización de las pruebas se desarrolló una aplicación en Visual Basic 6, donde se ejecuta el software de monitoreo del sistema eléctrico de potencia.

A. *Pruebas a la etapa del Arreglo de Ganancia Programable.* En la etapa de pruebas del módulo se utilizó un generador de señales trifásico. En esta etapa se realizaron pruebas de señalización del PGA, para comprobar que proporciona la ganancia establecida por el sistema operativo a las señales de entrada, a través de la correcta configuración del potenciómetro digital. En la Figura 7 se muestra la fase A (canal 1) en voltaje y la salida del PGA (canal 2) de dicha fase con una ganancia de 1.5.

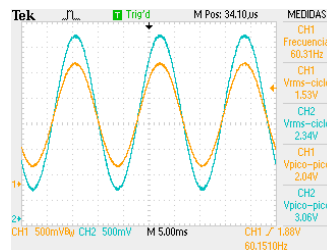


Figura 7. Fase A con una ganancia de 1.5.

B. *Pruebas al Convertidor Analógico-Digital.* Para verificar la correcta operación del convertidor analógico-digital se utilizó una velocidad de transferencia de 10Mbps para muestrear los ocho canales de entrada con 16 bits de resolución, a una tasa de muestreo de 15,360Hz por canal. En la Figura 8 se presentan las señales del convertidor correspondientes a los pines de reloj (canal 1), datos de entrada (canal 2), conversión (canal 3) y la señal de muestreo que va hacia el circuito de muestreo y retención (canal 4). En esta figura también se observa como referencia la frecuencia del reloj la cual es de 10MHz. Si se requiere realizar la conversión de múltiples canales de entrada es necesario repetir el procedimiento anterior, modificando el valor que corresponde al canal analógico de entrada que se desea convertir, como se muestra en la Figura 9, en la que se observa que el período de muestreo de los ocho canales es de 65.2μs y que es necesario mandar 3 veces la

configuración del primer canal, debido al mecanismo que utiliza el convertidor para la conversión de los canales (Analog Devices, 2009). El voltaje de referencia que se utiliza para la conversión es el del regulador interno del convertidor el cual proporciona 4.096V.

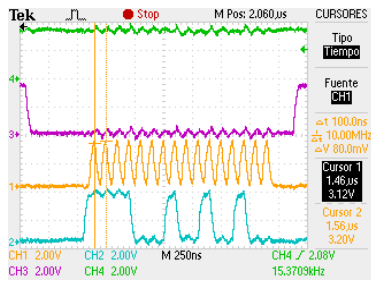


Figura 8. Señales de control para el ADC.

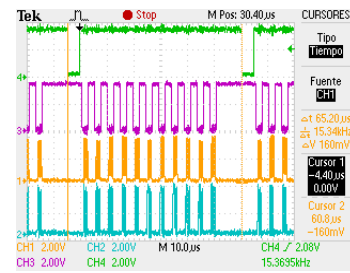


Figura 9. Señales de control para el ADC muestreando los ocho canales.

*C. Prueba al sistema completo.* Para verificar la correcta de operación del sistema completo se midieron las señales de entrada correspondientes a los voltajes de las fases A, B y C, las cuales emulan las señales muestreadas del sistema trifásico a través de los sensores, al conectar los transductores reales al sistema. La Figura 10 muestra las mediciones de los canales de entrada tanto en voltajes RMS como en frecuencia. Por último, la Figura 11 muestra la configuración de la plataforma por medio de la interfaz gráfica desarrollada en Visual Basic 6.0.

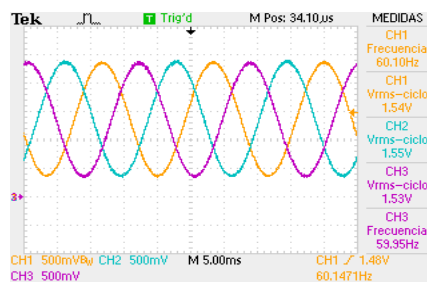


Figura 10. Voltajes de fase A, B y C.

