



Consejo Nacional de Acreditación
en Informática y Computación, A.C.



**“Hacia la transformación
de la calidad en programas
basados en TIC”**

**Alma Rosa García Gaona
Francisco Javier Álvarez Rodríguez**

ISBN: 978-607-97086-1-0

Alma Rosa García Gaona
Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Hacia la transformación de la calidad en programas basados en TIC

Editado por el



Hacia la transformación de la calidad en programas basados en TIC

Alma Rosa García Gaona

Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Diseño editorial

Francisco Javier Colunga Gallegos

Diseño de portada y contraportada

Yamil Alberto Muñoz Alvarado

D.R. ® Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C.

Calle Porfirio Díaz No. 140 Poniente,

Colonia Nochebuena,

Delegación Benito Juárez.

Ciudad de México, México.

C.P. 03720

Teléfono: 01 (55) 5615 - 7489

Obra con derechos reservados, prohibida su reproducción total o parcial sin permiso escrito de los editores.

Editado en Ciudad de México, México. Made in México City, Mexico.

ISBN: 978-607-97086-1-0

CONTENIDO

Prólogo.....	6
Comité Editorial.....	7
Educación Superior en TIC bajo una Modalidad Semipresencial / ITC Higher Education a blended learning approach.....	9 - 16
<i>Rosario Méndez Torres, Ma. R. Sánchez Valencia y Laura Macías Velasco</i>	
Modelos de evaluación de la calidad de programas de computación e informática, basados en Educación a Distancia y Virtual.....	17 - 34
<i>Covandongo Rodrigo</i>	
Estrategias para utilizar las herramientas móviles en el proceso de la acreditación / Strategies to use mobile tools in the process of accreditation.....	35 - 46
<i>Adriana Mercedes Ruiz Reynoso, Irma Leticia Garza González and Brenda Juárez Santiago</i>	
Identificación de aspectos de Responsabilidad Social Universitaria en los instrumentos de evaluación para la acreditación de programas educativos de informática y computación / Identification of University Social Responsibility aspects in certified assessment tool for educational programs on Informatics and Computer Science.....	47 - 55
<i>Carlos Alberto Ochoa Rivera, Martha Elizabeth Domínguez Barcenas y Carmen Mezura-Godoy</i>	
Descripción del plan de estudio Licenciatura en Ingeniería en Computación, Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán / Description of the plan Bachelor in Computer Engineering, University Center UAEM Valley of Teotihuacán.....	56 - 69
<i>Carla Badillo Ortega, Cozobi García Herrera, Jaqueline Sánchez Espinoza y Yolanda Juárez López</i>	
Identificación de las variables asociadas al logro del Testimonio en el EGEL-ICompu-CENEVAL / Identifying variables associated the achievement of the testimony in the EGEL-ICompu-CENEVA.....	70 - 85
<i>Nancy Aguas García, Beatriz Angélica Toscano de La Torre, Antonio Silva Sprock, Julio Cesar Díaz Mendoza y Blanca Lorena Zúñiga de la Torre</i>	
De recomendaciones a detección de oportunidades de innovación: Una estrategia basada en TRIZ / From recommendations to opportunities detection of innovation: A strategy based on TRIZ	86 - 94
<i>Virginia Lagunes Barradas, Lizeth Itziguery Solano Romo and Ma. Silvia García Ramírez</i>	
Reconocimiento de Patrones en Cerámica Maya usando Redes Neuronales / Pattern Recognition on Mayan Ceramic using Neural Networks.....	95 - 102
<i>Erik Basto Segovia, Alejandro Pasos Ruiz y Emilio Gabriel Rejón Herrera</i>	
Uso de Herramientas Lúdicas para incrementar el interés por Videojuegos Educativos / Using Gamification Tools to increase interest on Educational Videogames.....	103 - 108
<i>Alejandro Pasos Ruiz, Basto Díaz Luis Ramiro y Emilio Gabriel Rejón Herrera</i>	
Estrategias para mejorar la calidad educativa / Strategies to improve the education quality.....	109 - 117
<i>Adriana Mercedes Ruiz Reynoso, Patricia Delgadillo Gómez, Blanca Gabriela Cuevas González y Blanca Estela Hernández Bonilla</i>	

Experiencias y Resultados del Proceso de Evaluación del Programa de Ingeniería en TI en la Universidad Tecnológica Metropolitana / Experiences and Results of the Certification Process of the Engineering in Information Technology at the Universidad Tecnológica Metropolitana.....**118 - 122**
Gimer Cervera-Evia y Miguel J. Perera Pacheco

La deserción escolar en la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I. UNACH / The school dropout in the Bachelor of Computer Systems of the Faculty of Accounting and Management, Campus I. UNACH.....**123 - 134**
Juan José Tevera Mandujano, Rocky David Mancilla Escobar, José Luis Hernández Gordillo, Laura De Jesús Velasco Estrada y Luis Alejandro Trujillo Santos

La deserción escolar en la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I. UNACH / The school dropout in the Bachelor of Computer Systems of the Faculty of Accounting and Management, Campus I. UNACH.....**123 - 134**
Juan José Tevera Mandujano, Rocky David Mancilla Escobar, José Luis Hernández Gordillo, Laura De Jesús Velasco Estrada y Luis Alejandro Trujillo Santos

Experiencias de mejora sobre el proceso de acreditación CONAIC in situ / Experiences of improvement in the CONAIC's accreditation proces, in situ.....**135 - 140**
Blanca Estela Hernández Bonilla, L. C. Méndez Guevara, V. Ramírez Cortés, Adriana Mercedes Ruiz Reynoso.

PRÓLOGO

La presente obra es una publicación que contempla diversas investigaciones en torno a la evaluación de programas educativos, modelos, procesos, metodologías, herramientas y tendencias en torno al importante y actual tema de calidad en la educación de nivel superior.

La temáticas de los capítulos del libro se centran en las siguientes:

- Mejores prácticas en los procesos de evaluación para programas en TIC's.
- Análisis de mejoras a través de las prácticas de evaluación por Organismos Acreditadores.
- Modelos de mejora y evaluación de programas educativos en TIC's.
- Herramientas y métodos de seguimiento en recomendaciones de evaluaciones en TIC's.
- Tendencias en evaluación de programas en TIC's.

Esta publicación se presenta en formato digital, enriqueciéndose de la esencia y motivación de todos los investigadores, académicos, evaluadores e investigadores que han realizado investigación a lo largo de un año respecto a las buenas prácticas en el proceso de la evaluación de programas tanto presenciales como no presenciales (semipresencial, virtual o a distancia). Enfocándose en investigaciones tanto a nivel nacional como internacional, incorporando enfoques que contribuyen a enriquecer el quehacer de la evaluación siempre con una visión de mejora continua para el enriquecimiento de los programas académicos de formación a nivel de pregrado y posgrado, así como intervenciones con la incorporación de aspectos digitales y el fomento de la investigación en las áreas de la informática y la computación.

Cada uno de los capítulos de *Hacia la transformación de la calidad en programas basados en TIC* incluyen introducción, planteamientos, desarrollo, resultados, conclusiones y referencias. El libro está conformado por catorce capítulos que abordan las temáticas de actualidad mencionadas previamente.

En la Ciudad de México, México., a 12 de septiembre 2016.

Dra. Alma Rosa García Gaona

Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C.

COMITÉ EDITORIAL

ECUADOR

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL – SEDE SANTA ELENA - SALINAS

Ph. D (c) René Faruk Garzozzi Pincay

Mtro. Roberto Lucas Saltos

MÉXICO

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Dra. Etelvina Archundia Sierra

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Dr. René Santaolaya Salgado

Dr. Manuel Mejia Lavalle

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN EN INFORMÁTICA Y COMPUTACIÓN A.C.

Dra. Alma Rosa García Gaona

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Dr. Arturo Barajas Saavedra

Mtro. Francisco Javier Colunga Gallegos

Dr. José Eder Guzmán Mendoza

Mtro. Alfredo Mendoza González

Dra. Estela Lizbeth Muñoz Andrade

Dr. Julio Cesar Ponce Gallegos

Dr. Cesar Velázquez Amador

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

Dr. Carlos Alberto Ochoa Ortiz Zezzatti

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Dra. María de los Ángeles Alonso Lavernia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Mtra. Irene Aguilar Juárez

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Mtra. Lotzy Beatriz Fonseca Chiu

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AGUASCALIENTES

Dra. María de Lourdes Margain Fuentes

UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

Mtro. Jorge Rafael Aguilar Cisneros

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Dr. Victor Javier Torres Covarrubias

Dra. Ma. F. Yolanda Camacho González

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

Dr. Raúl Antonio Aguilar Vera

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Dr. Edgard Iván Benítez Guerrero

Dra. María de Lourdes Hernández Rodríguez

Dr. José Rafael Rojano Cáceres

Mtro. Alfonso Sánchez Orea

Dra. Ma. del Carmen Mezura Godoy

Dra. Ma. Dolores Vargas Cerdán

Educación Superior en TIC bajo una Modalidad Semipresencial ITC Higher Education a blended learning approach

Méndez Torres, R.¹, Sánchez Valencia, Ma.R.², Macías Velasco, L.³

¹ Especialista en Diseño Curricular y Formación Docente, SABES-UNIDEG.

² Directora Académica, SABES-UNIDEG.

³ Coordinadora de Desarrollo Académico, SABES-UNIDEG.

Bld. Guanajuato 1615, Col. Real Providencia, León, Guanajuato. México.

¹rosario.mendezt@sabes.edu.mx, ²rocio.sanchezv@sabes.edu.mx, ³laura.maciasv@sabes.edu.mx

Resumen. El presente artículo muestra el estudio de caso "Modelo académico de la universidad del SABES", con el objeto de conocer el proceso de enseñanza aprendizaje bajo una modalidad semipresencial de nuestra institución, con sus características y particularidades, que lo hacen una opción educativa diferente, en el abordaje del modelo se hace referencia al caso específico del programa académico de Ingeniería en Tecnologías de Información.

Palabras Clave: Modalidad Semipresencial, Educación Superior, Proceso de enseñanza- aprendizaje, Estudiante, Tutor.

Summary. This paper shows the case study "Academic Model of Universidad del Sabes", the purpose is to know the teaching-learning process in a blended learning model of our institution with characteristics that made it a unique program which applied that model to the Information Technology Bachelor.

Keywords: Blended learning, Higher education, Student, Tutor.

1 Introducción

Desde los años 60, con el postmodernismo, la tecnología comenzó a formar parte de la vida cotidiana en una dinámica acelerada, la cual impactó en diferentes ámbitos y el educativo no fue la excepción. Para responder a las necesidades de la sociedad comenzaron a surgir diferentes alternativas para la enseñanza, algunas de ellas consideraron el uso de entornos distintos al aula tradicional, apoyándose en la tecnología informática para entrar en contacto con los alumnos.

Ante los grandes retos que se han presentado en los últimos años en el entorno local, estatal, nacional e internacional y por la tecnificación de la sociedad globalizada la cual se encuentra en constante cambio, se tiene una nueva percepción de la vida de los jóvenes egresados de los bachilleratos y de una sociedad cada vez más competitiva y acelerada.

La enseñanza virtual se ha convertido en una estrategia formativa adecuada para resolver muchos de los problemas educativos, entre los que se encuentran el aislamiento geográfico, las incompatibilidades de horario por las diferentes ocupaciones laborales y personales de los estudiantes, el ahorro de energías y recursos, entre otras, los cuales se traducen en dificultades reales que enfrentan los estudiantes para continuar sus estudios.

Julio Cabero (2006), menciona que la deserción y el abandono escolar en modalidades virtuales apunta a más de un 80% por motivo en el fracaso en la gestión de cursos a distancia y más de un 60% de abandono de los mismos por parte de los estudiantes; dicho en otros términos, las implicaciones que el estudio en una modalidad virtual demandan tanto del rol del profesor, como del alumno y los medios o recursos con los que éstos interactúan, no siempre se alinean en las dinámicas que favorezcan el aprendizaje y la eficiencia terminal.

La influencia de las tecnologías ha penetrado en todos los ámbitos, la relación de la educación con las tecnologías se ha convertido en un fenómeno cuya discusión resulta innecesaria; hoy el alumno y el maestro convergen en una permanente conexión con las posibilidades del conocimiento que no tienen fronteras y es ahí donde, los principios de la individualización, la socialización, la colaboración, la autonomía y la dependencia, sustentan las formas de construcción del aprendizaje, donde imperan las destrezas para la administración del tiempo por parte de ambos actores.

Lorenzo García Aretio reconoce que dada la velocidad de comunicación la usabilidad de los conocimientos gracias a las tecnologías, nos lleva a la necesidad de saber seleccionar los contenidos ideales de los que no lo son para la construcción de nuestro propio conocimiento en una modalidad virtual. El estudiante se encuentra en ocasiones a solo un click de abrir más bancos de datos o fuentes de consulta en diferentes formas; la pertinencia de dichas fuentes será distinta de acuerdo a las necesidades de los distintos estudiantes, de tal manera que solo el alumno de forma autónoma podrá extraer los conocimientos que logren empatar con las situaciones en las que el aprende mejor. Las capacidades que de manera autónoma desarrollemos para la auto-motivación, la auto-regulación, la administración del tiempo son las estrategias que fortalecen el desarrollo académico de un alumno inmerso en una modalidad virtual, sin embargo el alumno al igual que otros alumnos que se encuentran en su

mismo espacio virtual, estará en posibilidades de establecer una dependencia social con ellos con base en los intereses que les competen.

En los procesos de enseñanza virtual, las relaciones entre los estudiantes y los profesores son mínimas, por lo tanto las posibilidades de interacción están igualmente disminuidas.

Una modalidad semipresencial, como la que ofrece la Universidad del SABES, conjunta las mejores prácticas de la modalidad virtual y presencial, con estrategias que reducen las fallas en los procesos de gestión que, como ya se ha descrito anteriormente, repercuten directamente en los índices de deserción llevando a los alumnos al abandono de proyectos formativos importantes.

1.1 Panorama contextual

La Educación Superior en su esencia de formar profesionistas ha sido impulsada por la necesidad de ser acorde a los requerimientos de una sociedad en constante transformación; organizaciones como la UNESCO han propuesto recomendaciones que están orientadas, entre otras, a buscar la calidad educativa, encaminada no solamente a la acreditación de programas o certificación docente, sino hacia el logro del perfil de egreso a través de la adquisición y desarrollo de competencias que permitan a los alumnos ser hombres y mujeres que transformen su realidad y busquen el bien común. Con lo que se busca que las Instituciones de Educación Superior participen activa y comprometidamente en el desarrollo de las destrezas, habilidades, conocimientos y técnicas en el estudiante acorde a las necesidades y demandas del mercado de trabajo.

Sin dejar de lado que, como ser humano integral, el alumno requiere de la capacidad para manejar afectos, emociones y consolidar sus valores de persona, de modo que los jóvenes universitarios puedan enfrentar con éxito las situaciones particulares de su vida personal y su entorno, guiándose siempre con ética ante sus decisiones y actos, para integrarse en el mercado de trabajo de forma responsable.

Es por lo anterior que se hace imprescindible que la Educación Superior se oriente a la formación integral de jóvenes, a fin de equilibrar los conocimientos teórico-prácticos, con la formación humana integral. La Universidad del SABES, fomenta el desarrollo integral de los estudiantes a través de una formación efectiva y de calidad, generadora de egresados con un alto valor técnico y humano, coherente con los requerimientos sociales que de cara al Sistema Educativo Nacional muestran en sus principales cifras estadísticas del ciclo 2015-2016, los desafíos y oportunidades a los que se enfrenta la educación superior a nivel nacional y estatal, en materia de:

- *Abandono escolar:* Con datos del ciclo escolar 2015-2016, los estudiantes de nivel superior del estado de Guanajuato reflejan un 6.8% de abandono escolar, mientras que a nivel nacional se alcanza un 12% de estudiantes del tipo superior que por diversas causas abandonan sus estudios.
- *Cobertura:* La cobertura de los estudios de nivel superior en el estado se distribuye con un 31.2% de cara a un 5.2% de la población en situación de analfabetismo. A nivel nacional se obtiene un 74.2% en materia de cobertura y un 5.2% de la población se considera analfabeta.

Por otro lado, los indicadores que tiene el Estado de Guanajuato, requieren que las Instituciones de Educación Superior reorientemos el trabajo que se realiza al interior para enfrentar los retos que se presentan, ante los que se requiere:^a

- *Ampliar y diversificar las oportunidades de acceso,* para acercar la oferta educativa a los grupos sociales en situación de desventaja, y
- *Establecer una oferta amplia y diversificada,* utilizando modalidades adecuadas para satisfacer las demandas de capacitación, actualización y formación permanente.

El Modelo Académico de la Universidad del SABES, plasma una propuesta que parte del desarrollo de competencias, mediante la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores congruentes con los rasgos del perfil de egreso demandado por el entorno y que le permitirán al estudiante desempeñarse de forma eficiente, renovando métodos, prácticas y estrategias eficaces en una sociedad armónica, dinámica y en permanente transformación.

Guanajuato ocupa el 6to lugar en densidad de población, en el tema económico, la tasa media anual de crecimiento del PIB 2003-2012% es del 3.49% superando la media nacional de 3.09% ocupando el 7º lugar, lo cual refleja ser uno de los estados con mayor actividad económica a nivel nacional, los sectores económicos que aportan más al PIB estatal de los estados, que se visualizan como parte del “Diamante de México” son el de Industria manufacturera en la rama de producción de alimentos, bebidas y tabaco en los estados de Guanajuato, Jalisco y San Luis Potosí.

Aguascalientes, Querétaro, México, Nuevo León y Puebla se enfocan más en la Industria manufacturera en la rama de Producción de Maquinaria y Equipo. En Distrito Federal y Michoacán prevalece el Comercio.

Tabla 1. Cuadro comparativo a nivel nacional: población, cuentas nacionales y educación. Fuente: INEGI, Cuaderno de información oportuna regional primer trimestre 2014.

Estado	Lugar	Población 4to. Trimestre 2013	Lugar	Escolaridad 2011-2012	Lugar	Aportación al PIB Nacional 2012	Tasa Medio Anual de Crecimiento del PIB 2003-2012%	Población ocupada al 12 de Junio 2010
Nacional		119,224,847		8.8 años		100%	3.09%	42,669,675
Guanajuato	6	5,751,201	27	7.8 años	7	3.85%	3.49%	1,999,088
Jalisco	4	7,802,630	16	8.9 años	4	6.24%	3.38%	2,972,483
Aguascalientes	27	1,263,554	6	9.3 años	27	1.09%	4.64%	443,826
San Luis Potosí	19	2,718,578	22	8.4 años	18	1.92%	4.33%	918,613
Querétaro	22	1,963,117	14	9.0 años	17	1.98%	5.79%	714,830
Michoacán	9	4,551,347	29	7.5 años	15	2.31%	2.37%	1,583,852
México	1	16,524,389	8	9.2 años	2	9.14%	3.78%	5,814,548
Distrito Federal	2	8,881,958	1	10.6 años	1	17.04%	3.22%	3,841,465
Nuevo León	8	4,986,564	2	9.9 años	3	7.32%	4.99%	1,871,119
Puebla	5	6,107,863	25	8.1 años	10	3.32%	3.83%	2,098,095

En el tema de educación, la población del Estado de Guanajuato cuenta en promedio con 7.8 años de escolaridad estando por debajo de la media nacional de 8.8 años, ocupando la posición 27 de 32 Estados, tema preocupante del cual es urgente ocuparse y focalizar estrategias que garanticen la educación de los Guanajuatenses de forma continua, con calidad e innovación para contar con las competencias que demandan los diversos sectores económicos tradicionales y emergentes, que contribuyan al logro de las metas de los planes de desarrollo en el ámbito federal, estatal y municipales para dar respuesta a las demandas del entorno económico nacional e internacional.

La población total en el Estado de Guanajuato según el censo demográfico de INEGI 2010 es de 5,486,372 habitantes, el 48% son Hombres y 52% son mujeres, de los municipios en estudio, los que cuentan con mayor población son León, Irapuato y Celaya. Guanajuato es un estado con población joven ya que el 58% de la población tiene de 0 a 29 años, 20% son adultos jóvenes, es necesario seguir formando y profesionalizando tanto a los jóvenes como a los que ya trabajan para incrementar su calidad de vida.

Las bases de datos de la Secretaría de Educación de Guanajuato para el ciclo escolar 2013-2014, reflejan que de los 570,965 habitantes que tienen de 15 a 19 años, 195,267 estudian la preparatoria lo cual representa el 34% de la población, el 27.1% habitan en León, 11.4% en Celaya y 10.3% en Irapuato, el 51% estudia en el resto de los municipios. De 130,966 personas que estudian ya sea una carrera profesional o una especialidad o Doctorado, el 55% lo hace en escuelas públicas y un 45% en privadas.

Del porcentaje anterior descrito, se tiene que, el volumen de los estudiantes que se encuentran distribuidos en las carreras Económico Administrativas representan el 26.7%, el área de Humanidades es el 20.9%, Químico Biológicas es el 20.4% y de Físico Matemático el 32%.

La Ingeniería en Tecnologías de Información forma parte del rubro relativo al área Físico Matemático. La Universidad del SABES en el año 2014, se dio a la tarea de realizar un estudio de pertinencia en el que se recabó la opinión de los alumnos bachilleres que reflejaban un interés por esta área del conocimiento, encontrando que los estudiantes están interesados en que se les forme en temas de programación, desarrollo WEB, ingeniería de software, redes, administración de sistemas, administración de tecnología, lenguajes de programación, bases de datos, métricas de software, computación, mantenimiento y reparación así como métodos numéricos, aplicaciones, auditoría e informática, y diseño por computadora.

2 Metodología

El desarrollo de la investigación fue realizada en tres momentos; en primer lugar se realizó un levantamiento de información mediante un estudio de pertinencia gestionado por el SABES; posteriormente se integró la caracterización del panorama contextual relativo a la oferta de la Ingeniería en Tecnologías de Información y finalmente se aplicó una encuesta para la valoración de la satisfacción de los alumnos ante la alternativa en formación planteada por el Modelo Académico de la Universidad del SABES.

Para el levantamiento de la información mediante el estudio de pertinencia se empleó una metodología concluyente descriptiva, sobre la población de Alumnos de 4to y 6to semestre de nivel media superior, de preparatorias públicas y privadas de los municipios en estudio del Estado de Guanajuato. El tamaño de la muestra fué de 1675 encuestas, con un nivel de confianza del 95%, +/- 2.39% de precisión. La distribución de la muestra es representativa en todos los casos a la población en estudio de cada municipio.

Para la medición de la satisfacción de los alumnos ante la modalidad semipresencial, se empleó una metodología mixta; se utilizó el cuestionario para la valoración de la satisfacción del alumno durante el cuatrimestre de Enero-Abril 2016, teniendo una respuesta del 66% de los estudiantes.

3 Fundamento teórico del Modelo Académico de la Universidad

El modelo académico de la Universidad del SABES, está sustentado en la teoría psicoeducativa del constructivismo, y se estructura a partir de tres ejes pedagógicos, desde los cuales se organiza su metodología didáctica, secuencia, estrategias, ambientes de aprendizaje, evaluación y práctica docente; buscando siempre el desarrollo de la formación humana integral con el enfoque por competencias.

Los ejes pedagógicos del modelo académico son la *Formación Humano Integral*, la *Educación Basada en Competencias* y el *Constructivismo*, desde una perspectiva andragógica.

Las metas y propósitos del aprendizaje con enfoque en competencias conllevan a la movilización de pensamientos formales y operacionales que se activan como consecuencia de la aptitud y automotivación del alumno hacia el contenido por aprender. Este pensamiento inicia con una base dialéctica, característica de una educación dirigida a adultos, que conlleva a un proceso de evaluación y reevaluación mediante operaciones mentales que conforman el pensamiento maduro.

3.1 Características de la Semipresencialidad en el Modelo Académico

La Universidad del SABES, cuenta con 12 centros de atención distribuidos en los siguientes municipios del estado: Acámbaro, Apaseo el Grande, Celaya, Comonfort, Irapuato, Juventino Rosas, Pénjamo, Salvatierra, San Felipe, San José Iturbide, San Luis de la Paz y Villagrán. La Universidad del SABES, ha sido creada para aumentar la cobertura de educación superior a las zonas rurales y suburbanas.

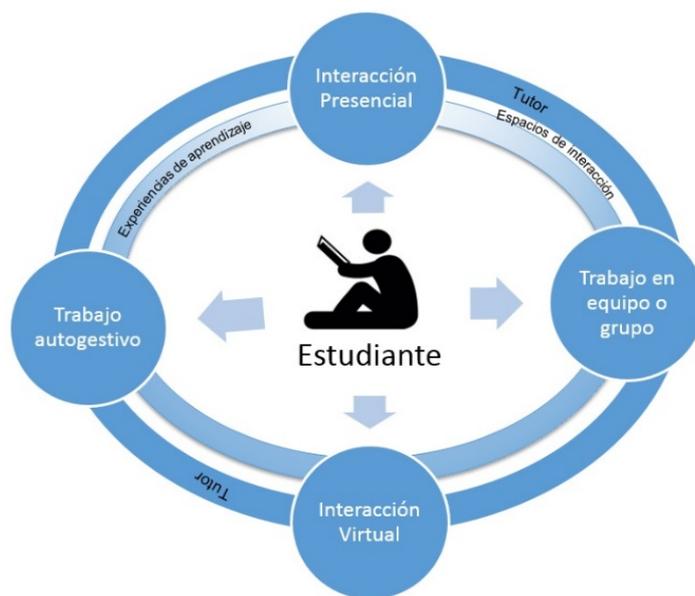


Figura 1. Diagrama de interacción del Modelo Académico Semipresencial en la Universidad del SABES.

La flexibilidad de la Universidad del SABES, hace de ésta la mejor opción para todas aquellas personas egresadas del Nivel Medio Superior que por cuestiones familiares o laborales no tienen la posibilidad de cursar una carrera profesional bajo un esquema escolarizado, presencial. Los estudiantes asisten a su centro de adscripción a recibir asesorías bajo la modalidad semipresencial, es decir, los alumnos asisten al centro a tomar asesorías y hacen uso de la plataforma educativa para continuar su proceso de formación.

La educación semipresencial también es conocida como B-Learning, término que proviene del vocablo inglés Blended Learning, el cual en los últimos años ha ganado cada vez más aceptación.

En esta modalidad, el alumno desarrolla competencias tanto en el aula virtual como de forma presencial en el Centro universitario; además de contar con materiales educativos dentro de la plataforma. Todo este proceso educativo se realiza bajo la mediación de un tutor que orienta, apoya y gestiona en el alumno el desarrollo de competencias, por lo que se optimiza la comunicación que no se restringe al aula, sino que continúa a distancia mediante una plataforma tecnológica, mediante la cual se tiene acceso a los contenidos, recursos de apoyo, consulta bibliográfica, foros de participación grupal, entre otros.

La modalidad semipresencial de la Universidad del SABES, enfoca su práctica educativa en:

- La construcción del conocimiento a través de la interacción mediada en plataforma educativa y en aula presencial.
- Las metodologías de aprendizaje activas a través de la implicación del alumno en el proceso de aprendizaje.
- El logro de las competencias descritas en el perfil de egreso de los planes de estudio mediante la estructuración del trabajo docente en sesiones calendarizadas y guiadas por el tutor en continuidad a los contenidos y actividades disponibles para el alumno en plataforma desde el primer día de clase.
- El desarrollo de actividades y provisión de contenidos mediante recursos de apoyo, entre los que se encuentran: videos, recursos educativos abiertos, artículos de investigación, foros de participación grupal, entre otros; con lo que se optimiza la comunicación que no se restringe al aula, sino que continúa a distancia mediante una plataforma tecnológica.
- La eficacia mediante los sistemas de evaluación para comprobar la asimilación del aprendizaje y el logro de competencias.

El modelo semipresencial de la Universidad del SABES, propicia la generación de habilidades de autoestudio y la capacidad de aprender por cuenta propia, lo que le da una característica flexible al modelo.

En el Modelo Académico de la Universidad del SABES, todos los agentes participan activa y responsablemente en la construcción del aprendizaje y de ambientes que van más allá del aula, para la conformación de futuros ciudadanos comprometidos con su medio natural, social y cultural.

3.2 Perfil del estudiante de Ingeniería en Tecnologías de Información

En la Universidad SABES el rol del estudiante es protagónico ya que éste es el encargado de la construcción de su aprendizaje.

Los estudiantes, provienen de diferentes contextos familiares y sociales, que le dan riqueza personal a los centros educativos ya que son jóvenes que reconocen la importancia de tomar la iniciativa en sus actividades y en el proceso formativo por lo que están conscientes de que el aprovechamiento en su aprendizaje es responsabilidad propia. Por ello actúan para lograr una superación personal y profesional, adelantándose a los hechos y buscando soluciones en función de construir un futuro mejor, aprovechando los recursos con los que cuenta y obteniendo de ellos el máximo provecho.

En la universidad SABES se requiere que el estudiante adopte un rol donde predominen las siguientes características:

- *Responsable de su proceso formativo:* Las circunstancias en las que se desenvuelve pueden ser diversas, sin embargo reconoce que es el principal responsable en su formación, asumiendo las consecuencias de sus actos.
- *Propositivo:* Toma siempre la iniciativa para mejorar y reconoce que es necesaria la disciplina para lograr las metas que se ha propuesto.
- *Genera confianza en sí mismo:* Aprende de los errores que ha cometido y obtiene aprendizajes que le permiten creer en sí mismo y en sus potencialidades.
- *No le teme al cambio:* Reconoce que la mejora continua es parte de un proceso de adaptación y por lo tanto los cambios son necesarios para responder a las necesidades del contexto.

- *Autodidacta*: Es responsable, organizado y constante en su proceso de aprendizaje, sin requerir del apoyo directo y continuo del tutor.

El estudiante debe comprender que el desarrollo de competencias tiene la finalidad de hacerlo trascender como persona y como profesionalista en un mundo cada vez más competitivo. El perfil del alumno de la Ingeniería en Tecnologías de Información, es un joven con gran capacidad físico matemática así como de creatividad, ambición por aprender innovaciones. La carrera es compleja porque prácticamente se tienen innovaciones constantes y la obsolescencia planeada es el tema favorito en esta industria, la Universidad del SABES debe contar con personal capacitado en el tema, la infraestructura tecnológica así como los contenidos curriculares pertinentes con los requerimientos del mercado laboral y del entorno.

El fortalecimiento de capacidades de innovación y creatividad, así como actualizaciones en temas de vanguardia, son temas básicos que se integran en el plan de estudios, como parte del diseño curricular de la carrera.

3.3 Gestión del aprendizaje en la Modalidad Semipresencial de la Universidad del SABES

La Universidad del SABES, percibe el aprendizaje como un proceso que abarca todas las dimensiones del ser humano: la cultural, la científica, la social y la emocional. Pretende que el aprendizaje modifique la manera de actuar en la realidad para transformarla y mejorarla. Para lograrlo, intensifica procesos de calidad para que los aprendizajes sean significativos, creativos y proyectivos, que se vinculen a experiencias previas de los estudiantes y sobre todo con la realidad académica, profesional y laboral; que le permita construir y transformar su futuro y su entorno social.

En el proceso el agente principal es el alumno y tiene como objetivo las acciones que enmarcan el proceso de enseñanza-aprendizaje para garantizar la realización y estandarización del mismo, a través de la participación de tutores y la supervisión de Coordinador de Centro y/o Especialista Académico del Centro según el rol y funciones que cumplen cada uno para el logro del perfil de egreso.

El proceso de enseñanza-aprendizaje comienza desde la elaboración de la planeación del curso con base al programa analítico de la asignatura producto del diseño curricular, hasta la evaluación del aprendizaje, acorde a la modalidad semipresencial y a la adecuación de diversos instrumentos que permiten evidenciar el logro de aprendizajes significativos y el perfil de egreso. Todo este proceso educativo se realiza bajo la mediación de un tutor que orienta, apoya y gestiona en el alumno el desarrollo de competencias, por lo que se optimiza la comunicación que no se restringe al aula, sino que continua a distancia mediante una plataforma tecnológica institucional desarrollada en un sistema Moodle.

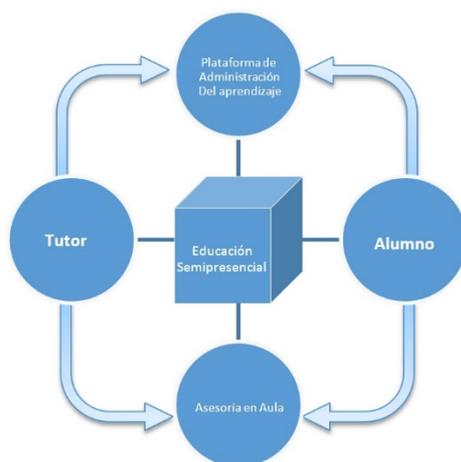


Figura 2. Ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad del SABES.

En esta plataforma educativa de aprendizaje se describen y entregan las actividades y se tiene acceso a los contenidos mediante recursos de apoyo, entre los que se encuentran: vídeos, recursos educativos abiertos, artículos de investigación, foros de participación grupal, entre otros. Los espacios para enseñar y aprender están tanto en el aula de los encuentros presenciales como los espacios virtuales, para el trabajo individual o en los

espacios donde los alumnos se reúnan para desarrollar actividades grupales, de tutoría, círculos de estudio o prácticas.

La propuesta metodológica del proceso de enseñanza aprendizaje es evolucionar desde metodologías centradas en el profesor, caracterizadas como expositivas, pasivas; a metodologías centradas en el alumno, caracterizadas como activas, participativas. Esto supone pasar del protagonismo del docente al del alumno que requiere de su participación en la toma de decisiones y responsabilidades en el proceso y que será gradualmente más importante a medida que el estudiante avance en el programa educativo. Así, papel del tutor, en los métodos centrados en el alumno es, paradójicamente, más importante, complejo y retador.

En este modelo académico, la Universidad del SABES, respalda que se logrará mayor calidad en el proceso educativo movilizand o aquellas estrategias didácticas que mejor respondan a las características descritas en los perfiles de ingreso de los estudiantes; a las materias que conforman los planes de estudio y a los contextos particulares a cada uno de los centros universitarios que brindan atención a los estudiantes.

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje son enriquecidos con estrategias didácticas pertinentes para la modalidad semipresencial, como son: el Método de Proyectos, Estudio de Casos, Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), entre otras. En el desarrollo de los cursos se promueve el uso frecuente de éstas como apoyo al desarrollo de las competencias.

Estas estrategias tienen la característica de que el estudiante es partícipe activo en las actividades, lo que le permite potencializar la construcción de su conocimiento.

3.4 El Curso Base

Con las bases del diseño instruccional, la Dirección Académica ha perfeccionado el desarrollo de un dispositivo pedagógico que permite la creación de ambiente virtual que vincula los materiales con los contenidos de las asignaturas, de forma clara y efectiva, que ayudan al alumno a desarrollar la capacidad para lograr ciertas tareas y en específico, competencias genéricas, disciplinares y profesionales.

Los cursos base cuentan con una estructura institucional estandarizada para lograr las competencias descritas en el perfil de egreso de los planes de estudio de la UNIDEG.

Los contenidos se dosifican a través de cursos base dotando al Tutor (Docente), de un instrumento articulado que permite la estructuración de las sesiones de trabajo en aula, calendarizadas y guiadas en continuidad a los contenidos y actividades de la plataforma educativa.

4 Conclusiones y trabajos futuros

Con base en las opiniones de los estudiantes se puede concluir que el dispositivo pedagógico denominado “curso base” es un elemento que permite la ejecución de la modalidad semipresencial en la Universidad del SABES. La evaluación del diseño instruccional con el que los cursos base repercute naturalmente en la calidad de la enseñanza que por su conducto se promueve; una alternativa para la evaluación de los mismos es, a través de la opinión de los estudiantes respecto a su experiencia en la empleabilidad de los mismos.

De la encuesta de satisfacción aplicada, se obtuvo que el 87.82% de alumnos indican que en el momento de ejecución del proceso enseñanza-aprendizaje, el tiempo dedicado a la asesoría presencial semanal es suficiente y les permite lograr su aprendizaje; mientras que, 6.53% dice que sólo en algunas ocasiones es suficiente, y el 5.65% indica que “pocas veces o nunca” es suficiente el tiempo destinado a la asesoría presencial semanal para lograr su aprendizaje. Esta apreciación de los estudiantes es un elemento de primordial importancia, pues, si bien es cierto que esta modalidad resulta una alternativa de estudio y de superación profesional ideal para personas que trabajan, y que generalmente se centra en adultos y adultos jóvenes, el convencimiento del estudiante en el tiempo de autogestión es un factor motivante para el logro de los resultados.

Por otro lado, la coherencia de las actividades que el profesor(tutor) realiza durante la asesoría presencial en relación a los materiales existentes en la plataforma educativa (curso base), es un elemento que permite mantener la secuencia del proceso de enseñanza-aprendizaje; al respecto, el 90.13% de los estudiantes estiman que el asesoramiento del profesor siempre va en concordancia con las actividades y materiales disponibles en plataforma educativa; el 5.21% estiman que solo algunas veces lo están y finalmente el 4.66% estiman que están “pocas veces” o “nunca” en concordancia los procesos dirigidos por el profesor (tutor) con respecto a la plataforma educativa (curso base).

El 62.36% de los estudiantes consideran que el tiempo programado para la revisión de materiales o elaboración de actividades en la plataforma educativa es suficiente y les permite lograr su aprendizaje; el 26.92% refiere que “casi siempre” es el tiempo suficiente; el 6.01% considera que solo “algunas veces” es

suficiente; mientras que el 4.71% estima que “pocas veces” o “nunca” el tiempo programado les es suficiente para permitirles lograr su aprendizaje.

Esta apreciación esta naturalmente vinculada con los mecanismos de administración del tiempo en el plano personal por parte de los estudiantes, pero también, por los mecanismos de gestión del proceso de enseñanza ejecutados por el profesor (tutor) mediante la instrumentación que el “curso base” permite. Por ello, se ha cuestionado a los estudiantes sobre el número de actividades del curso en plataforma y el tiempo que el profesor (tutor) ha estimado para su elaboración permite cumplir con lo que se solicita, encontrando que el 63.60% de los estudiantes considera que el tiempo programado para las actividades les permite cumplir adecuadamente; el 26.50% estima que “casi siempre” el tiempo programado les permite cumplir las actividades; el 5.4% menciona que “algunas veces” el tiempo programado les permite cumplir a cabalidad las actividades y un 4.49% considera que “pocas veces” o “nunca” es posible cumplir las actividades en el tiempo programado.

Naturalmente para una correcta ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje la disponibilidad de los recursos de apoyo y materiales descritos o recomendados en la plataforma educativa deberán estar siempre disponibles. Al cuestionar a los alumnos al respecto, se encontró que el 90% de los estudiantes expresan que los contenidos están “siempre” disponibles, el 5.49% describen que “casi siempre” están disponibles y el 4.40% menciona que “pocas veces” o “nunca” están disponibles los materiales y recursos de apoyo necesarios para la correcta ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al igual que en una modalidad presencial, el profesor es un agente primordial en el logro de aprendizajes de los estudiantes, el 87.82% de los estudiantes indican que es el profesor (tutor) quién ha facilitado su aprendizaje, y que gracias a su ayuda han logrado mejorar sus conocimientos, habilidades o modo de afrontar determinados temas; el 6.8% de los estudiantes mencionan que “algunas veces” el profesor (tutor) ha facilitado su aprendizaje y el 5.39% de los estudiantes indican “pocas veces” o “nunca” haber ubicado al profesor (tutor) en un rol de facilitador del aprendizaje.

Se puede concluir que los estudiantes aceptan éste tipo de educación, en donde se refleja una clara tendencia en admitir ésta modalidad, así como en el programa de la Ingeniería en Tecnologías de Información y el dispositivo pedagógico articulado a través del modelo denominado como “curso base”.

Como en todo estudio de caso, al presente se sugeriría un nuevo estudio, pero ahora de tipo panel para identificar si existen factores significativos y factores no significativos en el diseño instruccional, que favorecen el logro de competencias descritas en el perfil de egreso y la verificación de cumplimientos del mismo.

Referencias

1. Aretio, L. (2012). Educación a distancia hoy ¿Cambio radical? 10 años de vivencias en educación virtual. Videoconferencia. Obtenido el 6 de febrero de 2011 de: <http://www.youtube.com/watch?v=wzrE1gFX3cs>
2. Boneu, J. (2007). “Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos”. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento RUSC, Universitat Oberta de Catalunya. Obtenido el 14 de marzo de 2012 de: <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/boneu.pdf>
3. Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento.COEPES. (Enero de 2014). Presentación del Programa Estatal del Sistema de Educación Superior de Guanajuato al 2035. Obtenido de Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior, A.C., Guanajuato: <http://www.comunicacion.ugto.mx/coepes/libro/3-libro1-parte2-coepes-2035.pdf>
4. H. Congreso del Estado de Guanajuato. (2013). Plan de Desarrollo del Estado de Guanajuato 2035. Obtenido de LXII Legislatura Congreso del Estado de Guanajuato: <http://www.congresogto.gob.mx/uploads/archivo/archivo/2208/62134.pdf>
5. INEGI. (2009). Censos Económicos. Obtenido de Sistema estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD): <http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/consulta-por-ageo.jsp?recargar=true>
6. INEGI. (2009). Micro, pequeña, mediana y gran empresa: Estratificación de los establecimientos censos económicos. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/Mono_Micro_peque_mediana.pdf
7. INEGI. (2010). Censos Demográficos. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/>
8. INEGI. (2013). Anuario Estadístico y Geográfico de Guanajuato, ISBN: 978-607-494-900-1. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/anuario_multi/2013/gto/AEyGGTO13.pdf
9. IPLANEG. (2012). Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato. Obtenido de Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato Año XCIX Tomo CL Guanajuato, Gto., a 23 de Noviembre del 2012 Número 188.
10. IPLANEG. (2013). Plan de Desarrollo Estatal 2035. Obtenido de Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato: <http://iplaneg.guanajuato.gob.mx/guanajuato>
11. IPLANEG. (2013). Programas regionales del Estado de Guanajuato Visión 2018. Obtenido de http://iplaneg.guanajuato.gob.mx/contactanos/biblioteca-digital/doc_view/117-programas-regionales-vision2018-preliminar

Modelos de evaluación de la calidad de programas de computación e informática, basados en Educación a Distancia y Virtual

Rodrigo, C.¹

¹ Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
C/ Juan del Rosal, 16. 28040 Madrid. España.
¹covadonga@lsi.uned.es

Resumen. Para adaptarse a las nuevas necesidades formativas que demanda la sociedad las instituciones de educación superior deben flexibilizarse y desarrollar nuevas vías de integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación. Además, es necesario aplicar una nueva concepción de los alumnos-usuarios como parte central del aprendizaje y responsables intrínsecos de los logros y la interacción, cambiar el rol de los profesores convirtiéndolos en conductores de contenido y no en meros productores y transmisores, adaptar los diseños instruccionales y cambiar los modos de distribuir la enseñanza. Por ello, es necesario realizar un cambio de paradigma en la forma de definir y evaluar la calidad de los programas formativos, de sus contenidos y modos de difusión, de la calidad del profesorado e incluso de su ejecución académica. Las titulaciones del ámbito de la Informática sufren especialmente de la velocidad y vértigo de estos cambios que se producen no sólo en la educación sino en el propio sector productivo con el que debe interactuar, lo que incide expresamente en la flexibilidad para la adaptación curricular a las necesidades del mercado laboral.

Palabras Clave: Modelos de Calidad, Evaluación de la Calidad, calidad en e-learning, Enseñanza a Distancia, Formación Virtual, Formación Semi-presencial.

Summary. Higher education institutions should be made more flexible and develop new ways of integrating information and communications technology in the training process to adapt to the new learning needs and context. In addition, it is necessary to apply the user-centered design as a central part of the learning process, as students are intrinsically responsible for their personal achievements and level of interaction, the role of teachers much change to content curators and not mere producers and transmitters, instructional design must be adapted to new means of course delivery. It is therefore necessary to make a paradigm shift in order to define and evaluate the quality of the academic programs, of the learning content and the new modes of delivery, and even teacher's accreditation and evaluation of academic performance. Qualifications in the field of Computer Science suffer especially the speed and vertigo of these changes, also occurring in the corresponding productive sector, which specifically affects the flexibility of the adaptation of curricula to labor market needs.

Keywords: Quality Models, Quality Assessment, e-learning Quality, Distance Learning, Virtual Learning, Blended Methodology.

1 Introducción

De forma histórica, los sistemas sociales se perpetúan gracias al aprendizaje que realizan las personas, que ayuda a mantener la estabilidad social, aumentando con ello el bienestar de los pueblos. Las culturas dominantes crean y difunden, mediante sus sistemas educativos, patrones de comportamiento dirigidos a asegurar su estabilidad y duración. Pero la propia actividad social y productiva produce cambios sustanciales en los sistemas sociales que desean alcanzar niveles superiores de desarrollo, así se logra sustituir los sistemas decadentes y obsoletos por otros nuevos, renovados y emergentes. En este sentido, la educación a distancia se ha ido desarrollando y re-conceptualizando a través de las últimas décadas, de forma que hoy en día los niveles educativos y la formación a lo largo de la vida son esenciales para alcanzar niveles superiores de desarrollo y fomentar el cambio necesario que demanda nuestra sociedad.

Todas las personas deben tener la posibilidad de formarse de forma continuada a lo largo de la vida, con el fin de adquirir, actualizar, completar y ampliar sus capacidades, conocimientos, habilidades, aptitudes y competencias para su desarrollo personal y profesional. Es el denominado paradigma *Life Long Learning* o educación a lo largo de la vida que responde a las necesidades de una sociedad cambiante como la que vivimos ahora, en la que ya no funcionan los sistemas sociales que eran válidos hace escasamente unas décadas. El desplazamiento ha tenido lugar hacia un mundo altamente tecnificado, interconectado sin límite, con una nueva economía creada por las tecnologías del conocimiento, y donde el cambio fundamental es el manejo de la información. Las estructuras básicas se ponen en cuestión y ya es urgente alcanzar nuevas formas de afrontar estos cambios. Cada vez aparecen más rápidamente nuevas necesidades, nuevos productos, nuevos servicios. Los actuales sistemas de producción no alcanzan a dar la respuesta eficiente que es necesaria.

En este sentido los sistemas educativos parecen estar en franca decadencia. Podemos afirmar que los títulos universitarios actuales, tal y como están diseñados, proporcionan una respuesta real a las necesidades del mercado laboral, a las nuevas competencias y destrezas que se demandan en los nuevos puestos de trabajo? Quizás estos nuevos planteamientos, que llegan en forma de convulsiones y sacudidas ayuden a replantear las

viejas estructuras y se logren producir los cambios necesarios para conseguir el progreso deseado y aumentar el bienestar de la sociedad.

En este contexto, los procesos de acreditación en la Educación Superior se han consolidado como herramientas de mejora continua, y junto a los sistemas internos de aseguramiento de la calidad y de planificación estratégica, conforman un mecanismo efectivo de auditoría externa de la universidad y una herramienta privilegiada de rendición de cuentas a la sociedad. Pero estos procesos se enfrentan al reto de adaptarse a una nueva realidad y a un modelo educativo muy voluble dentro de un mundo cada vez más competitivo, globalizado y exigente en materia de generación de conocimiento, innovación, formación profesional e investigación aplicada. La acreditación aprende a construir su propia institucionalidad regional, nacional e internacional, a la vez que aprende a construir los mecanismos idóneos para acompañar a los procesos de gestión de la calidad y modernización universitaria, pero además debe adaptar sus procesos a la creciente internacionalización y necesaria re-factorización de los sistemas de enseñanza.

2 Modelos de evaluación de la calidad en la educación a distancia y virtual

La formación está evolucionando hacia modelos mixtos de aprendizaje, que incorporan metodologías mixtas, combinando diferentes proporciones de sesiones presenciales y virtuales (e-learning), a la vez que los medios para su difusión también están cambiando: teléfonos móviles, tabletas, medios ubicuos en definitiva. Son los denominados modelos de aprendizaje *blended-learning*, que hacen referencia a los nuevos paradigmas conocidos por sus referencias en inglés: *mobile learning*, *ubiquitous learning*, *flipped classroom*, *virtual presentality*. El cambio tiene una influencia cada vez mayor no sólo en las instituciones de educación superior, sino también en el propio aprendizaje que se produce en los ámbitos de trabajo, en la escuela, etc. puesto que proviene de cambios en la forma de actuar de las personas en su vida cotidiana gracias a los avances tecnológicos y culturales alrededor de Internet. Esta velocidad de cambio exige una adaptación continua a las necesidades de la Sociedad de la Información, y de perseguir el objetivo de liderar a través de la innovación en la educación la misma evolución en la que ya está inmersa la sociedad. Es por ello necesario buscar la excelencia a través de procesos que aseguren la calidad en la formación desde una visión holística, que involucre todos los procesos y fases, tanto de la formación virtual como presencial, y que a su vez las haga incluyentes para todas las personas por igual.

2.1 Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior en Europa, América Latina y el Caribe

“El concepto de calidad es como el concepto de belleza. Todos sabemos o percibimos lo que es, pero encontramos difícil definirla. Este concepto está influido por factores históricos, económicos, políticos, culturales y sociales, que por tanto, no es inmanente en el tiempo... El concepto de calidad no es un concepto absoluto, sino relativo. En el mismo va implícito el de apreciación o evaluación. Para apreciar o evaluar la calidad de un objeto, en sentido genérico, es preciso hacerlo en función de ciertas normas o estándares preestablecidos, que nos permitan juzgar su mayor o menor adecuación a los patrones o modelos de referencia.” Estas palabras, referidas por el académico nicaragüense Tünnermann [1, pp.3] ahondan en la complejidad intrínseca la educación superior al servicio de este concepto, intentando relacionarla además con las nuevas modalidades que aún se encuentran en construcción.

También el Documento de Políticas de la UNESCO [2] refiere la calidad como un concepto multidimensional que depende en gran medida del marco contextual de cada sistema, de la misión que tenga la institución y de las condiciones y normas dentro de cada disciplina. Abarca todas las funciones y actividades principales, calidad de la enseñanza, de la formación y la investigación. La calidad del aprendizaje como corolario de ambos procesos: enseñanza e investigación. Pero también tiene en cuenta la calidad de los propios estudiantes, del profesorado, del entorno académico y tecnológico. La UNESCO enfatiza que todos estos aspectos unidos al interés por el buen gobierno y administración, representan un papel fundamental en la manera en la que funciona una determinada institución, en la forma en que es evaluada y en la imagen que proyecta sobre la comunidad académica y la sociedad en general.