The screenshot shows a software interface titled 'Form1' with various configuration and measurement parameters. The interface is divided into several sections:

- System Information:**
  - Nombre del sistema: Aeon v1.0 - Analizador de red electrica v1.0
  - Tipo de procesador: MIPS32M4K PIC32M0360F512L @ 80MHz
  - Sistema operativo: DArctic OS V0.5 on Aeon platform
  - Nombre y version del Firmware: Algoritmo de calidad de energia v1.0
  - Hora y fecha: 24/11/9 2:12:45
  - Estado del sistema: Activado
  - Tipo de analisis: 32768
- Measurement Parameters:**
  - Frecuencia de muestreo: 15360
  - Cantidad de puntos de la DFT: 512
  - Propiedades de la DFT: 32
  - Cantidad de memoria RAM externa: 0
  - Cantidad de memoria FLASH externa: 2048
  - Cantidad de memoria FLASH libre: 0
  - Modulos de comunicacion activos: 160
  - Estado de la red electrica: 255
  - Estado de la bateria de respaldo: 0
  - Auto Back Plane: 0
  - Maximum Payload: 0
  - Debug mode: 0
- Analysis Settings:**
  - Cantidad de ciclos a grabar en estado estable: 2
  - Cantidad de analisis en estado estable: 2
  - Cantidad de transitorios en memoria SD: 240
  - Gainancia actual del canal Va: 1
  - Gainancia actual del canal Vb: 1
  - Gainancia actual del canal Vc: 1
  - Gainancia actual del canal Vd: 1
  - Gainancia actual del canal Ve: 1
  - Gainancia actual del canal Vf: 1
  - Gainancia actual del canal Vg: 1
- Measurement Results:**
  - 8326 [8326]
  - 0.768 V/div 2.0832 ms/div
  - Voltaje: Canal A: 60.28 Hz, Canal B: 60.52 Hz, Canal C: 60.28 Hz
  - Corriente: Canal A: 4.22\*, Canal B: 2.81\*, Canal C: 4.22\*
  - Fase: Canal A: 1.584, Canal B: 1.542, Canal C: 1.542, Canal N: 0.042
  - Vrms: Canal A: 0.788, Canal B: 0.774, Canal C: 0.78, Canal N: 0.03
  - Potencia: 35003, 33695, 33820, 0
- Display and Data Options:**
  - Dibuje: Canal A, Canal B, Canal C, Canal N, Todos
  - Tipo de grafica:  Interpolador,  Grafica,  Estado estable,  Estadg,  Transitorio
  - Request Type: 1
  - Hora y Fecha: 24/11/2009 2:16:13
  - Status: OK
- Control Buttons:**
  - Abrir Puerto, Cerrar Puerto, Limpiar Pantalla, Ejes
  - Tiempo de Paquetes: Paquete 0, Paquete 1, Paquete 2, Paquete 3

Figura 11. Interfaz gráfica mostrando la configuración interna del módulo.

## Conclusiones

Contar con una plataforma versátil para la adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos brinda la posibilidad de poder utilizarla en diferentes aplicaciones sin la necesidad de realizar grandes cambios o inclusive nuevos diseños tanto en hardware como en software, lo cual se convierte en ahorro de tiempo en el desarrollo de un sistema; específicamente, si se requiere utilizar en otra aplicación la plataforma diseñada, sólo es necesario modificar las tareas a realizar y el bloque de procesamiento en tiempo real, el cual depende de dicha aplicación. La participación de los estudiantes fue crucial para lograr la conclusión del trabajo, gracias a sus conocimientos y motivación. De igual manera se manifestó que con el trabajo colaborativo de los cuerpos académicos es posible lograr un buen desarrollo tecnológico para solucionar una problemática. Por último el costo aproximado del prototipo construido fue de \$15,000 pesos, incluyendo material y becas a estudiantes participantes en el proyecto.

*Referencias*

- Analog Devices (2009). Acerca Analog Devices.
- Jones, J. (1992). Design Methods Second edition. Jonh Wiley & Sons. EUA.
- Koen, B. (1985). Definition of the Engineering Method. ASEE Publications.
- Madrigal, M. (2002), Calidad de la energía y análisis armónico en sistemas eléctricos, Instituto Tecnológico de Morelia.
- Maxim (2010). Acerca de Maxim.
- Microchip (2009). Acerca de Microchip.
- National Instruments Corporation (2009). Acerca de National Instruments.
- Ordóñez, G. (2002). Monitorización de la calidad del suministro de energía eléctrica. Gabriel Ordóñez Plata, curso: Calidad del suministro de Energía Eléctrica, Cartagena de Indias, Colombia.  
Recuperado el 13 de Junio de 2011, de: <http://analog.com>  
Recuperado el 13 de Junio de 2011, de: <http://maximic.com>  
Recuperado el 13 de Junio de 2011, de: <http://microchip.com>  
Recuperado el 15 de junio de 2010, de: <http://digital.ni.com>
- Rodríguez, A. (2010). Diseño e implementación de una plataforma de adquisición de datos y procesamiento de variables físicas AEON. Tesis de Licenciatura, Departamento de Ingeniería Eléctrica, ITSON. Cd. Obregón, Sonora, México.