Sin embargo, no ha habido una evolución homogénea en todas las posibles dimensiones sujetas a evaluación en el sistema universitario ni han tenido el mismo nivel de intensidad ni los mismos marcos o referentes teóricos, epistemológicos, ideológicos o prácticos. Muchos modelos de los existentes han sido extrapolados del mundo de la gestión empresarial, e incluso del ámbito de ingeniería de software (al considerar los procesos de la formación virtual como procesos de desarrollo de aplicaciones en Internet), o de la gestión del conocimiento, incluso de otros contextos que nada tienen que ver con el sistema universitario. En general, la calidad ha sido reducida al capítulo de su “gestión”, con fuerte énfasis en las cuestiones técnicas, de comparabilidad y competitividad.

Por contextualizar, en Europa, al margen de que la política de calidad interna de cada universidad (con su autonomía) pueda generar y desarrollar su propio sistema interno de calidad, el principal objetivo es la mejora en la comparabilidad entre instituciones y programas y el reconocimiento de las titulaciones entre países, contando con sistemas de certificación y acreditación confiables. Esta evolución ha sido desigual entre los países del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) debido a la intervención de diferentes agencias de acreditación y al menos se ha conseguido pasar de un proceso exclusivo de verificación de los gastos públicos a una política interna y externa de calidad y rendición de cuentas. Así, cada día se habla más de Sistemas de Garantía de Calidad o de Aseguramiento de la Calidad, aunque se mantienen programas y dimensiones que tienen independencia entre sí, provocando una sensación de fragmentación o yuxtaposición de modelos de evaluación. Esto ocurre tanto en los Sistemas de Evaluación Externa a las instituciones educativas de Educación Superior como en los Sistemas Internos de Garantía de Calidad de cada una de ellas [3]. Por ello, en Europa se evalúa mayormente la calidad de forma fragmentada: del profesorado por un lado, de la actividad docente, de las titulaciones (todavía en muchos casos sin distinción de metodologías presencial, virtual o mixta), de los Servicios de Gestión y Apoyo al estudiante y al profesorado, sin llegar a evaluar la Universidad en sí misma como institución. Todo ello ha provocado una sensación de sobresaturación, de falta de integración de un sistema conectado e interconectado y lo que es más patente, una burocratización de procedimientos, herramientas y cuestiones técnicas que han ido camuflando las finalidades de la evaluación de la calidad y su sentido de impacto en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje en la universidad.

En América Latina y el Caribe la preocupación por la evaluación de la calidad en la educación superior surgió en el contexto de la crisis económica que caracterizó a la década pasada y a la sustitución del concepto “Estado benefactor” por el de “Estado evaluador”. Las restricciones que sufrió el financiamiento público de la educación superior fueron generalmente asociadas a percepciones sobre su baja calidad y pertinencia. En el debate actual, la preocupación por la calidad adquiere también singular relevancia en función de los fenómenos de la globalización y la competitividad internacional, de los cuales nuestros países no pueden sustraerse, y que demandan recursos humanos de la más alta cualificación. De ahí que el tema de la calidad de la educación superior, ocupe un lugar destacado en la discusión sobre políticas en este nivel educativo [1, pp.1]. Centroamérica está contribuyendo a la modernización de los procesos de acreditación para lograr su simplificación gracias al Consejo Centroamericano de Acreditación de la Educación Superior (CCA).

2.2 Estándares de Calidad para la Educación a Distancia y Virtual

En [4] se ofrece una completa guía de consulta de todos los estándares que puede ser de utilidad a los actores implicados en el desarrollo de procesos educativos: suministradores, consumidores, diseñadores de plataformas, autores de contenidos. En ella se clasifican y describen los cerca de cien estándares más conocidos y utilizados que normalizan diferentes aspectos relacionados específicamente con la modalidad de formación virtual, algunos de los cuales podrán dotar a determinados productos con una certificación. En la Tabla 1 se han abstraído de esta guía, todos aquellos estándares desarrollados con la finalidad de garantizar la calidad en el proceso de educación, a distancia o virtual, desde normas o recomendaciones que ayuden a crear enfoques de calidad para el desarrollo de productos específicos, hasta aquellas que establezcan una clasificación o evaluación de cualquier plataforma o contenido relacionado con el aprendizaje basados en una serie de criterios e indicadores bien definidos, con la intención de orientar al consumidor o desarrollador a elegir o desarrollar un producto concreto.

Existe una gran diversidad de organismos relacionados con la estandarización en el mundo del aprendizaje en cualquiera de sus modalidades. Este factor y la todavía falta de estándares reales de adopción por toda la industria, hace que numerosas organizaciones elaboren documentos de referencia para sus proyectos futuros sobre las diferentes necesidades que van surgiendo en la industria, lo que provoca que exista una gran cantidad de normas elaboradas por distintas organizaciones que tratan sobre temas cercanos, o que puedan englobarse en una misma categoría. Así, aún son muchas las especificaciones que circulan por la red, sin haber sido absorbidas por alguna de estas grandes iniciativas.

En la base de la pirámide de normalización, se cuenta con organismos especialmente dedicados a la estandarización como el American National Standards Institute (ANSI) en Estados Unidos, el British Standard Institution (BS) en Reino Unido, el Deutsches Institut für Normung (DIN) en Alemania, la Association Française de Normalisation (AFNOR) en Francia, o la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) en España. Siguiendo con la jerarquía de estándares, se encuentran los organismos regionales de estandarización, formados a su vez por agrupaciones de organismos nacionales, y su unión forma un organismo regional de validez en un área geográfica relativamente extensa como puede ser un continente. Así por ejemplo, el organismo europeo de normalización encargado de unificar las normas e-learning es el Comité Europeo para la Estandarización (CEN). Por último, los organismos internacionales de estandarización están formados por la unión de diferentes organismos nacionales de estandarización que son miembros de los mismos, y se encargan

de elaborar las diferentes normativas que serán de aplicación en un contexto mundial, como la Organización Internacional para la Estandarización (ISO).

También hay que destacar el papel importante que juegan las asociaciones relacionadas con la calidad o la educación superior, que aportan interesantes productos a los marcos de calidad. En Europa, ENQA¹ (European Association for Quality Assurance in Higher Education) es una de ellas, cuya finalidad es mantener la calidad de la Educación Superior Europea al más alto nivel y asegurar que la evaluación de la calidad esté presente en toda la implementación de las reformas derivadas del proceso de Bolonia. Fundamentalmente, difunde información, experiencias y buenas prácticas a la vez que funciona como una plataforma de comunicación entre los involucrados en garantizar procesos de calidad. Para ello, actúa en armonía con los estándares y directrices para el aseguramiento de la calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (ESG, European Standards and Guidelines for Quality Assurance). Y también EFQM (Fundación Europea para la Gestión de la Calidad), asociación sin ánimo de lucro que asume su papel como clave en el incremento de la eficacia y la eficiencia de las organizaciones europeas, reforzando la calidad en todos los aspectos de sus actividades, así como estimulando y asistiendo el desarrollo de la mejora de la calidad. Desde sus inicios, la EFQM se ha orientado con la visión de ayudar a crear organizaciones europeas fuertes que practiquen los principios de la administración de la calidad total en sus procesos de negocios y en sus relaciones con sus empleados, clientes, accionistas y comunidades donde operan. También la EADTU (Asociación Europea de Universidades a Distancia) promueve la creación y difusión de estándares propios de esta educación y las diversas metodologías mixtas creando y fomentando la consolidación de etiquetas de calidad y redes de colaboración con difusión de buenas prácticas.

La expansión del sistema educativo en América Latina y el Caribe ha propiciado la creación de redes de colaboración interuniversitaria, regionales como la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL) o el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA), nacionales como el Grupo Coimbra de Universidades Brasileiras (GCUB) y el Espacio Común de Educación Superior de Educación a Distancia de México (ECOESAD). Como ejemplo, se elaboró un programa de trabajo para definir un Espacio Común de Educación Superior en Línea (ECESELI), que contempla que el sector universitario sea representado por la UDUAL [5].

Otros ejemplos. El Consejo Centroamericano de Acreditación de la Educación Superior (CCA) se creó con el propósito de establecer mecanismos regionales que armonicen, articulen e integren el esfuerzo de diversas instituciones y organizaciones en el ámbito centroamericano, y den validez internacional a la acreditación de la calidad de la educación superior que se realiza en los distintos países de la región. El CALED (Instituto Latinoamericano y del Caribe y Calidad en Educación Superior a Distancia) cuya misión principal es la de contribuir al mejoramiento de la calidad en la enseñanza superior a distancia en todas las instituciones de América Latina y el Caribe que ofrezcan este tipo de estudios, brindando asesoría principalmente en el proceso de autoevaluación de los programas que lo requieren. Trabaja intensivamente con otras instituciones como AIESAD (Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia) en el desarrollo de estándares de evaluación de la calidad en este tipo de educación.

Tabla 2. Estándares generales de calidad aplicables a la educación (Fuente [4] y elaboración propia)

Organismo	Nombre	Código	Tamaño y Estilo
CEN	Quality Assurance Standards	CWA 14644:2003	Define un programa de trabajo aplicable para los estándares, normativas y guías que describa como realizar un control de calidad durante las diferentes etapas por las que pasa un recurso de aprendizaje. Realiza un análisis de los diferentes enfoques de calidad existentes, centrándose en dos aspectos principales: los procesos enfocados al control de calidad, y la transparencia de los recursos de aprendizaje.
CEN	A model for the classification of quality approaches in eLearning	CWA 15533:2006	Realiza un exhaustivo análisis de los diferentes enfoques de calidad posibles en la industria del eLearning, así como de establecer unas pautas que sirvan de ayuda y apoyo a todos los interesados en dicha industria: alumnos, proveedores de contenidos, proveedores de servicios, consultores, profesores y otros. Describe: <ul style="list-style-type: none"> Modelo Conceptual (desarrollado en el proyecto European Quality Observatory, EQO) que analiza y compara los diferentes enfoques de calidad existentes a la hora de desarrollar, vender, o utilizar un producto relacionado con la enseñanza virtual, ofreciendo diferentes criterios para elegir el adecuado. Esquema de metadatos (EQO Model) que describe y caracteriza

¹ <http://www.enqa.eu/>

			<p>cualquier enfoque de calidad para productos eLearning según una serie de criterios y categorías.</p>
CEN	Providing good practice for E-Learning quality approaches	CWA 15660:2007	<p>Define un modelo de aplicación al entorno europeo del estándar de calidad ISO/IEC 19796-1. En primer lugar define los criterios según los cuales, un proyecto de gestión de calidad orientado a la enseñanza virtual se considerará exitoso o no. A continuación, deriva el proyecto a la normativa ISO/IEC 19796-1 con la intención de que cumpla también esta norma internacional de ISO/IEC. Por último contiene ejemplos prácticos de cómo se ha conseguido implantar una correcta gestión y un correcto control de la calidad en diferentes organizaciones.</p>
CEN	Providing eLearning supplies transparency profiles	CWA 15661:2007	<p>El objetivo principal es proveer de herramientas de información adecuadas a las diferentes partes participantes en la enseñanza virtual: consumidores y proveedores. Para ello se establece un criterio de selección de cara a los estudiantes, así como un marco de trabajo de referencia para la información que deberán facilitar los proveedores de eLearning sobre sus productos. Define dos documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The decision making guide for E-Learning Supplies, para ayudar al consumidor de eLearning en la toma de decisión de forma que pueda encontrar el producto que en mayor medida responda a sus necesidades; • The Learning Supplies Transparency Profile (The LST profile), menciona cómo describir de forma sencilla la información referente a los productos de eLearning.
ISO	Quality management systems, Requirements	ISO 9001:2015	<p>Especifica los requisitos para un buen sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. Es el estándar de referencia para cualquier sector industrial, y su cumplimiento puede dotar a las organizaciones y productos de un mayor prestigio. Es muy utilizado por las organizaciones educativas para la mejora de la calidad en la gestión.</p>
ISO	Quality management, assurance and metrics. Part 1: General approach	ISO/IEC 19796-1:2010	<p>Es el estándar de referencia en el campo de la enseñanza virtual en lo que a enfoques de calidad se refiere, armonizando la variedad de enfoques de calidad utilizados en el ámbito del aprendizaje, la educación y la formación (marco de referencia para la creación de enfoques de calidad, RFDQ). Ayuda a la toma de decisiones sobre un producto u otro, a los representantes de calidad, a los desarrolladores de sistemas y usuarios que buscan desarrollar su propio enfoque de calidad.</p>
ISO	Quality management, assurance and metrics, Part 3: Reference methods and metrics	ISO/IEC 19796-3:2009	<p>La parte 3 del estándar amplía el marco de referencia para la creación de enfoques de calidad RFDQ. Facilita una serie de métodos y métricas de referencia que permitirán operar sobre dicho marco, creando un sistema de calidad completo en el que los interesados puedan crear sus propios sistemas de administración y garantía de calidad. Describe: un formato estructurado para describir los métodos, otro formato para describir las métricas, una colección de métodos de referencia con los que poder gestionar y garantizar la calidad aplicada a diferentes contextos, y un conjunto de métricas e indicadores de referencia que permitirán medir la calidad en procesos, productos, componentes y servicios.</p>
EFQM	Modelo EFQM de Excelencia	EFQM:1999	<p>Al igual que ISO 9001, aunque no es un estándar específico sobre e-learning, cada vez es más utilizado por las organizaciones educativas para la mejora de la calidad en la gestión. Define un modelo EFQM de Calidad y Excelencia como vía para la autoevaluación y la determinación de los procesos de mejora continua en entornos empresariales tanto privados como públicos. No es una contraposición al enfoque de ISO 9001, ya que permite la integración de varios enfoques y modelos en un esquema más amplio y completo de gestión de la calidad. El modelo EFQM es un referente en el ámbito de la Unión Europea.</p>
ENQA	European Standards and Guidelines for Quality Assurance	ESG:2015	<p>Las guías ESG han sido aprobadas por la Conferencia de Ministros de Educación del EEES en 2015. Contemplan aspectos como el seguimiento de los programas, la evaluación de los estudiantes, la calidad del profesorado, la utilización de recursos de aprendizaje y el apoyo al estudiante. Estos estándares cubren tres dimensiones principales: garantías de calidad interna de las propias instituciones, para el aseguramiento externo de la calidad y los estándares que deben cumplir las propias agencias de calidad.</p>

2.3 Complejidades Inherentes a la Evaluación y Acreditación de Nuevas Modalidades Formativas

De acuerdo con Cirigliano [6], la educación a distancia es un punto intermedio de una línea continua en cuyos extremos se sitúa la relación presencial profesor-alumno y por otra parte la educación autodidacta, abierta, en la que el alumno no necesita de la ayuda del profesor. Es decir, se plantea una clara diferencia en la mediación pedagógica y el papel del estudiante, respecto a la enseñanza tradicional y presencial. Aparecen conceptos como atemporalidad, nueva construcción colectiva del conocimiento, interacción horizontal entre estudiantes sin límites de fronteras ni horarios. Parte de considerar a la educación a distancia como un diálogo didáctico mediado entre el profesor (institución) y el estudiante que, ubicado en espacio diferente al de aquél, aprende de forma independiente y también colaborativa [7].

Para comprender el concepto de e-learning, hay que centrarse en el desarrollo espectacular de las nuevas tecnologías durante los últimos años. Internet se ha presentado como el gran paradigma de los nuevos tiempos, su abrumadora y acelerada penetración en la sociedad ha decantado en lo que se conoce como la Sociedad de la Información y del Conocimiento. Los espacios educativos no han escapado a ello y han venido aplicando esta nueva tecnología de manera poco planificada y de una forma tal que muchos la ven como poco efectiva y deficiente. La formación virtual o e-learning es la formación basada en el uso de las Tecnologías de la Información las Comunicaciones (TICs) y que generalmente no es presencial. Los tipos de formación virtual son: autoformación (formación virtual sin tutorías, basada en el autoaprendizaje), teleformación o formación en línea (formación virtual con tutorización) y formación mixta o blended-learning (formación virtual que contiene sesiones presenciales).

Partiendo de la década de los 70, la educación a distancia tradicional ha pasado por varias etapas de evolución hasta llegar a una situación en la que coexisten modelos mixtos de aprendizaje, con diversas componentes presenciales, virtuales y ubicuas. Las características del estudiante son particulares, personas autónomas y disciplinadas, adultas o jóvenes que trabajan en su mayor parte o tiene responsabilidades personales, profesionales o familiares que les impiden acercarse a un centro formativo con regularidad. Asimismo tienen una predisposición alta y dominio del uso de la tecnología [8]. Con la llegada de la educación virtual algunos parámetros habituales de la educación, como espacio y tiempo se transforman. No sólo se trata de sustituir las aulas físicas por espacios virtuales en las plataformas de formación, también los horarios se convierten en una posibilidad de conexión permanente. Los alumnos pueden realizar su aprendizaje desde cualquier sitio y a cualquier hora puesto que los sistemas de enseñanza asistida por computador están disponibles 24 horas al día, 7 días a la semana (es el denominado paradigma 24 x 7). Proporciona un canal de comunicación entre los propios alumnos, y entre éstos y los profesores, y la participación de los alumnos puede llegar a ser incluso mayor en un entorno como éste que en un aula convencional. El canal de comunicación que se establece puede utilizarse con finalidades de seguimiento y tutorización de los alumnos por parte de los profesores, y la información extraída de este seguimiento puede ser empleada posteriormente para labores de evaluación.

Los contenidos, anteriormente en forma de temas en libro o formato de apuntes en papel se convierten en otros múltiples formatos, algunos multimedia y audiovisuales, adaptables a distintos dispositivos y con distintas metodologías de difusión. Los profesores se convierten en acompañantes en el proceso de aprendizaje y las formas de interactuar se hacen más inmediatas, incluyendo formas síncronas, asíncronas e incluso presencialmente virtuales (por ejemplo, con el uso de la videoconferencia). Sin embargo, producir desde cero materiales educativos de alta calidad es una labor ardua que lleva mucho tiempo y requiere del conocimiento de diversos expertos en distintos campos. En este sentido, como forma de compartir el conocimiento, una de las pretensiones en el ámbito de la educación virtual es la aplicación de procedimientos que permitan la reutilización efectiva de material docente ya desarrollado, e idealmente, que faciliten dicha reutilización no sólo dentro del mismo entorno virtual para distintos cursos, sino entre aplicaciones diferentes con herramientas de creación de contenidos y plataformas distintas [9].

Por todo ello, no se trata exclusivamente de un nuevo enfoque sobre la forma de enseñar y aprender, se trata de una nueva forma de vida, de llevar a cabo las relaciones interpersonales y con el entorno [10]. Por tanto es un cambio de paradigma sobre la creación, transmisión y aprovechamiento práctico del conocimiento, en el cuál cambian los medios de difusión y el diseño de los contenidos, así como las relaciones que se establecen entre los distintos sujetos que participan: creadores, consumidores, usuarios.

Según diversos autores [11] “Un espacio virtual educativo efectivo debe canalizar tres vertientes básicas de las nuevas tecnologías. Primeramente, la capacidad de trabajo en red, que permita una localización geográficamente dispersa de los participantes y un sincronismo o un asincronismo de las actividades formativas, según sea necesario. En segundo lugar, facilidades multimedia e hipermedia que permitan contar con información digital heterogénea y representada en diferentes formatos (texto, gráficos, sonido...) pudiéndola relacionar fácilmente. Y, por último, una interacción persona/ordenador sencilla, intuitiva, pedagógica y completa, soportada por interfaces de usuario donde se potencie la noción de usabilidad de las mismas, en lugar de buscar la

espectacularidad y el encantamiento momentáneo del usuario”. La web es el ejemplo paradigmático de servicio que mejor integra los tres ejes descritos, por ello ha sido el medio de difusión por excelencia escogido. Por todo lo anterior, las fronteras entre la educación a distancia y la presencial cada día están más diluidas, al menos en el ámbito universitario. Como ejemplo, en el año 2015 el 75% de las universidades españolas disponen de Campus Virtuales [12] estando el porcentaje de alumnos que emplean la plataforma de docencia virtual institucional está por encima del 90% desde el comienzo de la década (Figura 1). Por la parte docente, su uso también está generalizado, si bien con unos valores ligeramente inferiores al del porcentaje de estudiantes, con la excepción del año 2011. No ausente de polémica está la cuestión de si las buenas prácticas en docencia virtual que tiene implantadas la institución son conocidas y, por tanto utilizadas, por los docentes y los estudiantes.

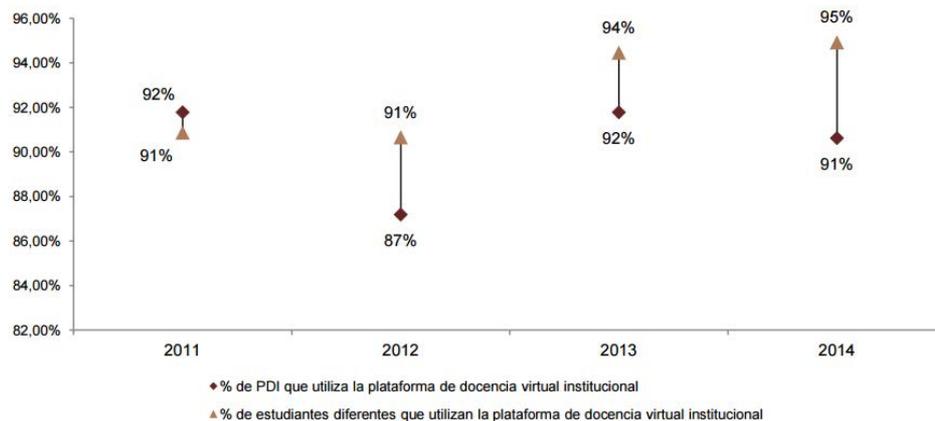


Figura 2. Uso de la plataforma de docencia virtual institucional en España (Fuente: CRUE-TIC, Informe Universitic 2015 [12]).

En este sentido, las universidades reflejan un importante compromiso con la adopción de buenas prácticas en la docencia virtual, destacando la inversión en la creación de salas/platós profesionales de grabación/producción de contenidos multimedia, así como en la creación de portales multimedia con contenidos digitales para docencia o en la formación específica en tecnologías y metodologías educativas propias de la docencia virtual. De hecho, como se puede observar en la Figura 2, las universidades españolas ya han incorporado 3 de cada 4 de las buenas prácticas relacionadas con la docencia virtual en un proceso de mejora continuado. No obstante, el hecho de que institucionalmente hayan sido incorporadas por la organización no significa que hayan sido asumidas como un compromiso por su personal docente, a veces muy reticentes por diversos motivos como falta de formación y apoyo, incentivos nulos en el ámbito docente o simple desconfianza de la utilidad de herramientas que, según su opinión, “duplican” su carga de trabajo.

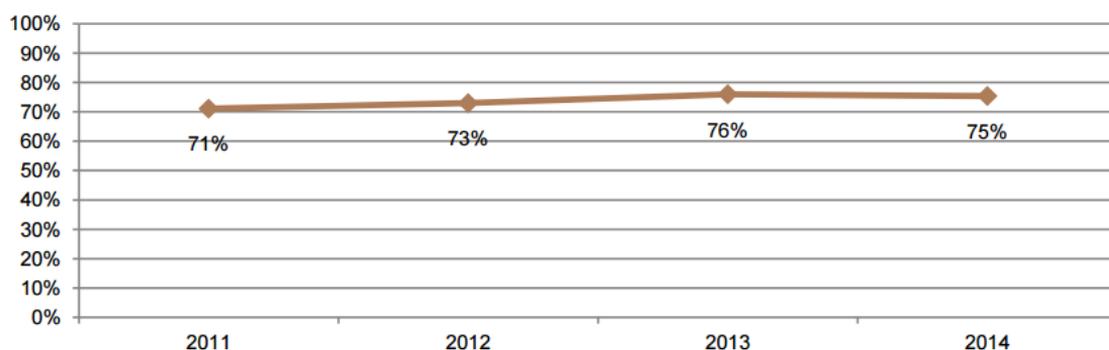


Figura 2. Buenas prácticas relacionadas con la docencia virtual en España (Fuente: CRUE-TIC, Informe Universitic 2015 [12]).

2.4 Nueva Caracterización del Proceso de Aprendizaje Mixto y Factores a Evaluar

Los nuevos paradigmas formativos poseen elementos que caracterizan el proceso de aprendizaje:

- Las dimensiones temporales, geográficas y espaciales del proceso de aprendizaje son diferentes a la educación presencial tradicional.
- Hay inmediatez en el proceso educativo junto con alto nivel de interactividad y horizontalidad en las relaciones que ocurren entre los actores del sistema (productores, usuarios).
- Aparecen nuevas fórmulas legales de derechos de propiedad intelectual, seguridad en la creación, difusión y publicación de contenidos, información y conocimiento
- El docente se convierte en un facilitador y conductor del proceso de aprendizaje. El conocimiento se crea en base a la interacción entre los actores y las infinitas fuentes de información existentes en Internet.
- Existe una gran diversidad de herramientas, metodologías y formatos para la producción, intercambio, publicación y difusión de contenidos.

Evaluar la calidad de la educación tiene la complejidad de determinar las dimensiones significativas del aprendizaje, comprender el fenómeno social y educativo. La comprensión de la realidad exige conceptos y categorías para definir cuáles son los datos relevantes para describir e interpretar el objeto de estudio. La educación superior es cada vez un fenómeno social más complejo, sistémico y multidimensional que requiere sistemas de información, conceptos y categorías relevantes, que estén sustentados a su vez en paradigmas empíricos y conceptuales [13]. La demanda de la educación online, educación a distancia y modelos mixtos está en continuo crecimiento así como el número de instituciones dedicadas a la educación superior bajo estas modalidades, tanto en el ámbito público como privado. Por todo ello, la evaluación y acreditación de la educación a distancia, de sus programas formativos, y de sus modelos relacionados: *blended-learning*, *mobile learning*, *ubiquitous learning*, es objeto de múltiples preocupaciones por ser aspectos claves en la educación actual. Las métricas e indicadores propios de la formación presencial no son adecuadas para evaluar con precisión y objetividad ni tampoco acreditar las nuevas modalidades de aprendizaje [10]. Con la implantación de las nuevas tecnologías necesarias para ejercer estos nuevos paradigmas, las técnicas y estrategias de aprendizaje están evolucionando rápidamente. Por ello, es necesario definir nuevos indicadores y métricas y procesos rigurosos que garanticen la calidad de cara a sus consumidores: estudiantes, empleadores, gobiernos y agencias de acreditación. Los procesos de garantía de calidad deben reflejar los cambios y asumir las diferencias legales y regulatorias así como la multiculturalidad subyacente de su uso en diferentes países y contextos diferenciando los siguientes aspectos:

Tabla 2. Aspectos clave establecidos para definir y evaluar los nuevos modelos de educación a distancia y virtual (Fuente: elaboración propia).

ASPECTOS CLAVE	EVIDENCIAS
Culturales e institucionales	Visión y misión social de la institución Elementos de construcción de Espacios Comunes de Educación Superior La calidad como motivación para la innovación y el cambio
Generales y de gestión	Trabajos relacionados con la calidad de la formación virtual en contextos informales, Estándares de calidad y SIG Etiquetas de excelencia en e-learning Gestión del aprendizaje basado en procesos, Modelos de aseguramiento de la calidad
Académicos y de contenidos	Calidad en los procesos académicos (tutoría virtual) Calidad de los contenidos (procesos de actualización) Diseño instruccional de calidad Existencia de pedagogía en e-learning, y/o experiencias de innovación docente Existencia de mallas curriculares y programas flexibles y personalizados Existencia de guías de estudio, incluyendo competencias a adquirir, pruebas de evaluación y planificación del aprendizaje Acompañamiento al estudiante en su proceso de aprendizaje (planes de acogida, mentoría) Definición de perfiles de ingreso y permanencia Seguimiento a graduados Movilidad virtual de profesores y estudiantes
Tecnológicos y de desarrollo de productos	Tecnología asociada a plataformas de gestión del aprendizaje, Acceso a repositorios globales de documentación y recursos educativos en diferentes formatos y sistemas de búsqueda Uso de las tecnologías multimedia y videojuegos, aplicaciones móviles y libros electrónicos, etc. Acceso a redes globales de información y creación de conocimiento (bibliotecas virtuales) Correcta disposición y funcionamiento de los sistemas informáticos y el acceso a Internet Alfabetización/Facilitación digital de los usuarios

Auditoría y certificación de la calidad	Utilización de cuestionarios de evaluación de la calidad, la evaluación de la calidad de la Educación Superior virtual, la evaluación de conocimientos, así como el establecimiento de métricas de la calidad
Atención a la diversidad	Atención a la diversidad funcional Experiencias con diferentes tipos de discapacidades, incluyendo el uso de herramientas y dispositivos adaptados. Revisión de normas y estándares disponibles para implantar la accesibilidad Usabilidad de las aplicaciones informáticas, tanto académicas como administrativas. Accesibilidad para los estudiantes con discapacidad Sistemas personalizados

A modo de ejemplo, la “Guía de evaluación de cursos virtuales de formación continua” del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Calidad en Educación Superior a distancia (CALED), especifica la conformidad con las siguientes evidencias:

- En el apoyo institucional: que la institución cuente dentro de su estructura de gobierno con medios para realizar un proceso eficaz e integral en la toma de decisiones y planes estratégicos que incorpore de forma natural estas nuevas metodologías: educación en línea, móvil, ubicua, etc. Para ello, no solo es necesario asegurar que se han definido las correspondientes políticas y directrices que aseguren el aprendizaje real de los estudiantes (y de su personalidad jurídica) sino también de la propiedad intelectual en torno a los materiales digitales y multimedia utilizados en los programas y especialmente los recursos financieros dedicados específicamente para ello.
- En el apoyo tecnológico: que los sistemas informáticos y de distribución del servicio académico (plataformas educativas, repositorios digitales, etc) sean altamente confiables y funcionales en total disponibilidad 24 x7 a través de internet. Las medidas de seguridad electrónica deben ser exhaustivas, con planes que consideren diferente criticidad en priorización de procesos y un mantenimiento en cuanto a copias de seguridad que aseguren la disponibilidad y seguridad de los datos (personales, académicos y administrativos) así como planes de recuperación o sistemas tolerantes a fallos.
- Desarrollo y diseño instruccional de los cursos en línea: que existan directrices, normas y plantillas para un diseño y desarrollo homogéneo de los cursos, que exista un diseño instruccional adecuado de forma que se asegure que los estudiantes desarrollan los conocimientos y habilidades necesarios para alcanzar los objetivos de aprendizaje (además de que éstos sean medibles) y que se asegure una correcta actualización y adaptación (en términos de usabilidad y accesibilidad) de los contenidos
- Estructura de los cursos en línea: la información relativa al programa de estudios y guías de estudio están siempre publicadas de forma transparente y estén disponibles a los potenciales estudiantes.
- Enseñanza y aprendizaje: se asegura un uso correcto y apropiado de los diferentes métodos de interacción alumno-alumno y docente-alumno que sean propias de las metodologías docentes utilizadas.
- Participación social y estudiantil: se fomenta la participación estudiantil y su involucración en los procesos académicos y sociales de la comunidad universitaria. Los estudiantes son reacios a interactuar con otros pares mediante herramientas en línea, a pesar de que puedan ser muy activos en redes sociales.
- Apoyo a los docentes: asegurar que los docentes reciben capacitación y formación adecuada para el uso de las nuevas tecnologías y su imbricación con las nuevas metodologías educativas que se puedan poner en marcha en la institución. Asimismo, es necesario asegurar que reciben el suficiente y adecuado apoyo técnico desde los departamentos multimedia o de creación de contenidos digitales.
- Apoyo a los estudiantes: los alumnos deben tener acceso al necesario soporte técnico o facilitación digital para que puedan utilizar convenientemente los recursos y plataformas tecnológicas que se ofrecen.
- Evaluación y valoración: sistema interno de garantía de calidad, sistema de protección de datos, flujo de datos administrativos y académicos.

2.5 Procesos de Auto-evaluación y Evaluación por Pares Externos

Como indica el documento de Políticas de la UNESCO, la evaluación de la calidad, debe tener como principal objetivo lograr el mejoramiento institucional así como el sistema educativo en general. Por este motivo, es importante que la fase de revisión de la calidad contenga un proceso de auto-reflexión y auto-evaluación, como es el caso de la tarjeta de puntuación o valoración SCCQAP y el sello Excellence. Además, en cualquier tipo de evaluación suelen combinarse estas revisiones internas con visitas externas ya que las primeras pueden quedarse en una autocomplacencia y carecer de credibilidad sin la contraparte externa. Por este motivo, la acreditación universitaria está implementada habitualmente con dos tipos de evaluación institucional: interna (proceso de auto-evaluación) y externa (evaluación por expertos nacionales o internacionales).

La autoevaluación es realizada por la propia institución a través de un análisis propio en el que se muestra:

- su eficacia (el grado de cumplimiento de las tareas implícitas en su misión como institución, de los objetivos y metas propuestos en plazos determinados),
- su eficiencia (el grado de empleo de los recursos asignados y de los resultados obtenidos),
- su estructura organizativa y las formas de gestión de la institución,
- la identificación de sus problemas y como piensa resolverlos.

La información para este proceso debe ser confiable, veraz, exacta y debe salir de un sistema de datos implantado en la institución, o de programas de investigaciones internos que a su vez sirvan de base para la planificación y el desarrollo de la misma.

La evaluación externa es ejecutada por pares externos contratados por la agencia acreditadora. Estos expertos forman parte de una comisión que visita a la institución y sobre la base del análisis del informe de la autoevaluación, contrastan la realidad de su contenido. Para ello, realizan entrevistas con gestores de la institución, profesores, personal administrativo, estudiantes y graduados y al final aprecian los méritos y los defectos de la institución y toman la decisión de otorgar, reafirmar, denegar, posponer o revocar la acreditación solicitada. La composición de estos comités se escoge a partir de un grupo de expertos, nacionales o internacionales, que destaquen por su conocimiento y experiencia evaluadora en el contexto de trabajo. Este equipo debe desarrollar varios informes, tanto hacia la institución evaluada como a la agencia acreditadora, para dar a conocer los puntos de cumplimiento, conclusiones generales y sugerencias de mejora.

3 Ejemplos de buenas prácticas en la evaluación y acreditación de programas basados en Educación a Distancia y Virtual

Los nuevos modelos de evaluación y aseguramiento de la calidad deberían conformar todos los aspectos de la nueva formación que demanda la sociedad y que han sido desglosados en los primeros epígrafes del artículo. Existen varios ejemplos que muestran cómo las alianzas con instituciones de diversos países y continentes han ayudado a enfocar con excelencia la evaluación y acreditación de programas formativos en metodologías mixtas. Se han escogido varios modelos ejemplares y singulares:

- Marco de calidad Excellence de la EADTU (European Association of Distance Teaching Universities)
- Tarjeta de puntuación SCCQAP de CALED-OLC (Instituto Latinoamericano y del Caribe y Calidad en Educación Superior a Distancia - The Online Learning Consortium)
- Etiqueta de calidad UNIQUe de EFQUEL (Fundación Europea para la Calidad en el E-learning)
- Estándar UNE 66181 de AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación)

3.1 Marco de calidad Excellence de la EADTU

La Asociación Europea de Universidades de Enseñanza a Distancia (EADTU², European Association of Distance Teaching Universities) es la asociación líder en Europa para el aprendizaje a distancia abierto, flexible y permanente en Educación Superior. Estos modelos de aprendizaje abarcan las características de la educación abierta, la educación a distancia, el aprendizaje online, el aprendizaje móvil, ubicuo, el acceso abierto, el soporte multimedia, la movilidad virtual, comunidades de aprendizaje, los enfoques duales (ganar y aprender), y similares.

El Manual de calidad para E-learning en Educación Superior se centra en la Garantía de Calidad para e-learning en la Educación Superior siendo el resultado principal de una sucesión de proyectos europeos denominados: Excellence (2005-2007), E-xcellence+ (2008-2010), E-xcellence Next (2011-2013) bajo los que se desarrollaron varias herramientas: sello de certificación, auto-evaluación online, manual y notas para los asesores. A partir del año 2013, el programa continúa en un último proyecto que establece un modelo de cooperación entre universidades y agencias de calidad (SEQUENT). En todo el tiempo en el que transcurrieron los proyectos europeos, la EADTU mantuvo siempre constantes contactos con departamentos relacionados en la UNESCO, otras organizaciones afines como ENQA y EFQUEL (hasta su cierre en Diciembre 2014) así como con agencias de calidad en el ámbito europeo e iberoamericano.

La intención del proyecto Excellence en su conjunto no ha sido la de interferir en modo alguno con los sistemas de garantía de calidad que pueden poseer internamente las instituciones, ni tampoco el manual supone una guía exhaustiva de procedimientos, ni siquiera en el contexto de la provisión de e-learning en estado "puro". El

² <http://eadtu.eu/>

marco de trabajo Excellence asume que las instituciones y los organismos reguladores tendrán definidos el conjunto de procesos que contemple el desarrollo, seguimiento, evaluación y mejora para la provisión de la educación. Un aspecto importante del proyecto Excellence es que ofrece un estándar de ámbito europeo, independiente de sistemas institucionales o nacionales determinados, y orientado a la mejora educativa.

El principal propósito del manual es proporcionar un conjunto de puntos de referencia, criterios de calidad y notas de orientación con los que puedan ser juzgados los programas de e-learning y sus sistemas de apoyo. El proceso de Excellence es básicamente realizar una auto-evaluación guiada por pares externos, por lo que el manual es el elemento de guía en el proceso. Así, este documento debería considerarse principalmente como una herramienta de referencia para la auditoría, la evaluación o la revisión de programas de e-learning y los sistemas que los apoyan. Sin embargo, también resulta útil al personal de las instituciones interesadas en el diseño, el desarrollo, la enseñanza, la evaluación y el apoyo a programas de e-learning. Al proporcionar un conjunto de puntos de referencia, criterios de calidad y notas de orientación, los desarrolladores de cursos, docentes y otros interesados ven el manual como una herramienta útil de desarrollo y/o mejora para la incorporación en sus propios sistemas institucionales de seguimiento, evaluación y mejora.

El manual Excellence es relevante para una amplia gama de contextos de e-learning, incluyendo la provisión combinada y pura. Cuando el e-learning se ofrece junto a otras formas de aprendizaje como parte de un programa integrado o combinado de aprendizaje, es importante que la evaluación de estos componentes se realice junto a los entregados por otros medios para que los méritos relativos de los diferentes enfoques de enseñanza/aprendizaje y el rol del e-learning puedan ser determinados en la provisión general. Es necesario emplear un conjunto de indicadores de desempeño, tanto cualitativo como cuantitativo, elegidos para reflejar la eficacia del programa como un todo.

Una de las características de un entorno de e-learning es la gran cantidad de información de seguimiento que puede estar disponible en relación a los métodos de aprendizaje más tradicionales. La mayoría de las plataformas de e-learning proporcionan un amplio nivel de seguimiento y retroalimentación, y el comportamiento de aprendizaje de los estudiantes suele ser más fácil de seguir y registrar que en un aula tradicional. Además, los revisores externos son capaces de acceder y muestrear la entrega del programa directamente. Esto tiene ventajas obvias para la evaluación, pero también ciertas desventajas potenciales asociadas con el considerable volumen de los datos y opiniones disponibles. Con la ayuda del manual las instituciones son capaces de desarrollar indicadores de desempeño que se ajusten al propósito en sus propios contextos, concentrándose en puntos de referencia y criterios específicos.

El manual está organizado en seis secciones que abarcan la gestión estratégica, el diseño curricular, el diseño del curso, su entrega y el apoyo al personal y al estudiante. Cada sección sigue un formato similar, exponiendo los puntos de referencia, los factores críticos, indicadores de desempeño y comentarios a los evaluadores. Se pretende que los puntos de referencia proporcionen un conjunto de declaraciones generales de calidad, abarcando una amplia gama de contextos donde trabajan los diseñadores del programa y otros. Los factores críticos e indicadores de desempeño se desarrollan a partir de estos puntos de referencia y cubren aspectos particulares del tema en cuestión. No todos los factores críticos serán relevantes en todas las situaciones. Los comentarios a los evaluadores proporcionan un relato más detallado de las cuestiones y los enfoques que podrían considerarse para cumplir con los requerimientos en cada situación.

El manual fue lanzado originalmente en el año 2009 [14] y está disponible de forma gratuita y abierta en internet. Ha sido ya actualizado en dos ocasiones: la primera en 2012 [15] para incluir referencias a innovaciones educativas como las redes sociales, espacios colaborativos y MOOCs y más recientemente en la primavera de 2016³ incorporando, entre otras mejoras, referencias explícitas a las técnicas de Learning Analytics y análisis de Big Data, aprendizaje móvil y ubicuo y nuevas herramientas para el apoyo al estudiante.

En abril de 2013, la EADTU lanzó también el sello específico OpenupEd⁴ [16] relacionado con la iniciativa de oferta de cursos MOOC [17] en colaboración con la Comisión Europea. Este sistema de evaluación específico para cursos MOOC está basado en el marco de trabajo Excellence, si bien considera ocho características concretas que deben cumplirse en este tipo de formación: educación abierta, acceso digital, aprendizaje centrado en el usuario, aprendizaje autónomo e independiente, interacción con los medios, opciones de reconocimiento de créditos, atención a la calidad y atención a la diversidad. Una evidencia de aplicación de este estándar en un portal MOOC institucional de habla hispana se encuentra en [18].

³ Disponible en <http://e-xcellencelabel.eadtu.eu/tools/manual>

⁴ <http://www.openuped.eu/>

3.2 Tarjeta de puntuación SCCQAP de CALED-OLC

En el año 2013 se concretó en el CALED⁵ (Instituto Latinoamericano y del Caribe y Calidad en Educación Superior a Distancia, Ecuador) un modelo de evaluación de la calidad en alianza con el OLC (Online Learning Consortium, EEUU). Esta organización profesional, sin ánimo de lucro, es una de las principales organizaciones de los Estados Unidos dedicada a la integración de la educación online en la educación superior y promueve la enseñanza online proporcionando desarrollo profesional, cursos formativos, publicación de buenas prácticas y guías de aplicación para educadores, profesionales e instituciones del ámbito e-learning. Fue fundada originalmente en 1992 como Consortium Sloan (Sloan-C) de universidades y facultades que ofrecían programas formativos flexibles, ofreciendo numerosas becas de estudio a través de la Alfred P. Sloan Foundation. En el año 2014 la institución cambia su nombre perfilando más nítidamente su campo de actuación.

La tarjeta de puntuación SCCQAP ha sido diseñada con el propósito de medir y cuantificar elementos de calidad dentro de los programas de educación en línea en la educación superior; es una herramienta práctica al momento de realizar un proceso de evaluación, ya que permite a través de un conjunto de categorías e indicadores previamente establecidos determinar la calidad del programa objeto de estudio. Con este fin el OLC y el CALED, realizaron un proceso combinado y colaborativo que enriqueció y complementó cada una de sus propias metodologías de evaluación. CALED había desarrollado un modelo de evaluación de programas de pregrado a distancia y un modelo de auto-evaluación de programas virtuales de formación continua que se complementaban con las tarjetas de valoración de la calidad (Quality Scorecards) del OLC para medir y cuantificar elementos de calidad dentro de los programas formativos online. Ambas instituciones han realizado un proceso combinado y colaborativo que ha enriquecido y complementado sus propias metodologías de evaluación.

La herramienta ha sido consensuada por organismos internacionales como el Consorcio Red de Educación a Distancia (CREAD), la principal organización en Latinoamérica y el Caribe, cuya actividad es la promoción de la Calidad en la Educación Superior a Distancia y otras universidades que ofertan programas a distancia como la Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM). El modelo tarjeta de puntuación SCCQAP está estructurado en nueve categorías (apoyo institucional, apoyo tecnológico, desarrollo y diseño instruccional de los cursos en línea, estructura de los cursos en línea, enseñanza y aprendizaje, participación social y estudiantil, apoyo a los docentes y a los estudiantes y evaluación y valoración) con un total de 91 indicadores de calidad. La tarjeta sugiere una ponderación máxima de 273 puntos, desglosados en categorías e indicadores de calidad, siendo la forma de puntuar muy versátil, ya que permite demostrar la calidad general de los programas de educación en línea, independientemente de su magnitud o del tipo de institución. Cada indicador tiene una valoración de hasta tres puntos.

3.3 Etiqueta UNIQUE de EFQUEL

El proyecto UNIQUE fue una iniciativa concreta en el campo de e-learning de la Fundación Europea para la Calidad en el E-learning (EFQUEL) que tenía por objeto mejorar el proceso de reforma de las instituciones europeas de educación superior. La organización EFQUEL ha generado importantes herramientas y certificaciones para la calidad, pero desafortunadamente cerró sus puertas en Diciembre 2014. Parte de su legado se describe a continuación:

- UNIQUE, un sistema de evaluación de programas universitarios de eLearning que ofrece un sello de calidad válido por un periodo de tres años. Fue la primera certificación de calidad en toda Europa, destinada a dar apoyo a las universidades para lograr la excelencia en el uso de las TIC para la innovación en el aprendizaje. Combina la metodología Peer Review desarrollada en el proyecto MASSIVE y el programa de acreditación CEL creado en EFMD (Fundación Europea para el Desarrollo de la Gerencia). La certificación se estructura en seis etapas formales y está centrada en la innovación, facilitando la incorporación de las buenas prácticas existentes y las estrategias válidas de calidad, presentando un enfoque institucional amplio y centrándose más allá de de elearning para validar los esfuerzos de las universidades en materia de innovación.
- ECBCheck es un esquema de mejora de la calidad de los programas de eLearning, soportado por la ECBCheck Initiative que está formada por profesionales y organizaciones de eLearning. Ofrece guías y tutoriales, así como un kit de herramientas de autoevaluación.
- SEVAQ+ es un modelo de evaluación de la aplicación de las TIC en procesos formativos de educación superior, formación profesional y formación ocupacional.

⁵ <http://www.caled-ead.org/>

3.4 Estándar UNE 66181:2012 de AENOR

El primer estándar en el ámbito de la gestión de la calidad de la enseñanza virtual fue publicado en España como norma UNE 66181 por AENOR, la Asociación Española de Normalización y Certificación, organismo miembro de ISO, en una primera versión en el año 2008 y tras una revisión y actualización, publicada de nuevo en el año 2012.

El estándar UNE 66181 de AENOR pretende ser una guía para identificar las características de las acciones formativas virtuales, de forma que los compradores / usuarios de formación virtual puedan seleccionar los productos que mejor se adapten a sus necesidades y expectativas. También los suministradores de programas formativos pueden con este estándar mejorar su oferta. Es un estándar que enfatiza la preocupación por la satisfacción del cliente y el cumplimiento de su expectativa en cuanto a la formación escogida [19]. Tiene un marcado carácter profesional, hacia empresas e instituciones públicas o privadas, y está orientado para su aplicación en el caso de la enseñanza virtual no reglada, aunque por su generalidad puede extenderse su uso a otros sistemas educativos, incluido el universitario, en los que se lleven a cabo acciones de formación virtual, tanto en modalidad de auformación, teleformación, o formación mixta. Por tanto, es válido para la certificación de programas formativos a distancia o que contengan componentes de e-learning.

Con el fin de mejorar la satisfacción de los clientes, este estándar establece un modelo de calidad basado en una serie de indicadores de calidad que representan factores de los clientes, cada uno de los cuales se descomponen en atributos clave sobre los que se puede actuar para mejorar el factor de satisfacción correspondiente (ver Tabla 3).

Tabla 3. Atributos clave establecidos para cada factor de satisfacción.

FACTORES DE SATISFACCIÓN	ATRIBUTOS CLAVE
Información	Metadatos básicos
Empleabilidad	Demanda del Mercado Reconocimiento de la formación
Facilidad de asimilación	Interactividad Tutorización
Accesibilidad	Accesibilidad del hardware Accesibilidad del software Accesibilidad de los contenidos

Para cuantificar en qué grado se satisfacen las necesidades y expectativas de clientes y alumnos, se han establecido cuatro factores críticos: (a) Información, establece un conjunto de metadatos mínimo que han de suministrarse al cliente en la oferta de cualquier acción formativa; (b) Empleabilidad, representa en qué medida la formación virtual incrementa la capacidad del alumno de integrarse en el mercado laboral o de mejorar la posición existente; (c) Facilidad de asimilación, o capacidad de la acción formativa virtual para estimular al usuario con el fin de entender los contenidos y favorecer el aprendizaje; y (d) Accesibilidad, factor que trata de cuantificar en qué medida la formación virtual puede ser comprensible, utilizable y practicable con eficiencia y eficacia por cualquier persona. Por último, se ha definido para cada uno de ellos, una escala de cinco niveles de calidad identificados con el objetivo de que los clientes y usuarios posean mayor información sobre la oferta formativa y pueda ser comparada.

4 Sistema Interno de Garantía de Calidad en Programas de Computación e Informática en España

Los criterios y directrices de la calidad del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y la propia legislación española establecen que las universidades deben informar a la sociedad de sus actividades, de los compromisos de calidad que ha asumido y su grado de cumplimiento. Como el resto de universidades españolas, la UNED, ha desplegado un Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC), cuyo diseño ha sido certificado por la ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación) siguiendo las directrices y criterios establecidos en los documentos de referencia del Programa AUDIT.

4.1 Sistema de Garantía Interno de Calidad en la UNED

El SGIC de la UNED contempla todos los procesos que desarrollan las facultades/escuelas y otros servicios universitarios, necesarios para asegurar el control y revisión de los objetivos de las titulaciones, los procesos de

acceso y admisión de estudiantes, la planificación, seguimiento y evaluación de los resultados de la formación, la movilidad, orientación académica e inserción laboral, la adecuación del personal académico y de apoyo y los recursos materiales, entre otros. Para su correcta implantación la universidad ha creado:

- Un Portal estadístico, que aporta información a toda la comunidad universitaria tanto de los resultados de la formación como de los resultados de la percepción obtenidos a través de los cuestionarios de satisfacción aplicados a los distintos grupos de interés.
- Un repositorio denominado Sistema de información para el seguimiento del título (SIT), que recoge todas las evidencias del funcionamiento del SGIC.

Asimismo, la Oficina de tratamiento de la información y la Oficina de Calidad proporcionan anualmente toda la información necesaria a los responsables del título, con el objetivo de que reflexionen y establezcan acciones de mejora. Como ejemplo:

- Resultados de satisfacción y de la formación (Portal estadístico)
- Documentación del Sistema de información para el seguimiento del título (SIT)
- Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UNED (SGIC)

El responsable del SGIC en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática es el Director de la Escuela. Para articular la participación de los grupos de interés en la toma de decisiones, existe una comisión coordinadora de cada título que es el órgano que participa en las tareas de seguimiento y control del Sistema de Garantía Interna de Calidad de las titulaciones que imparte el Centro. Está formada por docentes en representación de los departamentos adscritos al título con docencia obligatoria, un miembro de Personal de Administración y Servicios vinculado a la gestión académica de la titulación, un representante de estudiantes matriculados en el grado y un representante de Tutores. Se encargan en general, de desarrollar las cartas de servicios, atender quejas y sugerencia, desarrollar herramientas que potencien la participación de los usuarios, realizar las evaluaciones internas y las llevadas a cabo a través del Plan Nacional de la Evaluación de la Calidad de las Universidades (PNCU) y apoyar las iniciativas en la mejora de la calidad de la enseñanza.