**Resumen. Seguimiento a tutorados por medio del sistema del Centro de Información Académica del Instituto Tecnológico de Sonora**

Eleuterio Barraza-Villegas<sup>1</sup>, Andrés Herrera-González<sup>1</sup>, Sonia Beatriz Echeverría-Castro<sup>2</sup>, Reyna Isabel Pizá-Gutiérrez<sup>3</sup> & Liliana Vizcarra-Esquer

<sup>1</sup>Departamento de Registro Escolar, <sup>2</sup>Unidad Guaymas y <sup>3</sup>Coordinación de Desarrollo Académico Instituto Tecnológico de Sonora. Ciudad Obregón, Sonora, México. ebarraza@itson.mx

*Introducción.* La orientación educativa es un proceso de ayuda técnica en el que se acompaña y orienta al alumno para que conozca sus posibilidades y limitaciones, y potenciar su desarrollo (Mora, 2007). En el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), desde el año 2000 se implementó un programa de Orientación Educativa para apoyar al alumno en la mejora de su desempeño académico; apoyo basado fundamentalmente en la Tutoría Académica. La acción tutorial supone una mejor calidad de la enseñanza tanto en la organización institucional de la escuela como en la tarea cotidiana del aula. Así mismo, demanda un buen conocimiento de los alumnos, en el que se pone en juego procesos de negociación y mediación que conforman instancias de comunicación y cooperación. El tutor deberá mantenerse capacitado en el manejo de un concepto claro y actualizado de la formación integral de los estudiantes; para ello se requiere de su formación en el manejo de ciertas herramientas básicas (Gonzalez, 2008). Un aspecto de enorme relevancia en la actividad tutorial tiene que ver con el acopio de la información, por parte del tutor, respecto de los aspectos específicos del estudiante, tales como: 1) antecedentes académicos durante su tránsito por el nivel educativo previo, 2) en qué situación los realizó, 3) su trayectoria académica dentro de la propia institución. Con estos datos, el tutor podrá saber cómo es académicamente hablando, cada caso que le corresponda atender (ITSON, s.f.). La carga de trabajo del personal docente, aunado a la cantidad de alumnos que le corresponderían atender a cada profesor de planta, hace imposible dar una atención y seguimiento personalizado, de allí la urgencia de apoyarse de un sistema de datos que facilite integrar la información relevante del alumno para la toma de decisiones tutoriales. Por ello el objetivo del proyecto fue desarrollar opciones de seguimiento a los alumnos en su estancia dentro de la institución por medio del sistema CIA (Centro de Información Académica), para fortalecer la relación que tienen el tutor y su tutorado. *Método.* En el semestre enero–mayo de 2011 se trabajó con un grupo de profesores del programa Licenciado en Administración de Empresas Turísticas (LAET) de la Unidad Guaymas, a quienes se les mostró el módulo Orientación Académica del Sistema CIA, quienes revisaron las opciones que ofrece el módulo, el cual cumplió las expectativas referentes a lo que el proyecto de tutorías requiere. Posterior