4.2 Perfil del Graduado Ingeniería Informática

Los títulos de Graduado/a en Ingeniería Informática deben garantizar una sólida formación científica y tecnológica, que capacita a los estudiantes tanto para el ejercicio profesional en el ámbito de la Informática como para la innovación e investigación desde esa formación generalista y de fundamentos. Para ofertar títulos competitivos en España en este ámbito, las universidades deben fijarse en las indicaciones correspondientes de la Secretaría General de Universidades (BOE de 4 de agosto de 2009) orientándose hacia el perfil que allí se denomina Computación, que se caracteriza por su especial incidencia en los fundamentos de la informática. Además, se puede ahondar en la formación necesaria que le permita desempeñar diferentes papeles o perfiles profesionales tal y como la describe el Libro Blanco elaborado por la Conferencia de Decanos y Directores de Centros Universitarios de Informática (CODDI). De esta forma, se aseguraría que los profesionales Graduado/a en Ingeniería Informática son capaces de satisfacer una demanda en el marco empresarial, avalada por un referente reconocido como son los perfiles profesionales definidos por la Association for Computing Machinery (ACM), a todas las escalas laborales y que cuenta también con una sólida formación científica.

En cuanto al interés científico de los títulos, España contribuye en una medida razonable al avance de la investigación en informática, contando con presencia en comités editoriales y científicos de impacto, proyectos supervisados a nivel internacional, y contribuyendo con gradiente positivo neto en los últimos 30 años a la publicación de trabajos relevantes en el área. Para seguir en esta tendencia, es preciso que las universidades proponentes de títulos de Informática dispongan de investigadores bien formados.

Ambas perspectivas, científica y profesional, muestran la importancia social de formar responsables de alta cualificación en el ámbito de la Informática y el interés académico de las posibles propuestas de Grado y Maestría que abarquen un conjunto de materias relacionadas con la informática desde un punto de vista generalista y de fundamentos concretos.

4.3 Ejemplo de Graduado Ingeniería Informática perfil Computación en la UNED

El perfil de Computación según la ACM conlleva plantearse los siguientes objetivos generales para el título de Graduado en Ingeniería Informática en la UNED [20]:

- Comprensión de los sistemas como un todo, trascendiendo de los detalles de la implementación de los diferentes componentes para lograr una visión global de la estructura de los sistemas informáticos y de los procesos involucrados en su construcción y análisis.

- Un adecuado balance entre teoría y práctica. Comprender no solo las cuestiones teóricas de la disciplina sino la influencia de esta teoría sobre la práctica.
- Deben ser capaces de reconocer que temas muy recurrentes, como abstracción, complejidad y evoluciones, tienen un gran espectro de aplicación en el campo de la informática y no compartimentarlos como particulares de un determinado dominio.
- Ser capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en su aplicación de una forma integradora, en el desarrollo de proyectos
- Disponer de una sólida fundamentación que permita mantener sus capacidades conforme evolucionan las áreas

Al ser un título de ingeniería de carácter generalista que prepara para acceder directamente al mercado laboral, se espera que los graduados de este programa sean capaces de:

- Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas informáticos.
- Comunicar de forma efectiva, tanto por escrito como oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las TIC y, concretamente con la Informática, conociendo su impacto socioeconómico.
- Comprender la responsabilidad social, ética y profesional, y civil en su caso, de la actividad del Ingeniero en Informática y su papel en el ámbito de las TIC y de la Sociedad de la Información y del Conocimiento.
- Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de la ingeniería.
- Diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos, así como de la información que proporcionan, conforme a la legislación y normativa vigentes.
- Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad.
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática, y su aplicación.
- Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.
- Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas, centralizadas o distribuidas, integrando hardware, software y redes.
- Proponer, analizar, validar, interpretar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales en diversas áreas de aplicación dentro de una organización.
- Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio, responsabilizándose y liderando su puesta en marcha y mejora continua, así como valorar su impacto económico y social.

Los Objetivos Educativos del Programa son las metas a largo plazo que se establecen para los estudiantes. Definen la manera en que un profesional de la Ingeniería Informática debería desempeñar su labor en un plazo de aproximadamente cinco años tras su graduación. En este caso concreto, los objetivos educativos del programa son:

- Capaces de Resolver Problemas – Los graduados tendrán la capacidad de resolver una amplia variedad de problemas de ingeniería a través de un abanico de áreas de aplicación, sacando partido a una amplia y profunda comprensión de los principios, metodologías, tecnologías y herramientas asociadas con la disciplina.
- Innovadores – Los graduados continuarán aprendiendo sobre nuevas tecnologías, herramientas y metodologías que emerjan en el área, tendrán la capacidad de analizar de forma crítica sus ventajas e inconvenientes, y proporcionarán apoyo a sus empleadores gracias a su capacidad de responder a los retos que plantean los avances tecnológicos.
- Miembros efectivos en equipos de trabajo – Los graduados serán capaces de trabajar eficazmente en equipo, demostrando su capacidad de colaborar en equipos multidisciplinares y transmitir, tanto por escrito como oralmente, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la Ingeniería Informática.
- Líderes – Los graduados serán capaces de liderar y tomar la iniciativa en diferentes aspectos de su práctica profesional, como puede ser en la concepción y desarrollo de proyectos, en la adopción de innovaciones, en el liderazgo de trabajo en equipo, y en la mejora continua de sus capacidades y conocimientos.

Las competencias concretas que adquiere un alumno al cursar el título se han definido posteriormente partiendo de estudios profesionales como Career Space, que se centran en el sector europeo y español de las TIC, así como de un estudio realizado por el Centro de Orientación Laboral de la universidad en el que se ha consultado a 109 empresas del sector informático que emplean a nuestros titulados, orientando el plan de estudios hacia los perfiles profesionales que más demanda tendrán en los próximos años y que son los siguientes:

- Desarrollador de Software y Aplicaciones
- Arquitecto y Diseño Software
- Diseñador de Interfaz Hombre-Máquina
- Desarrollador de Sistemas de Información
- Arquitecto y Diseñador de Sistemas o Soluciones
- Especialista en Integración, Implantación y Pruebas
- Ingeniero de Sistemas
- Ingeniero de Proyectos
- Gestión, Innovación y Negocio en Tecnologías de la Información

El plan de estudios se ajusta al marco europeo de acreditación de titulaciones en informática EURO-INF, y también recoge las recomendaciones de la Conferencia de Decanos y Directores de Centros Universitarios de Informática (CODDI) de España. Asimismo, prepara a sus egresados para obtener una certificación ITIL, que es un marco de procesos de gestión de servicios de TIC cada vez más extendido y exigido en la formación del ingeniero informático en las empresas y que proporciona un conjunto de mejores prácticas recogidas por la Oficina Gubernativa de Comercio Británica (Office of Government Commerce, OGC). La certificación asegura que el ingeniero conoce los procesos necesarios para administrar en una empresa el área de TIC eficazmente con el fin de optimizar beneficios y garantizar la integración de los servicios en la cadena de valor de las unidades de negocio.

Las asignaturas del plan de estudios están organizadas en ocho semestres y, por tanto, en cuatro cursos. La mayor parte de las asignaturas se ofrecen con periodicidad semestral de forma que se pueden cursar tanto en septiembre como en febrero de cada año. Esto permite que los estudiantes controlen y planifiquen mejor su matrícula entre asignaturas, pudiendo adaptar dicha planificación dentro de un mismo año a la vista de lo ocurrido en el semestre anterior.

Con el mismo objetivo de aumentar y asegurar la eficiencia del proceso formativo adecuándolo a cada estudiante, cada alumno tiene asignado un profesor Tutor Curricular al cual puede y debe acudir en busca de orientación personalizada acerca de cualquier aspecto relacionado con su trayectoria curricular, como es decidir en qué matricularse cada semestre a la vista de su trayectoria hasta ese momento, la elección de optativas en tercer curso o tomar la decisión de irse de Erasmus o quedarse a realizar una práctica en una empresa en cuarto. En cuarto curso, y antes de finalizar sus estudios, el estudiante debe optar por dedicar un semestre entero (30 ECTS) a completar su formación en el extranjero en una de las 115 universidades internacionales con las que tenemos acuerdo, u obtener su primera experiencia profesional mediante prácticas en una de las 550 empresas que nos ofertan becas a través del Centro de Orientación Laboral de la universidad. Si sus circunstancias personales no se lo permiten, alternativamente el estudiante podría optar por cursar asignaturas optativas para especializarse o profundizar en una rama académica o sector profesional, pero preferentemente debe realizar una estancia Erasmus o un *practicum* en una empresa.

El plan de estudios está elaborado en torno al alumno, de forma que pueda desarrollarse como persona y adquirir las competencias que conforman el título de la mejor forma y con el apoyo de la ETSIINF a través de sus profesores. Este apoyo se materializa en los siguientes aspectos de la titulación:

- Cada alumno cuenta con un profesor tutor que le orientará de forma personalizada acerca de cualquier aspecto relacionado con su trayectoria curricular en la ETSIINF.
- Existen actividades de nivelación para facilitar la adaptación a aquellos alumnos que necesiten reforzar ciertos conocimientos necesarios para seguir adecuadamente la carrera.
- Se lleva a cabo un Proyecto de Inicio, como apoyo a los alumnos de nuevo ingreso para su orientación en los primeros días del curso.
- En el Proyecto Mentor alumnos de grado de los últimos cursos ejercen de mentores de grupos de alumnos de nuevo ingreso para facilitarles orientación en tres aspectos: académico, social y administrativo.
- Existen tutorías académicas para la resolución de dudas de las distintas asignaturas de la carrera.
- Se organizan sesiones informativas sobre itinerarios de movilidad para los alumnos, en especial de movilidad internacional.
- Hay programas de formación en lengua inglesa para alumnos que quieran optar a programas de movilidad internacional.

- Se organizan actividades con empresas para ofrecer orientación laboral a los alumnos y facilitar su inserción en el mercado de trabajo.
- El alumno tiene a su disposición cuentas electrónicas de correo y plataformas virtuales de apoyo al aprendizaje, así como conectividad WiFi en todos los edificios de la universidad.

5 Conclusiones

Asumiendo los nuevos desafíos y oportunidades que aparecen en la enseñanza superior se barrutan nuevos tiempos de cambio, de re-factorización y re-conceptualización de la oferta formativa, con grandes retos y objetivos para las instituciones de Educación Superior cada vez más ambiciosos y complejos. Factores, antaño críticos y determinantes - como la ubicuidad - se transforman ahora en oportunidades para aumentar la internacionalización de las instituciones. El aprendizaje autónomo, informal y auto-regulado es también el instrumento básico para la formación continua y especializada. Sin embargo, la gestión de otra serie de factores ensombrecen los posibles resultados. Para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual, las instituciones de educación superior deben flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación. Paralelamente es necesario aplicar una nueva concepción de los alumnos-usuarios como parte central del aprendizaje y responsables intrínsecos de los logros y la interacción, cambiar el rol de los profesores convirtiéndolos en conductores de contenido más que meros productores y finalmente, y adaptarse a nuevos diseños instruccionales y formas ubicuas de difundir la enseñanza.

A pesar de la complejidad que entraña del aseguramiento de la calidad de la formación en estos entornos, existen ya excelentes modelos de evaluación, auto-evaluación y certificación con probada garantía y efectividad como los presentados en este artículo (Etiqueta Excellence EADTU, Tarjeta de puntuación SCCQAP CALED-OLC y Estándar UNE 66181), con lo que existen ya centenares de instituciones evaluadas y acreditadas en el mundo conforme a marcos de calidad adecuados al contexto formativo de enseñanza a distancia y virtual y otros modelos mixtos. Sin embargo, los sistemas educativos formales carecen de la capacidad de rápida adaptación para responder las demandas profesionales de la sociedad (en este sentido sería importante conocer las expectativas de las agencias nacionales de calidad), y hay dificultades reales para gestionar de forma eficiente entornos masivos de aprendizaje (si bien suelen tener un carácter más humano que tecnológico), no hay suficiente conocimiento en el profesorado o departamentos de apoyo para realizar un buen diseño instruccional adaptado a estos nuevos entornos, el diseño de recursos educativos de calidad, con capacidad de personalización y adaptación a distintas necesidades funcionales es todavía más un deseo que una realidad y la exhaustiva demanda de hiperconectividad 24x7 es difícil de satisfacer en entornos públicos.

Respecto al reto de las enseñanzas en Ingeniería Informática, los perfiles educativos deben dar respuesta a la demanda social de formar responsables de alta cualificación en dicho ámbito. Para ello existen directrices que ayudan a las comisiones de titulación a definir los perfiles y competencias requeridos (CODDI en España, ACM). Los retos en la educación a distancia y virtual se fundamentan claramente en el desarrollo de la componente experimental, el desarrollo de los laboratorios y la integración de sistemas y componentes. Si bien, por otro lado son precisamente las cualidades intrínsecas del estudiante a distancia: autónomo, disciplinado, auto-regulado flexible y adaptable, las que suelen ser competencias personales (transversales) muy bien consideradas y demandadas en entornos profesionales tan cambiables e innovadores como lo es el de la Informática.

Agradecimientos. A la EADTU, CALED, SINAES y AENOR por permitir la participación de la autora en sus grupos de trabajo y paneles de expertos. A la Comisión Europea por el desarrollo de los proyectos Excellence, Excellence+, Excellence Next y SEQUENT. A la Universidad de Alcalá (profesor JR Hilera) por el desarrollo de guías de acceso libre en el proyecto ESVI-AL. A la Comisión de Grado de Ingeniería Informática de la UNED por el trabajo de aseguramiento de la calidad interna del título.

Referencias

1. Tünnermann C. Calidad, Evaluación Institucional, Acreditación, Sistemas Nacionales de Acreditación. Evaluación y acreditación de la Educación Superior. Instituto Latinoamericano de Educación para el Desarrollo (2006)
2. Mayor, F.: Documento de política para el cambio y el desarrollo en la educación superior. UNESCO, París (Francia). (1995)

3. Margalef García, L.: La Calidad del Proceso: Hacia un Aprendizaje Interconectado. Actas del III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual: CAFVIR 2012 / coord. Luis Bengochea Martínez, José Ramón Hilera González, ISBN 978-84-8138-367-6, págs. 23-36 (2012)
4. Hilera, J.R.; Hoya, R.: Estándares de E-Learning: Guía de Consulta. ISBN: 978-84-693-0263-7. Universidad de Alcalá (2010)
5. Cervantes, F; Baluelos, A.M.; Chávez, F. J.; Rocha, J.P.: La evaluación de la calidad de la educación superior a distancia en México. Morocho M. & Rama C. (Eds): Los problemas de la evaluación de la educación a distancia en América Latina y el Caribe. UTPL Ecuador, pp. 103-130 (2015)
6. Cirigliano, G. F. J.: La educación abierta, Buenos Aires, El Ateneo pp-19-20 (1983)
7. García-Aretio, L.: Perspectivas teóricas de la educación a distancia y virtual. Revista Española de Pedagogía. Vol. 69, No. 249, pp. 255-271 (2011)
8. Rubio Gómez M.J.: Indicadores, experiencias y problemas en la evaluación de la educación a distancia. Morocho M. & Rama C. (Eds): Los problemas de la evaluación de la educación a distancia en América Latina y el Caribe. UTPL Ecuador, pp. 87 – 101 (2015)
9. Otón, S.: Propuesta de una Arquitectura Soft-ware Basada en Servicios para la Implementación de Repositorios de Objetos de Aprendizaje Distribuidos, Tesis Doctoral, Universidad de Alcalá (2006)
10. Arias Monge, E.: Educación virtual, un reto para la acreditación y el aseguramiento de calidad en Centroamérica. Morocho M. & Rama C. (Eds): Los problemas de la evaluación de la educación a distancia en América Latina y el Caribe. UTPL Ecuador, pp. 11-17 (2015).
11. García Peñalvo, F. J.; García Carrasco, J.: Los espacios virtuales educativos en el ámbito de Internet: un refuerzo a la formación tradicional. [Versión electrónica]. "Teoría de la educación: educación y cultura en la sociedad de la información", 3 (2002)
12. Píriz, S.: UNIVERSITIC 2015. Análisis de las TIC en las Universidades Españolas. Crue Universidades Españolas pp. 114-115 (2015)
13. Rama C.: Las Complejidades de evaluar y acreditar la educación a distancia. Morocho M. & Rama C. (Eds): Los problemas de la evaluación de la educación a distancia en América Latina y el Caribe. UTPL Ecuador, pp. 11-17 (2015)
14. Brown, T.; Williams, K.; Boon, J.; Wagemans, L.; Kess, P.; Belt, P.; Rodrigo, C.; Sola, I. ; Girona, C.; Cabrera, N.; Lossenko, J.; van Hezewijk, R.; Natali, E.; Sepe, R.; Döri,V.; Riegler, K.; Mulder, F.; Ubachs, G.: Excellence. Quality Assessment for e-Learning: a Benchmarking approach. EADTU Heerlen, The Neatherlands, (2009)
15. Brown, T.; Williams K.; Kear K.; Rosewell, J. ; Boon, J. ; Wagemans, L.; Kess, P.; Belt, P.; Rodrigo, C.; Sola, I. ; Girona, C.; Cabrera, N.; Lossenko, J.; van Hezewijk, R.; Natali, E.; Sepe, R.; Döri,V.; Riegler, K.; Mulder, F.; Ubachs, G.: Excellence. Quality Assessment for e-Learning: a Benchmarking approach. 2nd edition. EADTU Heerlen, The Neatherlands (2012)
16. Rosewell, J.; Jansen, D.: The OpenupEd quality label: benchmarks for MOOCs. INNOQUAL: The International Journal for Innovation and Quality in Learning, 2(3) pp. 88–100 (2014)
17. Gaebler, M.: MOOCs Massive open online courses. EUA paper. http://www.eua.be/Libraries/Publication/MOOCs_Update_January_2014.sflb.ashx.
18. Rodrigo, C.; Read, T.; Santamaria, M.; Sánchez-Elvira, A.: OpenupEdLabel for MOOCs quality assurance: UNED COMA initial self-evaluation. Proceedings of V Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad en la Formación Virtual (CAFVIR 2014) L. Bengochea, R. Hernández, & J. R. Hilera (Eds.), Universidad Galileo (Guatemala), pp. 551 - 555 ISBN: 978-9929-40-497-7 (2014)
19. Hilera, J. R.: UNE 66181:2008, el primer estándar sobre calidad de la formación virtual. Revista de Educación a Distancia, Número monográfico VII. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/M7/hilera.pdf> (2008)
20. Sistema de Garantía Interna de Calidad. Gradiuado en Ingeniería Informática. UNED https://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,53685734&_dad=portal&_schema=PORTAL

Estrategias para utilizar las herramientas móviles en el proceso de la acreditación

Strategies to use mobile tools in the process of accreditation

Ruiz Reynoso, A. M.¹, Garza González, I. L.², Juárez Santiago, B.³, Cotera Regalado, E.⁴

¹UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, Centro Universitario Valle de México.

²UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN, Facultad Ciencias Físico Matemáticas.

³UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE SAN JUAN DEL RÍO, División de Tecnologías de la Información y Comunicación.

⁴UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, Centro Universitario Valle de Chalco.

amruizr@uaemex.mx y rruizam@prodigy.net.mx

Resumen. El uso de la tecnología hoy en día permite optimizar los recursos en las organizaciones y en las instituciones educativas, en el presente trabajo se analiza el estudio de caso relacionado con el uso y potencial de las 'Apps' móviles en el proceso de acreditación, solicitada por alguna Institución de Educación Superior (IES), donde se identifica que el uso de la tecnología permite optimizar los recursos, de manera eficiente. Por lo que en esta investigación se describe el uso de las Apps móvil como: Evernote, OneNote y Google Keep que apoyaran a los Pares Académicos (que son profesores evaluadores de los órganos de evaluación y acreditación de los programas de estudio) a organizar, almacenar y clasificar la información en línea de manera sincrónica, permitiendo la pronta agilización del Reporte de la Comisión Técnica del proceso de acreditación.

Palabras Claves: Sistemas móviles, Apps, Tecnología e Innovación, Institución de Educación Superior (IES).

Summary. Today the use of technology allows the optimizing of resources in educational institutions and other organizations. In this paper the case study is related to the potential use of mobile Apps in the accreditation process, which is requested by an institution of higher education. It is well known that the use of technology can optimize the resources efficiently. The intention of this research is to describe the use of some Mobile Apps like EverNote, OneNote and Google Keep to support academic evaluators who are professors to organize, store and classify the information data by online (synchronizing), this allows an easy way to make the technical reports of the accreditation organizations.

Keywords: Mobile systems, Apps, Technology and Innovation, institution of higher education.

1 Introducción

En la actualidad vivimos cambios muy acelerados con innovación tecnológica en las organizaciones, sobre todo en la educación donde han desarrollado nuevos escenarios virtuales para la comunicación de los sistemas móviles en un entorno digital conectado a Internet. El origen de la tecnología está precisamente en el conocimiento científico en base a un invento. *Existe una frase que nos puede ayudar a separar inventos de conocimiento científico: “Solo se puede descubrir lo que ya existe, en cambio solo se puede inventar lo que no existe, como por ejemplo, un maquina nueva”. La ciencia se descubre, las maquinas se inventan toda invención ha de consistir en el planteamiento de un problema y en la resolución de este problema.* (Escorsa Castells Pere, 2015)

La utilización de los sistemas móviles, el crecimiento y la evolución ha modificado el acceso a Internet y al uso de los multidispositivos y con movilidad hasta hacer notar que en cualquier lugar puedes tener acceso a Internet, en la década de los ochenta estas tecnologías requieren de algunas características y potencialidades diferentes con mecanismos inteligentes para el tratamiento de la información, debido a estos cambios provocan la capacidad técnica del uso de las herramientas tecnológicas que nos van ayudando a organizar nuestra información como pueden ser: Evernote, OneNote o Google keep.

1. **Google Keep** es una aplicación desarrollada por Google Inc. que permite organizar la información personal a través del archivo de notas. Fue lanzada el 20 de marzo de 2013, estando disponible en Google Play para los dispositivos con sistema operativo Android, y en Google Drive como aplicación web.

Google Keep permite crear y organizar notas introduciendo texto, voz o imágenes capturadas mediante la cámara del dispositivo utilizado. Las notas se sincronizan mediante Google Drive, permitiendo con esto acceder a ellas en cualquier lugar a través de la web y hacer modificaciones, guardándolas automáticamente. Estas notas se muestran al inicio de la aplicación de manera predeterminada en forma de mosaicos con la posibilidad de cambiar el tipo de visualización, así como el color de cada nota. También se tiene la opción de archivar las anotaciones que se requieran mantener, ocultándolas del inicio, pero sin eliminarlas completamente. (Wikipedia, 2016)

2. **Microsoft Office OneNote**, o simplemente **OneNote**, es un programa desarrollado para facilitar la toma de notas, la **recopilación de información**, y la colaboración multiusuario. OneNote permite **colocar notas** en páginas que a su vez se organizan en blocs y ofrece la posibilidad de **agregar dibujos, diagramas, fotografías y elementos multimedia** como hipervínculos, audio, vídeo, capturas del webcam, grabaciones de voz e imágenes escaneadas.

El **OneNote** fue lanzado en 2003 e inicialmente no estaba incluido en Microsoft Office. Pero el OneNote 2016 (así como OneNote 2010 y 2013) se suministra con el conjunto de programas de Office y está disponible como descarga gratuita en www.onenote.com.

3. **Evernote** es una aplicación informática que permite la organización personal mediante el archivo de notas y de casi cualquier tipo de información. Es un excelente bloc de notas en el que se puede guardar todo tipo de información conservando su formato original: anotaciones personales, fragmentos de páginas web o blogs, direcciones de correo electrónico, esquemas, imágenes, videos o cualquier otro contenido que se pueda copiar y pegar.

A las notas se pueden adjuntar, con la versión gratis, todo tipo de ficheros, de imágenes: JPEG, PNG y GIF, de audio: MP3 y WAV y documentos: PDF, HTML y TXT, para la versión Premium se puede adjuntar todo tipo de ficheros. También se pueden incorporar todas las capturas de pantallas, si bien Evernote ofrece su propio capturador. (digital, 2016)

La información almacenada en Evernote está disponible a través de multitud de dispositivos, tales como PC con Windows, Mac con Mac Os X. Incluso en Linux, utilizando Wine, Nevernote o la versión web de Evernote. También está disponible para los siguientes dispositivos móviles: Palm, Windows Mobile, Blackberry, Android, Touch/iPad e iPhone/iPod.

Esta investigación se origina de la necesidad que se tienen para el llenado del informe de la comisión técnica revisora, para que la comisión revisora de pares Académicos conozca la información de manera inmediata cuando se está en la Institución a evaluar. Vale la pena decir que lo más importante es la pertinencia Educativa, lo que garantiza la calidad de las Instituciones de Educación superior IES. Esto será verificado por CIEES (comité Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C. y CONAIC (Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C.); en esta investigación se tomara en cuenta el proceso de acreditación de CONAIC.