a esto, se solicitó información de alumnos para cargarlos al sistema CIA y actualmente se trabaja en la elaboración de reportes para visualizar cómo se mostrará la información. *Resultados y discusión.* Actualmente se cuenta con un módulo de orientación en el CIA, donde el tutor puede tener acceso a la verificación de la siguiente información del alumno: correo electrónico, idiomas, tipo de sangre, religión, participación en deportes, actividades extracurriculares, distinciones y premios, asociaciones, licencias y certificados, contactos de emergencia, origen étnico y datos de pasaporte y visa. Además de esto podrá revisar calificaciones, citas de inscripción (de los periodos en que haya estado inscrito) y progreso académico, entre otros. Aún es necesario definir roles y permisos, así como el acceso al Sistema CIA y posteriormente asignárselos a las personas que así lo requieran. Ya asignados los permisos los tutores y responsables de tutorías podrán capturar más información en el sistema. La implementación total se llevará a cabo paulatinamente dependiendo de las necesidades que se identifiquen en la institución. *Conclusiones.* Se logró que dentro del Sistema CIA se integrara una herramienta en la que el tutor se puede apoyar para brindar un servicio de orientación tutorial más completo y personalizado dentro de sus posibilidades, permitiendo el seguimiento y apoyando la relación tutor-tutorado, cumpliéndose el objetivo del proyecto. Ahora es indispensable capacitar a los tutores en el conocimiento y en el uso de herramientas tecnológicas que permitan recabar la información de los tutorados, lo cual permitirá tomar mejores decisiones para el apoyo de la formación académica del alumno, con el fin de egresarlos con una mayor preparación y con una experiencia profesional orientada hacia su futuro laboral.

*Referencias*

- González, R. (2008). Herramientas básicas para el acompañamiento tutorial. *Revista Mexicana de Orientación Educativa*. 6(14)12-18. México
- ITSON (s.f). *Funciones del Tutor*. Instituto Tecnológico de Sonora. Recuperado el 6 de mayo de 2011, de: <http://www.itson.mx/Alumnos/servicios/becas/Paginas/fdt.aspx>
- Mora, J. (2007) *Acción Tutorial y Orientación Educativa*. España: Narcea, S. A. de Ediciones



## ÍNDICE DE AUTORES

### **A**

Alvídrez Molina, Adalberto	56
Angulo Armenta, Joel	46, 76

### **B**

Barraza Villegas, Eleuterio	127
-----------------------------	-----

### **C**

Cedillo Cobián, Jesús Raymundo	9
Cira Chávez, Luis Alberto	65
Cortez González, Joaquín	115
Crespo Cabuto, Angélica	46
Cruz Medina, Isidro Roberto	27
Cuevas Salazar, Omar	27

### **E**

Echeverría Castro, Sonia Beatriz	127
Espinoza Ruiz, Adolfo	105, 115
Estrada Alvarado, María Isabel	65

### **G**

Galindo Padilla, Gabriel	56
García Berumen, Armando	105, 115
García López, Ramona Imelda	27, 46, 76
Gassós Ortega, Laura Elisa	65
Gil Palomares, Maribel Guadalupe	18
Gómez Avila, Alonso	37, 85, 95

### **H**

Hernández Chávez, Juan Francisco	9
Hernández Donnadiou, María Cecilia	46
Hernández López, Jesús Héctor	115
Herrera González, Andrés	127
Huerta Contreras, Geovanni	105

### **I**

Itto Barreras, Gabriela Rosalía	18
---------------------------------	----

**L**

Leyva Pacheco, Ana Cecilia	56
Limón Ulloa, Roberto	37, 85, 95

**M**

Márquez Borbón, Raymundo	115
Mortis Lozoya, Sonia Verónica	46, 76
Munguía Xóchihua, Javier Arturo	9

**O**

Ortiz Encinas, Verónica	9
Otañez Valdez, Francisco Daniel	37, 85, 95

**P**

Pérez Pérez, Jesús Gabriel	37, 85, 95
Pizá Gutiérrez, Reyna Isabel	76, 127

**R**

Rentería Mexía, Ana María	65
Reyna Granados, Javier Rolando	9
Rivas López, José Paz	56
Román Sánchez, Cecilia	56
Ruíz Cruz, Saúl	65
Ruiz Ibarra, Erica Cecilia	105, 115

**T**

Tavares Sánchez, Olga Lidia	65
Tellechea Rodríguez, Marco Antonio	37, 85, 95

**V**

Valdés Cuervo, Ángel Alberto	76
Valenzuela Hernández, Víctor Manuel	18
Vales García, Javier José	27
Velasco Cepeda, Raquel Ivonne	18
Vivas Franco, María Laura	18

*“Desempeño Mediado por Herramientas Tecnológicas”* se terminó de editar en junio de 2011 en la Coordinación de Desarrollo Académico del ITSON en Ciudad Obregón Sonora, México.

El tiraje fue de 300 CD más sobrantes para reposición.



**ITSON**

Educar para  
Trascender