2 Objetivos.

Objetivo general

- Analizar las herramientas tecnológicas de los dispositivos móviles con Apps de Android y IOS para organizar las actividades y resultados para el llenado del informe de la comisión técnica en una forma sincronizada por los pares académicos.

Objetivos particulares

- Identificar las herramientas de los dispositivos móviles con Apps de Android y IOS en las aplicaciones que apoyen a la comisión revisora en la organización de la información.
- Explicar las herramientas móviles como: Evernote, OneNote o Google Keep para el llenado del reporte de la comisión técnica.
- Dominar de las aplicaciones de las Apps para el mejor desempeño del proceso de evaluación de los organismos de evaluación y acreditación de los programas de estudio en las IES.

3 Metodología

La metodología utilizada en esta investigación se basa en el procedimiento metodológico del caso de estudio Mc Kernan,1999, el cual nos ayudará a organizar por medio de notas la información para el llenado de los reportes

de la comisión técnica revisora. Esta metodología consiste en el almacenamiento y clasificación de la información utilizando las herramientas **EVERNOTE, ONENOTE O GOOGLE KEEP** con un aspecto lógico y organizado. La ventaja del uso de esta metodología es que la información se agrupa en categorías en las que se elaboraron mediante la herramienta de las Apps, además de facilitar el proceso de búsqueda y la recuperación de la información de manera fácil, es decir las entrevistas de los profesores, alumnos, egresados y empleadores. Por lo tanto el uso de esta tecnología permitirá a los organismos de acreditación a deba entregar en tiempo y forma en los formatos específicos o reportes de cada organismo de evaluación o de acreditación.

Para el llenado del caso de un informe es necesario tener en cuenta los criterios:

1. Personal Académico.
2. Estudiantes.
3. Plan de Estudios.
4. Evaluación del Aprendizaje.
5. Formación Integral.
6. Servicios de Apoyo para el Aprendizaje.
7. Vinculación–Extensión.
8. Investigación.
9. Infraestructura y Equipamiento.
10. Gestión Administrativa y Financiamiento.

El caso de estudio ha significado la revisión de todos los criterios y además de revisión de la información, entrevista en temas de evaluación y de investigación, cuidando los derechos y privacidad que tienen de documentos de la institución y de la evaluación (documentos de CIEES (CIEES, CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior), 2016) como se muestra a continuación y CONAIC).

Al final, se incluye una lista de cotejo para asegurar que la unidad proporcione la información necesaria para las siguientes fases del proceso:

Portada

1. *Nombre de la unidad.*
2. *Nombre de la universidad o institución de educación superior a la que pertenece.*
3. *Nombres del rector, del director o jefe de la unidad y, en su caso, del secretario académico.*
4. *Dirección postal y electrónica, y números de teléfonos y de fax del director o jefe de la unidad.*
5. *Nombre, dirección postal y electrónica y números de teléfonos y fax de la persona que coordina la elaboración del informe.*
6. *Fecha en que se terminó de elaborar el informe, que es la fecha de corte de la información.*
7. *Firma del director o jefe de la unidad.*
8. *Señalamiento de primera evaluación o evaluación de seguimiento.*

I. CONTEXTO REGIONAL E INSTITUCIONAL

Favor de describir brevemente los siguientes puntos:

1. *Población total del estado y de la localidad donde se ubica la unidad (precisar año).*
2. *Actividad económica preponderante de la región y de la localidad.*
3. *Matrícula de educación superior en el estado y en la localidad.*
4. *Número de instituciones de educación superior en el estado y en la localidad.*
5. *Matrícula de programa similares existentes en la región y las instituciones que los ofrecen.*
6. *Ubicación de la unidad dentro de la estructura institucional (anexar organigrama).*
7. *Estructura interna de la unidad destacando la existencia y composición de los cuerpos colegiados (anexar organigrama).*
8. *Listado de todos los programas de licenciatura y de posgrado que imparte la unidad, precisando las fechas de inicio y actualización del plan de estudios, si alguno se encuentra en receso, suspendido o cancelado y la matrícula de cada uno.*
9. *Nombre y estudios del responsable académico de cada programa que ofrece la unidad.*

10. *Relación de la normatividad institucional y de la unidad con las actividades académicas del programa (anexar normatividad específica de la unidad).*

II. PLANEACION Y ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD

Favor de describir brevemente los siguientes puntos.

1. *Misión y visión de la unidad y de la institución y, en su caso, del área de posgrado e investigación, y las fechas en que fueron aprobadas.*
2. *Relación de la misión de la unidad con la misión de la universidad o institución.*
3. *Actividades de divulgación de la misión a los integrantes de la unidad y a la sociedad.*
4. *Procesos de planeación de la unidad e institucionales (anexar planes de desarrollo y el más reciente informe de actividades de la unidad).*
5. *Proceso seguido para establecer, revisar y renovar la misión y los objetivos curriculares.*
6. *Manuales de organización y de procedimientos (tenerlos disponibles para la visita de los pares).*
7. *Orientación específica de las actividades académicas: docencia, investigación (básica o aplicada) y servicios a la comunidad (publicaciones, asesoría, educación continua).*
8. *Funcionamiento de los cuerpos colegiados de la unidad en las decisiones académico-administrativas, fechas y acuerdos tomados en los últimos doce meses.*

III. ADMINISTRACIÓN DE LA UNIDAD

Favor de describir brevemente los siguientes puntos:

1. *Personal administrativo y directivo que preste los servicios, independientemente de su adscripción, precisando número por actividad (vigilancia, aseo, secretarial, etcétera).*
2. *Administración escolar centralizada y disponible en la unidad, según el caso.*
3. *Otros servicios de apoyo como fotocopiado, limpieza, intendencia, vigilancia, atención médica, papelería, librería, cafetería, etc., precisando si son institucionales o exclusivos de la unidad.*
4. *Suficiencia de la infraestructura para estas labores.*
5. *Congruencia de lo anterior con la misión de la unidad y los propósitos curriculares.*

En cuanto al caso de estudio, proporciona soluciones para repasar, analizar y discutir los pares académicos las posibles soluciones que se pueden encontrar durante la evaluación o certificación, hay que tener en cuenta que los evaluadores (pares académicos) deben tener diferentes herramientas tecnológicas para el trabajo colaborativo, para facilitar la toma de decisiones en equipo móviles, que permita desarrollar habilidades creativas, con la capacidad de innovar recursos para la teoría a la práctica real en una evaluación en una Institución, es por eso que propósito se conocer, explicar y aplicar el uso de los Apps como: Evernote, OneNote y Google keep, (CIEES, MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS, 2009).

La Figura 1, indica el modelo metodológico del caso de estudio que tiene una gran ventaja el trabajo colaborativo entre los pares académicos para beneficiar la evaluación o la acreditación determinando las necesidades que tiene la institución para tener la calidad educativa en los planes de estudio, infraestructura, profesores de tiempo completo, etc.

Esquema de los modelos metodológicos del estudio de casos:

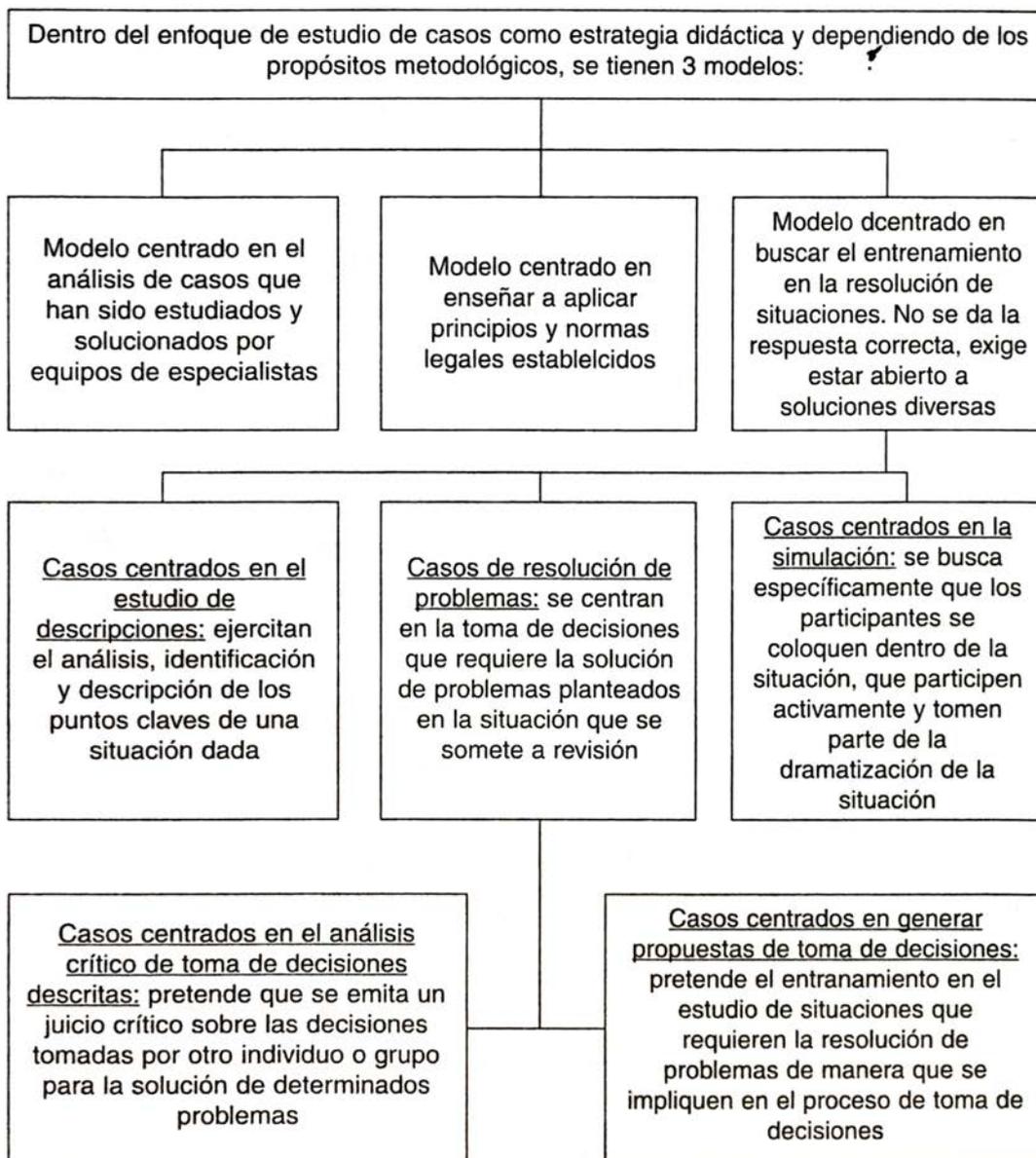


Figura 1. Modelos de casos como estrategias didácticas, Fuente: Sistema tecnológico de Monterrey

El uso de los sistemas móviles con las Apps o herramientas tecnológicas como EverNote, OneNote y Google Keep han permitido el intercambio de ideas y de información, para que todos el grupo de trabajo (comité evaluador) conozcan lo que se pregunta las entrevistas con los empresarios, egresados, alumnos y profesores.

3.1 Instrumento de CONAIC

Se diseñaron las plantillas de las preguntas en las Apps OneNote y Google keep sobre las preguntas para entrevistas semiestructuradas, cuyo contenido (interrogantes) está relacionado con las 12 variables correspondientes, en las que se inscriben las recomendaciones de CONAIC como resultado de la evaluación.

El propósito de los instrumentos es identificar fortalezas y debilidades en el proceso de acreditación utilizando las herramientas tecnológicas de los sistemas móviles (Evernote, OneNote y Google Keep).

La acreditación de CONAIC tiene como objetivo importante es para que el alumno seleccione la institución donde cursara su carrera profesional en un programa de calidad, los alumnos que se benefician, porque se desarrollan competencias genéricas y específicas que garantizan su inserción en el campo laboral, al mismo tiempo en el campo socioeconómico y cultura, en el que estarán más preparados para desarrollar actividades personales y profesionales con las competencias que una organización (empresa) requiera y exija. Los alumnos que entran a una institución acreditada, acceden al financiamiento estatal o recursos que cuenten la universidad para financiar sus estudios.

3.2 Variables

Se tomaron en cuenta todas las variables que guiaron el proceso de acreditación y que fueron definidas por CONAIC en la implementación del proceso que son:

1. *Personal Académico.*
2. *Estudiantes.*
3. *Plan de Estudios.*
4. *Evaluación del Aprendizaje.*
5. *Formación Integral.*
6. *Servicios de Apoyo para el Aprendizaje.*
7. *Vinculación–Extensión.*
8. *Investigación.*
9. *Infraestructura y Equipamiento.*
10. *Gestión Administrativa y Financiamiento.*

Criterios de acreditación de programas de informática y computación, nivel licenciatura.

1. *Personal Académico.*
Se refiere a las condiciones y características del recurso humano a soportar las tareas relacionadas con el proceso enseñanza aprendizaje del programa.
 - a. *Reclutamiento.*
 - b. *Selección.*
 - c. *Contratación.*
 - d. *Categorización y nivel de estudios.*
 - e. *Distribución de la carga académica de los Profesores de Tiempo Completo.*
 - f. *Evaluación.*
 - g. *Promoción.*
2. *Estudiantes.*
Los estudiantes contribuyen una de las partes centrales de un programa académico, por lo que es importante conocer sus características en cuanto a antecedentes académicos antes de ingresar, desempeño a lo largo de su paso en el programa.
 - a. *Selección.*
 - b. *Ingreso.*
 - c. *Trayectoria escolar.*

- d. *Titulación.*
 - e. *Índice de rendimiento escolar por cohorte generacional.*
3. *Plan de Estudios.*
El plan de estudios sintetiza la estrategia del programa. Consta de una descripción de los conocimientos a obtener, habilidades a desarrollar por parte del alumno y los recursos necesarios para llevarlo a cabo.
- a. *Fundamentación.*
 - b. *Perfiles de ingreso y egreso.*
 - c. *Normativa para la permanencia, egreso y revalidación.*
 - d. *Programa de asignaturas.*
 - e. *Contenidos.*
 - f. *Flexibilidad.*
 - g. *Evaluación y actualización.*
 - h. *Difusión.*
4. *Evaluación del aprendizaje.*
- a. *Metodología de evaluación continúa.*
 - b. *Estímulos al rendimiento académico.*
5. *Formación Integral.*
Se entiende como todos los programas y procesos que permiten al alumno tener una formación que le permita incorporarse de forma adecuada a la sociedad como un individuo activo y propositivo.
- a. *Desarrollo de emprendedores.*
 - b. *Actividades culturales.*
 - c. *Actividades deportivas.*
 - d. *Orientación profesional.*
 - e. *Orientación psicológica.*
 - f. *Servicios médicos.*
 - g. *Enlace escuela-familia.*
6. *Servicios de apoyo al aprendizaje.*
Se refiere a las condiciones y características de los recursos dedicados a soportar las tareas relacionadas con el proceso de aprendizaje del programa.
- a. *Tutorías.*
 - b. *Asesorías académicas.*
 - c. *Biblioteca.*
 - d. *Diseño de tecnología educativa.*
7. *Vinculación y extensión.*
La vinculación con el sector productivo o de servicios, en estas disciplinas, constituyen factores imprescindibles del progreso nacional, por tanto, es deseable que estas actividades constituyan una función sustantiva de todo el programa académico.
- a. *Vinculación con los sectores público, privado y social.*
 - b. *Seguimiento de egresados.*
 - c. *Intercambio académico.*
 - d. *Servicio social.*
 - e. *Bolsa de trabajo.*
 - f. *Extensión.*

8. *Investigación.*

El proceso de creación de nuevos conocimientos o la organización de los ya existentes, para su empleo en un dispositivo físico, una metodología, un enfoque, una estructura o un proceso, destinado a satisfacer necesidades o carencias en beneficio de la comunidad.

- a. *Líneas y proyectos de investigación.*
- b. *Recursos para la investigación.*
- c. *Difusión de la investigación.*
- d. *Impacto de la investigación.*

9. *Infraestructura y equipamiento.*

La infraestructura y el equipamiento constituyen un elemento fundamental para que las actividades del programa se lleven a cabo de manera eficiente y sea posible cumplir con los objetivos del programa, contribuyendo con ello a garantizar la calidad del mismo.

- a. *Infraestructura.*
- b. *Equipamiento.*

10. *Gestión administrativa y financiamiento.*

La administración determina las condiciones de operación de un programa académico, el monto del financiamiento con que se cuenta para el pago del personal académico y administrativo y para las inversiones y gastos de operación, así como el equilibrio entre las partidas y entre las fuentes de donde proviene.

- a. *Planeación, evaluación y organización.*
- b. *Recursos humanos administrativos, de apoyo y de servicios.*
- c. *Recursos financieros. (CONAIC, 2016)*

4 Desarrollo.

Para el proceso de acreditación es necesario que los profesores evaluadores utilicen algunas de las aplicaciones como: OneNote 2016, ya que con esta aplicación le permitirá tener una guía de las preguntas a realizar en el proceso de la entrevista.

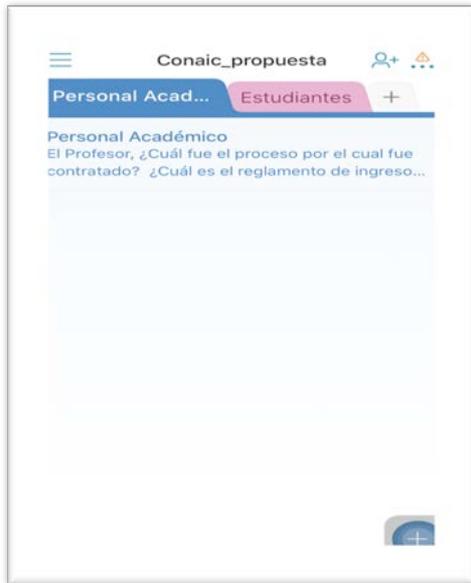
Además, el evaluador puede agregar notas, imágenes y hasta grabar en el proceso de la entrevista. Cada evaluador puede ver el avance de la entrevista en tiempo real usando la aplicación desde el celular que cumpla con los requerimientos de la aplicación.

4.1 Funcionamiento de OneNote



1. Crear un block de nota como se observe con el uso de OneDrive Personal (nube).
2. En este caso se asignó con el nombre de CONAIC.
3. Desde este momento, la aplicación permite compartirla, pero aún no se realizará esto, más adelante
4. Se indica el nombre CONAIC en donde se establecen las secciones a evaluar.
5. Se indica el nombre CONAIC en donde se establecen las secciones a evaluar.
6. En la sección de Personal Académico, se indica usando viñetas o numeración los rubros a evaluar.
7. En la nueva sección es para Estudiantes, indicando los rubros a evaluar.
8. Se indica para cada rubro la clasificación en cuanto a importancia, o se indica que ya se evaluó, etc.
9. Se debe seleccionar los rubros pendientes y la importancia de estos, quedando de esta forma.

10. Siguiente paso es compartir con los Profesores evaluadores por la cuenta de correo.
11. Se registra las cuentas de correo y se indica compartir.
12. Cada Profesor Evaluador puede ir agregando notas nuevas, imágenes y selecciona las preguntas que ya valido en la entrevista y los otros compañeros evaluadores lo revisan en su celular o Tablet.



13. De esta manera el proceso de evaluación es muy controlado y supervisado por todos al mismo tiempo. Al final del proceso de la entrevista, todas las notas, imágenes se pueden exportar a un documento en Word. En la exportación puede ser por página, sección o bloc de notas en este es la sección de Personal académico.
14. El resultado de la entrevista se exporta a un documento en Word, permitiendo a los Profesores evaluadores realizar el proceso de llenado de la Evaluación de CONAIC solo copiando y pegando la información de la entrevista y de esta manera se agiliza el proceso de captura.

4.2 Funcionamiento de Keep Google

La aplicación permite escribir y compartir información que tienes de manera rápida que editar y luego compartir con otros usuarios, para que puedan editar y mejorar o solo validar que esta correcta la información.

Para utilizarla se debe seguir el siguiente procedimiento de la funcionalidad.



1. Instalar en el Smartphone la aplicación Keep Google.
2. Acceso a la aplicación, también la puedes encontrar en tu portal de google, para instalar en web en tu computadora.
3. Se crea una nueva nota y se comparte.
4. Filtra las notas usando diferentes colores y etiquetas. Una vez que hayan creado una nota pueden destacarla seleccionando algún color o una etiqueta. Para agregar una etiqueta, pulsen el icono de los tres puntos y seleccionen la opción de "Agregar etiqueta". Enseguida podrán marcar una de las tres etiquetas predeterminadas (Inspiración, Personal o Trabajo) o crear una nueva. Ahora, cuando accedan al menú principal en la parte lateral izquierda podrán seleccionar alguna de las etiquetas para ver todas las notas que la incluyan.
5. Google Keep puede extraer el texto en una imagen de manera automática.



Además de poder ilustrar sus notas con imágenes, también es posible extraer el texto en ellas, como puede ser una lista impresa o quizá una etiqueta o letrero. Para hacer esto, dentro de una nota, pulsen el icono en forma de cámara para tomar una foto o para agregar alguna imagen desde su galería. Luego, pulsen el icono de los tres puntos y seleccionen la opción de “Guardar texto de la imagen”. Enseguida verán aparecer en su nota el texto que estaba incluido en la imagen.

6. Permite utilizar voz para crear notas. ¿Tienen las manos ocupadas? No hay problema, pueden seleccionar el icono en forma de micrófono para crear una nota de voz nueva. Google Keep se encargará de transcribir lo que digan de manera automática. Así, la próxima vez que tengan una idea mientras caminan, pueden usar su voz para anotarla sin dejar de mirar por donde van. (Google, 2013)
7. Compartir sus notas y listas con otras personas. A veces se necesita de más personas para desarrollar o llevar a cabo una idea. Pensando en esto, Google Keep les permite compartir sus notas o listas con otras personas para poder trabajar en equipo. Sólo pulsen el icono en forma de persona para agregar a alguien desde sus contactos usando su nombre de usuario o dirección de correo electrónico

5 Conclusión

Las universidades públicas como las privadas, deben transmitir y renovar el conocimiento fortaleciendo la educación en el proceso de la evaluación y certificación de la Universidad, estableciendo las bases y las necesidades propias de la innovación tecnológica con el uso de los sistemas móviles utilizando las herramientas tecnológicas (Apps) en la educación, al mismo tiempo la WEB2, para mejorar la calidad en los procesos administrativos, pedagógicos y tecnológicos que existen en la educación, proponiendo el trabajo colaborativo, colegiado, transparente en los procedimientos académicos y administrativos y que los pares académicos participemos en foros y congresos para contribuir el conocimiento adquirido en la calidad educativa.

El uso de Apps en el proceso de acreditación, es una alternativa para el trabajo colectivo y colegiado entre los pares ya que es una forma más rápida de retroalimentación de los procesos de acreditación. Iniciar un proceso de cambio, usando los dispositivos móviles con las Apps EverNote, OneNote y Google Keep constituye un reto que debe ser asumido por todos los evaluadores y acreditadores de CIEES y CONAIC, para compartir información relevante, sin embargo, las desidias y la experiencia considerada como conocimiento fijo, son difíciles de mover y vencer, para integrar información verídica en el informe de evaluación.

Los evaluadores o acreditadores se comprometen a utilizar los sistemas móviles con las Apps en un proceso tecnológico y de mejora continua para implementar la innovación tecnológica en un sentido de pertenencia para lograr el éxito en la educación.

6 Referencias

- Claroline. (2015). *Claroline.ne*. Retrieved 2013 from Funciones de claroline: <http://www.claroline.ne>
- Carrillo, L. V. (2010). Fundamentos de Pruebas de Software . *Software Guru* , 53.
- Laura F. (2000). Herramientas de evaluación en aulas. *Inversión socia lPersonas mas Sanas y con mejor nivel de Educación* , 13.
- CIEES. (18 de 05 de 2016). *CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior)*. From http://www.beceneslp.com.mx/TemplateCIEES/Info/Guia%20AutoEval%20Planes%20y%20Prog/1.%20Met_Gral_CIEES_2008.pdf
- CIEES. (2009). *MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS*. From Manual para la evaluación de CIEES: http://csh.izt.uam.mx/licenciaturas/psicologia_social/comision/manual_evaluacion_ciees.pdf

COCYTEH. (2010). *Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo*. Retrieved 2012 from <http://cocyteh.hidalgo.gob.mx/>

CONAIC. (18 de 05 de 2016). *CONAIC (Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación. A.C.)*. From <http://www.conaic.net/quienes.html>

CONAIC_3. (n.d.). *Consejo Nacional para la Acreditación en Informática y Computación A.C.* Retrieved 2016 йил 27-05 from Formato de Autoevaluación 2013: <http://www.conaic.net/quienes.html>

López F. (2009). *Evaluación del aprendizaje. Alternativas y nuevos desarrollos*. Edo. de México: Trillas.

Andreu, M. Á. (2004). *Método del caso Ficha Descriptiva y de necesidades*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Asociación Mexicana de Tecnologías de Información y Comunicación. (2013). *Ruta Tecnológica 2020*. México: AMITI.

Blackboard. (2015). *blackboard*. Retrieved 2013 from Blackboard: <http://www.blackboard.com>

Desarrollo, P. N. (enero de 2014). *www.pnd.gob.mx*. From www.pnd.gob.mx: <http://pnd.gob.mx/digital>, C. (2016). From http://www.elconfidencialdigital.com/opinion/tribuna_libre/Evernote-sirve_0_2093790634.html

económico, organización de cooperación y desarrollo. (2006). *Manual de Oslo*. Grupo Tragsa.

Escorsa Castells Pere, V. P. (2015). *Tecnología innovación en la empresa*. Barcelona, España: alfaomega.

Estado, G. d. (2012). *Plan Estatal 2011-2016*. Retrieved 2013 from Gobierno del Estado de Hidalgo: <http://www.hidalgo.gob.mx>

Fernández, J. (noviembre de 2010). *www.revistaeducacion.educacion.es*. Retrieved 2013 from www.revistaeducacion.educacion.es: <http://www.revistaeducacion.educacion.es>

Future Learn. (2013). *Future learn launches*. Retrieved January 04, 2015, from <http://futurelearn.com/feature/futurelearn-launches>

Google. (14 de 04 de 2013). *www.google.com*. Retrieved 30 de 05 de 2016 from www.googlekeep.com: <https://support.google.com/keep/?hl=es-419#topic=6262468>

Hillman, D. C. (1994). Learner-interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for parishioners. *The American Journal of Distance Education*, 30-42.

INEE. (2012). *Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación*. Retrieved 2013 from Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación : <http://www.inee.edu.mx/>

INEGI. (2010). *Intituto Nacional de Estadística y Geografía*. Retrieved 2013 from Intituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx>

Kendall, K. y. (1997). Análisi y diseño de sistemas . In K. y. Kendall, *Analiisis y Diseño de Sistemas* (p. 913). Estado de México : Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

Mackness, J., Mak, S., & Williams, R. (2010). The ideals and reality of participating in a MOOC.

María C. (08 de Enero de 2014). *Universidad Catolica de Sedes Sapientiae*. From Universidad Catolica de Sedes Sapientiae: <http://www.ucss.edu.pe/>

Moodle. (2015). *moodle.org*. Retrieved 2013 from Documentos: <http://docs.moodle.org>

Moore, M. G. (1989). Editorial: Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 3 (2), 1-6.

Munch L., G. E. (2010). *Administracion y planeación Instituciones Educativas*. Mexico : Trillas.

NODARSE, M. H. (2012). *Altorendimiento*. Retrieved 2013 from Altorendimiento- Comunidad: <http://www.rioei.org>

Paula, B. T. (2006). Metodología y analisis para evaluar la calidad en la enseñanza superior publica: Caso de estudio. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1455523.pdf>.

Pulido, M. A. (2004). *Exixte el Método Científico*. México D.F: IEPSA.

Que es un mapamental. (2007). From *Que es un mapamental*: <http://www.queesunmapamental.com/>

Rediseño, L. e. (10 de Enero de 2012). El método de proyectos como técnica didáctica. Monterrey Mex., Monterrey Mex., México: Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Sistema Vicerrectoría Académica. From <http://www.rsu.uninter.edu.mx>

Rivera C., Guillermo. (20 de enero de 2014). *planeacion educativa*. From *planeacion educativa*: <http://definicion.de/planeacion-educativa/>

Saúl, A. A. (2012). *Pedagogía por competencias aprender a pensar*. Mexico: Trillas.

Samdhana. (2010). *Sistema de Planificación por Competencias*. Retrieved 2012 from Sistema de Planificación por Competencias: http://incubadoratic.samdhana.com/competencias/SPC_v3.00_guia_del_usuario.pdf

Senn, J. A. (2003). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. Colombia : McGraw-Hill.

SEP. (26 de Febrero de 2015). *Programa Sectorial de Educación 2013- 2018*. Retrieved 2016 from Secretaría de Educación Pública: <http://www.sep.gob.mx/>

Tony Bazan. (dicimbre de 2012). *thinkbuzan.com*. From thinkbuzan.com: <http://thinkbuzan.com/>

UNESCO. (26 de febrero de 2015). *Estandares de competencia en TIC para docentes*. Retrieved febrero de 2015 from Organización de las Naciones Unidas para la educación, la Ciencia y la Cultura: <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>

UNICEF. (18 de 05 de 2016). From http://www.unicef.org/spanish/education/index_quality.html

Vizcaya, E. d. (noviembre de 2012). *www.oei.es*. Retrieved 2013 from www.oei.es: <http://www.oei.es>

Weimer, Richard C. (2005). *Estadística*. México: CECSA.

Wikipedia. (30 de 05 de 2016). *www.wikipedia.com*. From www.wikipedia.com: https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Keep

Wolf, Guner. (2012). Modelado en el procesod e negocio. *Software Guru* , 64.

Identificación de aspectos de Responsabilidad Social Universitaria en los instrumentos de evaluación para la acreditación de programas educativos de informática y computación

Identification of University Social Responsibility aspects in certified assessment tool for educational programs on Informatics and Computer Science

Ochoa Rivera Carlos Alberto¹, Barcenás Domínguez Martha Elizabeth², Mezura-Godoy Carmen³
Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana
Av. Xalapa esq. Av. Ávila Camacho s/n, Xalapa, Veracruz, C.P. 91000
1ochoac@gmail.com, 2mdbarcenas@gmail.com, 3cmezura@uv.mx

Resumen. La responsabilidad social es un elemento adoptado por las organizaciones desde distintas perspectivas desde hace algunos años. Las universidades son organizaciones que no pueden escapar a esta tendencia, pero de acuerdo a las actividades propias de la misma, es posible establecer directrices que permitan determinar si una institución universitaria es o no socialmente responsable.

Con base en las directrices mencionadas y en el instrumento de autoevaluación propuesto por el CONAIC, este documento presenta una propuesta de selección de aquellos criterios definidos por el instrumento de autoevaluación, que pueden distinguir a un programa educativo como socialmente responsable, así como una rúbrica para su evaluación, con lo que el programa acreditado puede obtener adicionalmente el sello distintivo de responsable socialmente.

Palabras clave: Responsabilidad Social Universitaria, criterios, ejes, autoevaluación.

Summary. Social responsibility is an element adopted by organizations from different perspectives some years ago. Universities are organizations that can not escape this trend, but according to the activities they carried out, it is possible to establish guidelines in order to determine whether a university is or not socially responsible.

Based on the guidelines mentioned above and in the self-assessment tool proposed by the CONAIC, this paper presents a proposal for selection of those criteria defined by the self-assessment tool that could distinguish an educational program as socially responsible, as well as an assessment checklist, which the certified program could additionally obtain the distinction of being socially responsible.

Keywords: University Social Responsibility, criteria, axes, self-assessment tool.

1 Introducción

Actualmente, el término de responsabilidad social se ha abordado con mayor énfasis en diferentes ámbitos: las empresas, los gobiernos, las personas, incluso en la educación. Ser responsable socialmente implica conciencia sobre los efectos que nuestras acciones tienen hacia el exterior y la capacidad de reducir los efectos negativos. Desde una perspectiva individual, los efectos podrían ser hacia las personas, ya sea de manera directa o indirecta o hacia el medio ambiente.

Desde el punto de vista organizacional, los efectos de la responsabilidad social se multiplican, pues implican la consideración de todos los actores involucrados, así como de las actividades propias del giro de la organización. Los actores no se limitan a las personas que forman parte de la organización, ya que esta debe tener una razón de ser, una misión, una visión, en donde podrá apoyarse para definir el alcance de sus acciones.

Es importante entonces que las organizaciones con pretensión de ser socialmente responsables identifiquen las áreas de operación en las que están involucrados todos los actores, las tareas de cada una de las áreas con impacto en cada uno de los actores, establecer políticas para procurar que el impacto sea siempre positivo y definir acciones para mermar los impactos negativos.

Siendo las universidades finalmente un tipo específico de organización y por la naturaleza de su existencia, no pueden omitir la consideración del comportamiento socialmente responsable, pues surgen precisamente para impactar positivamente en la sociedad generando profesionistas que desde distintas áreas sean capaces de contribuir a la solución de problemas sociales.

Por otro lado, y precisamente atendiendo al compromiso de responsabilidad social, existe otra tendencia en los programas educativos universitarios hacia la acreditación de calidad, misma que realizan distintos organismos reconocidos a nivel nacional o internacional. Es por ello que a partir de la experiencia como evaluadores del Consejo Nacional para la Acreditación en Informática y Computación y como auto evaluadores en nuestras propias instituciones, se plantea en este trabajo una propuesta que permite otorgar el distintivo de Programa Educativo Socialmente Responsable a un programa de informática o computación, con base en los resultados del instrumento de autoevaluación propuesto por dicho Consejo.

Este artículo está estructurado de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta un panorama general de la responsabilidad social; en la sección 3 se muestra el concepto de responsabilidad social empresarial o corporativa; en la sección 4 se muestran las características de la responsabilidad social universitaria desde distintos enfoques; la sección 5 presenta la propuesta de un enfoque particular que aplicado al instrumento de autoevaluación del CONAIC permite determinar si un programa educativo de informática o computación es socialmente responsable; finalmente la sección 6 presenta las conclusiones.

2 La responsabilidad social

No existe una fecha de nacimiento para la Responsabilidad Social (RS), han sido varios eventos e iniciativas que a nivel internacional y nacional fueron dando origen a este concepto. La RS tiene como bases la protección y el cuidado. Así por ejemplo, a nivel global, surge de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1945, que se encarga de promover la cooperación entre naciones en diversas áreas como economía, seguridad, derechos humanos, entre otras; la Conferencia de Estocolmo en 1972 para tratar asuntos ambientales internacionales, el Protocolo de Kyoto adoptado en 1997 para tratar asuntos del cambio climático; el surgimiento de Amnistía Internacional en 1961, encargada de que los derechos humanos sean reconocidos y respetados, entre otros (Expok, 2009). En México, de acuerdo a Pérez (2009), se pueden mencionar los siguientes eventos como antecedentes de la RS: la existencia de un jefe o protector encargado de mantener el orden en cada *calpulli* (agrupación de familias en un mismo barrio) en la cultura azteca; el papel desempeñado por la iglesia católica durante la conquista y la colonia, como protectora de los indígenas, así como después de la independencia brindando servicios de salud, educación y apoyo a grupos necesitados; a principios del siglo XX, la creación de grandes empresas en la ciudad de Monterrey, que se convirtieron en pilares de la economía del país, que se distinguieron por sus preocupaciones sociales, como vivienda, asistencia médica y escuela para sus trabajadores, etc.; en 1988 se crea el Centro Mexicano para la Filantropía, dedicado a impulsar la cultura de la filantropía y la responsabilidad social. En los últimos años, la RS se ha adoptado como una práctica normal tanto en la iniciativa privada como en organizaciones de la sociedad civil.

La Responsabilidad Social la podemos concebir como un acto voluntario, una actitud madura, consciente y sensible a los problemas de nuestra sociedad y es una actitud pro activa para adoptar hábitos, estrategias y procesos que nos ayuden a minimizar los impactos negativos que podemos generar al medio ambiente y a la sociedad, manteniendo de esta manera un desarrollo sustentable. Cada organismo como tal, además de su función principal debe contribuir en el bienestar social, conocer y estar consciente de las necesidades de su entorno, responsabilizarse de ellas actuando y dando respuesta a las necesidades de la comunidad donde se encuentra inmersa.

Vallaes (2008) señala que no hay una definición estandarizada de la responsabilidad social. Se trata de una tendencia que se ha ido adoptando, en la que participan múltiples actores como empresas, sociedad civil, gobierno, academia, etc., y que se ha manifestado de formas distintas, como beneficencia social, ecología, derechos humanos, etc. Sin embargo, la responsabilidad social no debe limitarse a las acciones directas para con la sociedad, sino que debe reflejarse en todos los procesos que día a día realizamos como parte de nuestras actividades, considerando el impacto interno y externo. Se trata de un proceso paulatino y constante, que nos permite detectar los impactos negativos de nuestro diario quehacer para volverlos positivos, involucrando a las partes interesadas, de forma que exista congruencia entre nuestro propósito inicial y los resultados obtenidos.

3 Responsabilidad social empresarial o corporativa

La responsabilidad social se ha diversificado y pueden distinguirse hoy en día variantes como la Responsabilidad Social en las Empresas (RSE) o Responsabilidad Social Corporativa (RSC), Responsabilidad Social en la Administración Pública (RSA) o la Responsabilidad Social Universitaria (RSU).

A pesar de que la responsabilidad social se trata como un acto voluntario, muchas empresas han adquirido ese compromiso moral que va más allá de un acto de buena fe o filantropía que a final de cuentas con el tiempo no prospera. Las empresas han incorporado prácticas permanentes de responsabilidad social como parte de su quehacer corporativo con el fin de evitar daños a actores directos e indirectos y crear beneficios para su comunidad empresarial, sociedad y medio ambiente.

No existe pues una fórmula para la responsabilidad social organizacional, sin embargo, la Organización Internacional de Estandarización (ISO) ha creado la norma ISO 26000:2010 Guía responsabilidad social, que no persigue fines de certificación, como su nombre lo indica pretende orientar a todo tipo de organización para operar de manera socialmente responsable y sobre los beneficios que esto puede representar, como reputación, ventaja competitiva, productividad de los empleados, entre otros (ISO, 2010).

La norma ISO 26000 identifica 7 materias fundamentales de la responsabilidad social:

- Gobernanza de la organización.
- Derechos humanos, considerando aspectos como discriminación y grupos vulnerables, derechos civiles, políticos, económicos, sociales, culturales, entre otros.
- Prácticas laborales, que implican aspectos como condiciones de trabajo y protección social, salud y seguridad en el trabajo, desarrollo humano y formación.
- Protección al Medio ambiente.
- Prácticas justas de operación, como anti-corrupción, respecto a los derechos de propiedad, competencia justa.
- Asuntos de consumidores, como prácticas justas de marketing, información objetiva, protección de la salud y seguridad de los consumidores, servicios de atención al cliente, entre otros.
- Participación activa en el desarrollo de la comunidad.

4 Responsabilidad social universitaria

El origen de la responsabilidad social universitaria surge como un pleno ejercicio voluntario de reflexión que hacen las universidades sobre sí misma y su impacto positivo o negativo en el entorno social, académico, medio ambiente y su contribución para fomentar la equidad.

Para Vallaeys (2008) la misión de las Universidades se centra en cuatro procesos que deben ser directamente impactados por los aspectos que distinguen a la responsabilidad social: la Gestión, considerando un comportamiento ético y con conciencia ambiental del personal involucrado, que tiene impacto directo en el clima laboral y en el ejemplo que reciben los estudiantes, mismo que muy probablemente replicarán en su vida laboral; la Formación, al involucrar en los programas de estudio aspectos que permitan generar profesionistas responsables y solidarios; la Investigación, generando y aplicando conocimiento que apoye a las necesidades reales de la sociedad; y la Extensión, a la que erróneamente muchas universidades limitan sus esfuerzos de responsabilidad social, si bien su objetivo es involucrarse con la sociedad, es necesario hacerlo a través de convenios formales que garanticen un beneficio mutuo entre la universidad y demás participantes.

Por su parte, Gaete (2011) propone tres enfoques para la responsabilidad social universitaria: el eje Transformacional (el qué); y los ejes Gerencial y Normativo (el cómo). El eje Transformacional contempla las actividades propias del quehacer universitario y como estas contribuyen a la sociedad, inculcando valores en proceso enseñanza-aprendizaje, impactando socialmente a través de la investigación, asumiendo un papel crítico ante las problemáticas sociales que permitan ver a la universidad como un referente, compartiendo y transfiriendo conocimientos con otros sistemas universitarios. El eje Gerencial propone considerar a todas las partes interesadas: estudiantes, académicos, empleadores, gobierno, etc mediante procesos de rendición de cuentas que reflejen indicadores y permitan evaluar la calidad universitaria. El eje Normativo plantea la transmisión de valores mediante el seguimiento de códigos de conducta y ética, valores relacionados con la vida en sociedad como el respeto, libertad, democracia, medio ambiente, etc., así como valores de la universidad como excelencia, interdisciplinariedad, entre otros.

La responsabilidad social se puede concebir como un compromiso moral para promover la calidad y la ética del desempeño de las Instituciones de Educación Superior mediante una gestión responsable de los impactos educativos, en la generación y aplicación del conocimiento, en los aspectos organizacionales, ambientales y sociales que las instituciones adoptan para buscar el desarrollo sustentable en beneficio de su entorno.

5 Definición de la propuesta de evaluación de la RSU en los instrumentos de evaluación

Considerando las propuestas de la norma ISO 26000 para RS en todo tipo de organización, así como los enfoques de Vallaeys y Gaete para la RSU, se propone que la responsabilidad social puede ser efectiva en una institución educativa si al menos se aplica en los siguientes ejes de impacto:

- Eje organizacional: Se refiere al hecho de que la Universidad establece la manera en la que se llevan a cabo las tareas cotidianas, la forma en la que se establecen las políticas de operación, la inclusión y equidad, cómo se manejan los recursos humanos, económicos y de infraestructura, así como el manejo de desechos que se generan al interior.

- Eje educativo: Es aquel donde la Universidad funciona como agente generador de conocimientos que participa en la formación y desarrollo de competencias en los estudiantes y futuros profesionistas (saberes y fundamentos teóricos), fomenta la preservación de valores (saberes axiológicos) y motiva a investigar y comprender el mundo y la manera que trabaja (saberes heurísticos).
- Eje de generación de conocimiento: Se presenta cuando al interior de la Universidad se incentiva a su comunidad a la construcción de conocimiento colectivo que impacte en la ciencia, crecimiento tecnológico y desarrollo de la sociedad.
- Eje social: es el eje donde la universidad hace el compromiso con la sociedad para impulsar el crecimiento, generar el capital humano, vincular a los estudiantes con la realidad y hacer extensible el conocimiento a todos.
- Eje de preservación del medio ambiente: en este eje, la Universidad hace un compromiso moral consigo misma y la sociedad para establecer, implementar, mantener y mejorar sus tareas cotidianas en torno al cuidado del medio ambiente, garantizando los recursos actuales y para las futuras generaciones.

Independientemente del eje, la responsabilidad social universitaria debe llevarse a cabo siguiendo los principios de ética, transparencia y rendición de cuentas, legalidad y respeto a las normas, respeto a los derechos humano, participación ciudadana y sustentabilidad.

Una vez que la institución sea consciente de lo que implica ser socialmente responsable, cada actor será capaz de determinar si sus acciones diarias están contribuyendo al logro de los objetivos originales, situación que podrá evaluarse de manera general durante el proceso de rendición de cuentas. En ese momento podrán identificarse nuevas áreas de oportunidad que mantienen a la institución en un ciclo constante en el camino hacia la responsabilidad social.

5.1 Propuesta aplicada a los criterios de evaluación considerados en el instrumento de autoevaluación del CONAIC

Como parte del trabajo que se realiza al interior por el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (CONAIC), se trabaja fuertemente en la revisión de los nuevos criterios a tomar en cuenta basados en las categorías definidas por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) y que sirve como marco de referencia para incorporarlos en las actualizaciones del instrumento de evaluación (CONAIC, 2013).

Las categorías definidas por COPAES permiten hacer referencia a los agentes o actores, procesos y resultados de un programa académico con un enfoque sistémico. Estas categorías integran un conjunto de criterios, indicadores y estándares sujetos a análisis para emitir un dictamen de acreditación.

Las categorías del Marco de Referencia, son las siguientes:

- Personal Académico
- Estudiantes
- Plan de Estudios
- Evaluación del Aprendizaje
- Formación Integral
- Servicios de Apoyo para el Aprendizaje
- Vinculación – Extensión
- Investigación
- Infraestructura y Equipamiento
- Gestión Administrativa y Financiamiento

Cada categoría contempla ciertos criterios para cada uno de ellos. Los criterios son los referentes definidos a priori, con base en los cuales se emitirán los juicios de valor, describen los diferentes elementos que conforman a una categoría de análisis.

Aun cuando ya se encuentran definidos las categorías y los criterios para cada una de ellas, es posible realizar una revisión de cada criterio desde la perspectiva de la responsabilidad social, considerando su relación con cada uno de los ejes de impacto propuestos, para verificar su cumplimiento. Con base en el instrumento para la autoevaluación de los programas educativos propuesto por el CONAIC, en su versión 2013, se propone

considerar los criterios listados en la tabla 1, para determinar si el programa educativo evaluado puede considerarse como socialmente responsable.

Tabla 1. Tabla de criterios con impacto en los ejes de RSU

EJE	CATEGORÍA	CRITERIOS
Organizacional	Personal Académico	1.2 Selección de personal adecuado 1.4 Superación académica y formación docente 1.5 Materias de la especialidad impartidas por profesores con experiencia 1.6 Participación de PTCs en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico 1.7 Evaluación docente y Programa de estímulos 1.8 Promoción A.1 Salarios y prestaciones
	Estudiantes	2.1 Proceso de selección 2.2 Programas de apoyo a partir de los resultados de estudiantes de nuevo ingreso y programa de inducción para estudiantes de nuevo ingreso 2.4 Tamaño de los grupos 2.5 Reglamentos de estudiantes y procedimientos para garantizar la calidad de los trabajos de titulación 2.6 Índices de rendimiento escolar
	Programa educativo	3.1, 3..2 Fundamentación del programa 3.3 Normatividad para permanencia, egreso y revalidación 3.5. Asignaturas del programa 3.7 Revisión y actualización del plan de estudios y proceso permanente de revisión curricular 3.8 Difusión de los programas de las asignaturas actualizados
	Evaluación del aprendizaje	4.1 Retroalimentación para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje 4.2 Programa de becas y estímulos al buen desempeño académico de los estudiantes
	Formación integral	5.4 Programa de orientación profesional para inserción de los futuros egresados en el futuro laboral 5.5 Programa institucional de orientación psicológica, profesional y psicopedagógica 5.6 Servicios médicos para personal académico, administrativo y estudiantes
	Investigación	8.2 Programa de vinculación con el sector productivo o de servicios e investigación
	Infraestructura y equipamiento	9.1 Condiciones de trabajo, seguridad e higiene de los servicios de cómputo y espacios adecuados para el trabajo de profesores y asesoría a estudiantes, así como para actividades culturales, académicas, deportivas y de investigación.
	Gestión administrativa y financiamiento	10.1 Plan de desarrollo institucional 10.3 Políticas y criterios para la asignación del presupuesto del programa
	Educativo	Personal Académico
Estudiantes		2.2 Canalización de estudiantes de nuevo ingreso con base en sus resultados 2.5 Procedimientos para garantizar la calidad de los trabajos de titulación
Programa educativo		3.5 Consideración de habilidades para la solución de problemas reales en las asignaturas

		3.5.3 Inclusión de trabajo en equipo e interdisciplinario en el plan de estudios
	Evaluación del aprendizaje	4.1 Porcentaje de cobertura de los programas de las asignaturas, métodos de enseñanza, calidad en el desempeño del estudiante, enseñanza y práctica de un idioma extranjero y medición de las competencias de los estudiantes al final de su trayectoria
	Formación integral	5.1 Estrategias que propicien una actitud emprendedora en los estudiantes 5.4 Participación de estudiantes y profesores en proyectos de desarrollo tecnológico en informática y computación y en eventos académico-científicos
	Servicios de apoyo para el aprendizaje	6.4 Plataformas tecnológicas para la publicación de cursos y desarrollo de contenidos basados en TICS
	Vinculación - Extensión	7.3 Intercambio académico
		7.6 Programas de capacitación a diferentes sectores
Generación de conocimiento	Personal Académico	A.3 Producción de material didáctico, de divulgación y/libros
	Servicios de apoyo para el aprendizaje	6.3 Infraestructura para acceso a acervos digitales de consulta
	Vinculación - Extensión	7.3 Intercambio académico
	Investigación	8.1 Política institucional para establecer líneas de investigación apegadas a normatividad
		8.2 Recursos presupuestales para investigación y desarrollo
		8.3 Difusión de la investigación
8.4 Impacto de la investigación en el entorno social		
Social	Personal Académico	A.2 Reglamentación de la vinculación del personal académico con el sector productivo
	Programa educativo	3.7 Actores involucrados en el proceso de revisión y actualización del plan de estudios
	Evaluación del aprendizaje	4.1 Calidad en el desempeño del estudiante
	Vinculación - Extensión	7.1 Programa con mecanismo para la vinculación formal con los sectores social y productivo.
		7.2 Seguimiento de egresados
		7.4 Servicio social
7.6 Difusión de la cultura informática y servicios externos de consultorías o asesorías a empresas o instituciones del sector público		
Preservación del medio ambiente	Personal Académico	A.3 Producción de material didáctico, de divulgación y/libros (materiales en línea)
	Evaluación del aprendizaje	4.1 Variación en los métodos de enseñanza y calidad en el desempeño del estudiante
	Servicios de apoyo para el aprendizaje Infraestructura y equipamiento	6.3 Registros y estadísticas de servicios bibliotecarios automatizados.
		6.4 Plataformas tecnológicas para la publicación de cursos y desarrollo de contenidos basados en TICS
		9.2 Registros y estadísticas del uso del equipo de cómputo.

5.2 Propuesta de rúbrica de evaluación de responsabilidad social universitaria

Una vez que el Comité Técnico concluya la evaluación correspondiente, se estará en posibilidad de valorar el cumplimiento o no de la responsabilidad social universitaria en el programa educativo correspondiente. Para ello, se propone tomar el promedio de las valoraciones que se emitieron en los criterios considerados para cada eje, considerando lo siguiente para alcanzar el reconocimiento de responsabilidad social universitaria (Ver tabla 2):

- Dado que los ejes educativo y de generación del conocimiento involucran actividades que por su naturaleza una universidad realiza, dichos ejes se considera deben tener calificación Excelente
- En los ejes Organizacional, social y de preservación del medio ambiente la institución evaluada deberá de obtener una calificación en promedio de Bueno o Excelente.

Tabla 2. Rúbrica final de valoración de RSU

Eje	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Organizacional				
Educativo				
Social				
Generación del conocimiento				
Preservación del medio ambiente				

5.3 Ejemplo de evaluación de un eje de impacto en la responsabilidad social universitaria

Para ejemplificar la propuesta, se considera como ejemplo la autoevaluación que se llevó a cabo internamente como ejercicio de preparación para la evaluación para la reacreditación del programa educativo de Licenciatura en Tecnologías Computacionales de la Universidad Veracruzana. La tabla 3 muestra los resultados para los criterios correspondientes al eje social.

Tabla 3. Tabla específica de valoración del Eje Social

Categoría	Criterio	Valoración
Personal académico	A.2 Reglamentación de la vinculación del personal académico con el sector productivo	R
Programa Educativo	3.7 Actores involucrados en el proceso de revisión y actualización del plan de estudios	B
Evaluación del Aprendizaje	4.1 Calidad en el desempeño del estudiante	R
Vinculación - Extensión	7.1 Programa con mecanismo para la vinculación formal con los sectores social y productivo.	B
	7.2 Seguimiento de egresados	R
	7.4 Servicio social	E
	7.6.1 Difusión de la cultura informática y servicios externos de consultorías o asesorías a empresas o instituciones del sector público	E
Calificación del Eje Social		B

Para la ponderación de cada eje se propone la siguiente estrategia:

- Asignar un valor numérico a cada posible calificación: Excelente (4), Bueno (3), Regular (2), Malo (1).
- Obtener la suma total por eje, de acuerdo a las calificaciones obtenidas en cada criterio.
- Definir un rango numérico para cada posible calificación.
 - Criterios para definir valor mínimo: se considera la mitad del número de criterios (parte entera), más uno, con la calificación en cuestión y el resto de los criterios con la calificación inmediata inferior. Excepto para la calificación de Malo, donde el mínimo se definiría cuando todos los criterios tengan esta calificación, pues no puede haber un valor menor.

- Criterios para definir valor máximo: se considera la mitad del número de criterios (parte entera), más uno, con la calificación en cuestión y el resto de los criterios con la calificación inmediata superior. Excepto para la calificación de Excelente, donde el máximo se definiría cuando todos los criterios obtengan esta calificación, pues no puede haber un valor mayor.
- La calificación del eje dependerá del rango en el que se encuentre la suma de las calificaciones por criterio.

De acuerdo a lo anterior y considerando el ejemplo de la Tabla 3, con 7 criterios, los mínimos y máximos para cada calificación serían los siguientes:

Tabla 4. Tabla específica de ponderación para el Eje Social

Calificación	Máximo		Mínimo	
Excelente	28	7*E	25	(4*E) + (3*B)
Bueno	24	(4*B) + (3*E)	18	(4*B) + (3*R)
Regular	17	(4*R) + (3*B)	11	(4*R) + (3*M)
Malo	10	(4*M) + (3*R)	7	7*M

Al hacer la equivalencia numérica de la valoración por criterio, se obtiene una suma de 20 puntos para el Eje Social, que de acuerdo a la tabla de máximos y mínimos, corresponde a una calificación de Bueno. Tomado como referencia la rúbrica final de la Tabla 2, la calificación obtenida de este eje cae dentro de la propuesta para considerarse como socialmente responsable. Cabe señalar que este proceso debe aplicarse también en los cuatro ejes restantes para obtener su calificación.

6 Conclusiones

El instrumento de evaluación del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación contiene criterios seccionados en diez categorías, que si bien sirven para valorar si una institución educativa cumple con los requerimientos mínimos para poder considerarla como una institución de calidad, en este trabajo se propone que algunos criterios se crucen con los cinco ejes para un enfoque de responsabilidad social.

Los criterios seleccionados podrían servir para evaluar un aspecto adicional como parte de todo el proceso de evaluación. Este aspecto adicional que se propone en este artículo pretende ser un impulso motivador para que las instituciones se sensibilicen y motiven a desarrollar estrategias que no sólo contribuyan para la obtención de una acreditación, sino también en esforzarse para distinguirse como una Universidad socialmente responsable con la sociedad y el medio ambiente, que forme estudiantes conscientes de su entorno y con valores.

7 Referencias bibliográficas

- [1] Expok. Historia de la Responsabilidad Social. *Expok, Comunicación de Sustentabilidad y RSE*. Disponible a través de <http://www.expoknews.com/historia-de-la-responsabilidad-social/> (2009). Consultado el 11 de agosto de 2016.
- [2] Pérez, M. Responsabilidad social corporativa y comunicación. La agenda de las grandes empresas mexicanas. *Revista Javeriana*. Vol. 28 (No. 55), pp 201-217. (2009). Disponible a través de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/signoypensamiento/article/view/4512/3477> (2009). Consultado el 11 de agosto de 2016.
- [3] ISO (2010). ISO 26000 Responsabilidad Social. Recuperado el 12 de Mayo de 2016, de http://www.iso.org/iso/discovering_iso_26000-es.pdf
- [4] Vallaey, F.(2008). Responsabilidad Social Universitaria: una nueva filosofía de gestión ética e inteligente para las universidades. *Educación Superior y Sociedad, Nueva Época, Vol. 13*(No. 2), pp195-219
- [5] Gaete, R. (2011). La responsabilidad social universitaria como desafío para la gestión estratégica de la Educación Superior: el caso de España. *Revista de Educación. La gestión estratégica de la Educación Superior: retos y oportunidades*, (No. 355), pp 109-133

[6] CONAIC (2013). Marco de referencia para la Acreditación de Programas Académicos de Informática y Computación EDUCACIÓN SUPERIOR. CONAIC. Actualización Enero 2013.

Descripción del plan de estudio Licenciatura en Ingeniería en Computación, Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán

Description of the plan Bachelor in Computer Engineering, University Center UAEM Valley of Teotihuacán

Carla Badillo Ortega¹, Cozobi García Herrera², Jaqueline Sánchez Espinoza³, Yolanda Juárez López⁴

¹Jardín de Niños Grecia, Secretaría de Educación Pública

^{2,3}Ingeniero en Computación, CU UAEM Valle de Teotihuacán, Estado de México,

⁴Escuela Superior Ciudad Sahagún, UAEM

¹cbadilloortega@yahoo.com.mx, ²cgarciiah@uaemex.mx, ³jaquesanchez79@hotmail.com, ⁴yjuarez@uaeh.edu.mx

Resumen. En estos días la sociedad demanda profesionistas mejor calificados en las distintas ramas del conocimiento, con un nivel competitivo a nivel nacional y desde luego a nivel internacional. El lograr lo antes dicho, es la principal preocupación de las universidades públicas del país. Es por ello que los Planes de Estudio se someten a evaluaciones constantes realizadas por organismos que no pertenecen a estas instituciones. El presente documento pretende mostrar el estado que guarda el Programa Educativo Ingeniería en Computación impartido en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, una vez transcurrida la primera evaluación que le brindó el carácter de Programa de Calidad, realizando una comparación entre el Plan de Estudios y los resultados obtenidos el año anterior reflejados en los instrumentos estadísticos publicados por la Universidad Autónoma del Estado de México.

Palabras Clave: Plan de Estudios, Programa Educativo, análisis, evaluación.

Summary: These days society demands better qualified professionals in the various branches of knowledge, with a competitive level nationally and indeed internationally. Achieving the above, it is the main concern of public universities. That is why Curricula are subjected to constant evaluations by bodies outside these Institutions. This document aims to show the status of the Engineering Education Program in Computer Science taught at the University Center UAEM Valley of Teotihuacan, once elapsed the first assessment that gave him the character of Quality Program, making a comparison between the Curriculum and the results of the previous year reflected in the statistical tools published by the Autonomous University of the State of Mexico.

Keywords : Curriculum , Educational Program , analysis, evaluation .

1 INTRODUCCIÓN

El establecimiento de un Plan de Estudios por parte de una institución de educación superior obedece entre muchos factores a la necesidad de crear profesionistas altamente capacitados y especializados en cierta rama del saber y que satisfagan las necesidades primordialmente de la comunidad en dónde se ubica el espacio educativo y posteriormente de comunidades alejadas del Estado y el país. Cuando se decide que la Universidad Autónoma del Estado de México ubique primeramente una Unidad Profesional y posteriormente un Centro Universitario en el Valle de Teotihuacán, lo hace en respuesta a esta situación.

Si bien es cierto en el Valle de Teotihuacán no abundan empresas privadas u organizaciones gubernamentales involucradas directamente con el sector de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, si existen empresas que brindan servicios y que realizan procesos de análisis de información, en un principio en forma manual y en un segundo momento por medio de los sistemas informáticos; llegando a sí a la automatización. Es ahí en dónde los Ingenieros en Computación encuentran su área de oportunidad para formar parte de una de esas organizaciones o en el mejor de los casos de las propias.

Teniendo vastos conocimientos en las áreas de matemáticas, lógica, electrónica, redes de telecomunicaciones, programación, nuevas tecnologías y desde luego no menos importante economía, administración, sociología, legislación, entre otras. Los Ingenieros en Computación deberán ser hábiles en el momento de elaborar propuestas para la solución de problemáticas que involucren el procesamiento y desplazamiento de grandes volúmenes de información sin importar tiempos y distancias, pero perfectamente ubicados en el entorno social en que se desenvuelven considerando para ello todas aquellas implicaciones jurídicas que conlleva la implementación de dichos sistemas.

En virtud de lo anterior se elabora el presente documento en el cual primeramente se analiza el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Computación que actualmente se imparte en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, posteriormente se proporcionan los logros alcanzados por el programa apoyándose en indicadores que se pueden encontrar en el instrumento estadístico que genera la Universidad para soportar el informe de actividades de cada año para finalmente expresar aquellas áreas de oportunidad y fortalezas que presenta dicho plan.

2 MARCO TEÓRICO

Las instituciones educativas conforman sus Programas o Planes de Estudio en base a las necesidades de los grupos sociales y funcionan mediante la escuela como institución formal. Es necesario comentar que han existido diferentes tipos de escuelas: tradicional (bajo el orden y la autoridad con fundamentos en la práctica escolar), la nueva escuela (centrada en las aptitudes del alumno), la escuela tecnocrática (bajo un pensamiento tecnocrático e instrumental) y la escuela crítica. El Plan de Estudio analizado con base a sus motivos y propósitos generales, pretende que planta docente y alumnos asuman un papel activo en el proceso enseñanza-aprendizaje, o dicho de otra manera pretende recuperar para ello el derecho a la palabra y a la reflexión sobre su actuar concreto...un proceso de concientización de profesores, alumnos e instituciones, en diversos niveles (Pansza, 1986).

Bajo esta perspectiva teórica es importante incluir en el programa, para cualquier docente que desee aplicarlo, algún rubro que indique ciertas habilidades básicas para la docencia referentes al conocimiento de los objetivos de aprendizaje informativos (conocimiento de los contenidos; comprensión a fondo de los contenidos tomando en cuenta la forma de presentación y explicaciones de ellos y el manejo de los contenidos o su aplicación teórica como práctica) y objetivos de aprendizaje formativos (intelectual, humana, social y vocacional). El perfil del egresado debe ir encaminado al desarrollo de competencias, mismas que mediante las actividades de aprendizaje se deben promover. Según Pereira (1997), actualmente se propone la inclusión de estrategias que son importantes para que el estudiante del siglo XXI las aplique, siendo éstas las que a continuación se listan:

- Académicos: habilidades de escritura para comunicarse; lectura de comprensión y habilidades de interpretación; conocimientos científicos básicos y ciencia aplicada; competencia en el uso de computadoras; habilidades para buscar y procesar información; capacidad de resolver problemas; interpretar y aplicar los resultados; comprensión de las disciplinas; comprensión de historia de los principales temas mundiales; y conocimiento de geografía mundial; conocimiento de lenguas extranjeras.
- Personal: habilidad de comunicación oral, habilidad de pensamiento crítico, raciocinio y solución de problemas; autodisciplina (responsable, aplicar principios éticos, así como definir y alcanzar metas); habilidades de naturaleza interpersonal (saber hablar, saber escuchar y ser parte de un equipo); respeto al valor del esfuerzo personal, al sentido ético y a la necesidad de autodisciplina; motivación para aprendizajes permanentes.
- Civiles: adecuación de una perspectiva multicultural e internacional; solución de conflictos y habilidades de negociación; entender y practicar la integridad; comprensión y respeto para con aquellos que no son iguales a uno; capacidad de asumir la responsabilidad de nuestros propios actos (Pereira, 1997).

También se pueden tomar en cuenta otro tipo de competencias vinculadas al mercado laboral. Sierra (1997) explica las competencias laborales para los recursos humanos bajo tres categorías:

- Básicas: capacidad de aprender y de actualizarse; de resolver problemas; tomar decisiones; trabajo en equipo; ser creativo.
- Genéricas: para cualquier especialidad productiva como entender e interpretar escritos ordinarios, manuales y gráficas; saber comunicar oralmente y por escrito; poder efectuar operaciones

matemáticas básicas.

- Específicas: selección de procedimientos, manejo de instrumentos y equipos; dominar el lenguaje técnico de la disciplina; prevenir, identificar y resolver problemas relacionados con los procesos productivos en los que participa (Sierra, 1998).

3 ANTECEDENTES.

La reestructuración del Programa Educativo Ingeniería en Computación fue propuesta en Sesión Ordinaria del H. Consejo de Gobierno y del H. Consejo Académico el día 15 de Julio de 2004, mientras que el H. Consejo Universitario, en Sesión Ordinaria celebrada el 27 de Agosto de 2004 aprobó el Dictamen que rindiera la Comisión de Planeación y Evaluación Académica e Incorporación de Estudios, respecto a la propuesta de reestructuración de dicho Programa Educativo, sin embargo, el documento original ha sido modificado con base en el artículo segundo del decreto que regula el periodo de transición para el desplazamiento de Planes de Estudio rígidos a flexibles aprobado por el H. Consejo Universitario el 31 de Agosto de 2005. Las modificaciones finales fueron aprobadas por el H. Consejo Académico el 09 de Enero de 2006 y por el H. Consejo de Gobierno el 11 de Enero de 2006 (UAEM, 2004).

Por otro lado el Programa Educativo cuenta con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE) de la Secretaría de Educación Pública de fecha 11 de Septiembre de 2009, así como el acuerdo y dictamen de enmienda al registro para la adición de estudios de tipo superior registrados en el expediente número 15-00063. Así mismo se encuentra aprobada y asentada su apertura por el Consejo Universitario en el Acta de fecha 21 de julio de 2000.

El Comité Curricular de la Licenciatura Ingeniería en Computación ha establecido dentro de sus actividades la revisión permanente del Plan de Estudio, con el propósito de mantenerlo actualizado a los requerimientos de las condiciones económicas, políticas y sociales del entorno así como al avance de los conocimientos científicos y tecnológicos que determinan el ejercicio profesional. Las modificaciones al Plan de Estudios se orientan hacia la formación profesional más integral, cuya cobertura, flexibilidad y equidad supone crear estructuras curriculares con una tendencia a una mayor apertura que promueva la movilidad entre programas, así como el desarrollo de esquemas que permitan fortalecer formaciones comunes.

Los ajustes al Plan de Estudio obedecen básicamente a las recomendaciones del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI), del Consejo Nacional de Acreditación de Informática y Computación A.C. (CONAIC) y de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), entre las que destacaban incluir la flexibilización, el programa de tutoría y el programa de enseñanza del inglés (UAEM, 2004).

Como es bien sabido, la computación ha traído bienestar y comodidad al ser humano en virtud del acercamiento que se tiene con la información en tiempo y espacio en un periodo de tiempo muy corto, por lo que las instituciones de educación superior tienen la obligación de que en áreas tan dinámicas la actualización constante de los Planes de Estudio se tiene que dar en forma obligada con la finalidad de formar profesionistas con un perfil adecuado a las necesidades tecnológicas que se presenten a nivel municipal, estatal, nacional e internacional. Lo anterior obliga a que la enseñanza de cualquier área de la ingeniería deba considerar mayor trascendencia de éstos profesionistas en las problemáticas sociales con habilidades que les permitan trabajar en forma multidisciplinaria, comprender otros idiomas y culturas bajo un esquema de constante actualización en un contexto globalizado y competitivo.

Como ejemplos de lo antes dicho, se puede mencionar la creación y adopción de políticas nacionales e internacionales que tienen una estrecha relación con el uso de los sistemas informáticos y de comunicaciones, entre las que se destacan: el cambio a la televisión y radio digital terrestre (Mandamiento proveniente de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones), la reforma a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y a la Ley Federal de Telecomunicaciones impulsada por la administración en turno y la constante inclusión de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Sistema Nacional de Planeación

(Artículo 16 Constitucional) o dicho de otra manera en los Planes Nacionales de Desarrollo, retomando gran importancia desde la administración que encabezó el entonces Presidente Vicente Fox Quezada.

Es así que gracias a la incursión acelerada de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el ámbito social, los profesionales en el área de la computación tendrán ahora una estrecha relación con situaciones hasta antes ajenas como soberanía, desarrollo democrático, desarrollo social, crecimiento económico, entre otras; en donde el empleo de sistemas se erige como la columna vertebral que permite el procesamiento e intercambio de información en una forma más ágil, independientemente del tiempo y el lugar en que sea requerida.

4 MARCO JURÍDICO

El desarrollo del Programa Educativo se garantiza mediante las disposiciones normativas a partir del marco jurídico determinado por la siguiente legislación:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 3, numerales V, VII y VIII.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México
- Ley de la Universidad Autónoma del Estado de México.
- Estatuto Universitario de la Universidad Autónoma del Estado de México, Artículo 52 y Artículo 53, numeral III.
- Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, Artículo 59, Título III, Capítulo II (Aprobación de los Planes de Estudio por los H. Consejos), Artículo 60 (Elementos del Plan de Estudios), Artículo 61 (Fundamentación del Plan de Estudios), Artículo 66 (Flexibilidad del Plan de Estudios) y Artículo 70 (Evaluación sistemática del Plan de Estudios).
- Reglamento del Personal Académico de la Universidad Autónoma del Estado de México.
- Reglamento e integración y funcionamiento del Consejo Universitario de la Universidad Autónoma del Estado de México.
- Reglamento de incorporación de estudios de la Universidad Autónoma del Estado de México.
- Reglamento que regula el proceso de auscultación y designación de directores de facultades y escuelas profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México.
- Reglamento de opciones de evaluación profesional de la Universidad Autónoma del Estado de México.
- Plan Rector de Desarrollo Institucional
- Normatividad derivada del Consejo Nacional de Acreditación e Informática y Computación, A.C.
- Plan de Desarrollo 2014-2018, Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán
- Manual de Organización, Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán (UAEM, 2004)

El cumplimiento de esta normatividad se encuentra a cargo principalmente de los H. Consejos de Gobierno y Académico, de los directivos del espacio educativo, y de los profesores del programa.

5 PLAN DE ESTUDIOS

5.1 Características.

El Plan de Estudios promueve un modelo educativo centrado en el estudiante como concepto multidimensional para la comunicación, el análisis creativo y crítico, la reflexión independiente y el trabajo en equipo en contextos pluriculturales, brindando a la docencia el sentido de un aprendizaje permanente y significativo.

Este modelo educativo entonces está enfocado a la adquisición de competencias profesionales y genéricas integradas en núcleos de conocimiento, que al final permiten el manejo de conocimientos declarativos (saber qué y por qué), procedimentales (saber cómo) y actitudinales, la adopción de los valores personales, profesionales y sociales, el desarrollo del pensamiento crítico, la comunicación y representación así como el aprendizaje y su autoregulación (UAEM, 2004, pp. 56,57).

Por otro lado, la estructura del Plan de Estudios, queda determinado por los siguientes núcleos:

- Básico: comprende formación elemental y general, la cual proporciona bases contextuales, teóricas y filosóficas de la carrera. Entre 20 y 30% de los créditos del Plan.
- Sustantivo: en él se contemplan conocimientos que permiten el análisis y aplicación del conocimiento específico de carácter unidisciplinario, permite acercarse al ejercicio de su disciplina y representa entre el 40 y el 60% de créditos.
- Integral: proporciona una visión integradora-aplicativa de carácter interdisciplinario que complementa y orienta la formación al permitir opciones para su ejercicio profesional. Comprende entre el 20 y 30 % de créditos (UAEM, 2004, p 57)

El Ingeniero en Computación es aquel profesionista que posee los conocimientos y habilidades en el desarrollo de sistemas computacionales, diseño y mantenimiento de hardware, comunicaciones y redes de computadoras, así como en la administración de recursos computacionales, es alguien que resuelve problemas y modela sistemas por medio de la electrónica y la computación; debe contar con una sólida formación en matemáticas, arquitectura de computadoras, programación, análisis y diseño de software, entorno social, redes, software de base, tratamiento de información e interacción hombre-máquina.

El perfil de ingreso está determinado por un conjunto de valores, intereses y aptitudes distribuidos de la siguiente manera:

- Aptitudes: Intelectuales, verbales, numéricas, abstractas y visoespaciales.
- Valores: Teóricos, sociales, políticos, económicos, estéticos y místicos.
- Intereses: Científicos, mecánicos, actividades al aire libre, servicio social, oficina, cálculo, actividades persuasivas, literarios, artísticos y musicales.

Es necesario contar con los conocimientos en:

- Física, matemáticas y química a nivel medio superior o equivalente.
- Computación, que le permitan el empleo de la computadora.
- Las necesidades sociales relacionadas con la Ingeniería en Computación.
- Traducción y comprensión de textos técnicos.

El perfil de egreso queda circunscrito a aquel profesionista que es capaz de:

- Realizar el análisis, el diseño, la implementación y el mantenimiento de sistemas computacionales.
- Realizar el diseño y mantenimiento de circuitería de computadoras, así como la administración de redes de comunicación.
- Desarrollar una actitud de actualización constante, indispensable en un campo tan cambiante como lo es la computación.

- Poseer la capacidad de observación y abstracción para conocer y resolver problemas propios de otras disciplinas, mediante el uso de herramientas computacionales.
- Administrar recursos de cómputo.
- Poseer la capacidad de crear tecnología, basándose en una integración de hardware y software.
- Proporcionar servicios de cómputo.
- Poseer habilidades de comunicación interpersonal para poder adaptarse al entorno y a la sociedad.

El Plan de Estudio contempla Unidades de Aprendizaje diseñadas en un modelo de educación basado en competencias, siendo éstas: desarrollo de sistemas, creación tecnológica, efectuar labores administrativas en su área, dominio de la comunicación y relaciones interpersonales, mantenerse actualizado con las nuevas tecnologías, adaptación al entorno y la sociedad, proponer soluciones eficientes y eficaces, conocimientos de habilidades básicas, proporcionar servicios de cómputo, administrar redes, integrar hardware y software, mantener en correcto funcionamiento el equipo de hardware, administrar proyectos y dominar la electrónica digital (UAEM, 2004, pp. 71- 77).

El Plan cuenta con ocho áreas de conocimiento: Entorno social, matemáticas, arquitectura de computadoras, redes, software de base, programación e ingeniería de software, tratamiento de la información e interacción hombre máquina, distribuidas 25.3% en el núcleo básico, 65.6 % en el núcleo sustantivo y 9.1 en el núcleo integral. En forma general existen 4 líneas de acentuación a saber: desarrollo de software de aplicación, redes y comunicaciones, administración de proyectos informáticos así como interacción hombre máquina e inteligencia computacional (Propuesta de modificaciones al proyecto curricular de la Licenciatura en ingeniería en computación), aunque en el CU UAEM Valle de Teotihuacán solo se cuenta con la primera.

Hasta el momento solo hay de 91 Unidades de Aprendizaje, 58 de carácter obligatorio y 33 de carácter optativo, lo que constituye 406 créditos obligatorios; y de 24 a 44 créditos optativos; por lo que el total de créditos a cursar se encuentra en el rango de 430 a 450 créditos, considerando una trayectoria mínima de 8 periodos, una trayectoria ideal de 10 periodos y una trayectoria máxima de 12, pudiéndose cursar un mínimo de 15 créditos y un máximo de 72 créditos por semestre en la trayectoria ideal (Propuesta de modificaciones al proyecto curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Computación). Existen 9 seriaciones que involucran a 21 Unidades de Aprendizaje. Durante toda la formación el alumno requiere ayuda de un área de fortalecimiento y apoyo curricular consistente básicamente en el programa de tutoría, acercamiento con el sector productivo mediante el servicio social y prácticas profesionales, así como la generación de habilidades para expresarse en una segunda lengua cursando Unidades de Aprendizaje relacionadas con el idioma (UAEM, 2004, pp. 80-102).

5.2 Tutoría.

Con la reestructuración del Plan de Estudios la figura del tutor toma fuerza, bajo los siguientes considerandos: Se crea la figura del tutor con la finalidad de orientar al alumno en la definición de su perfil profesional mediante la elección de Unidades de Aprendizaje para su adecuada integración, a través del conocimiento de sus debilidades y fortalezas profesionales, el tutor será un integrante del personal académico y el Plan de Estudios considera aspectos en los cuales el tutor es el único aval para la aceptación de Unidades de Aprendizaje que podrá cursar el alumno.

5.3 Servicio social.

Se considera aumentar el impacto social mediante proyectos exitosos y sustentables, impulsar la investigación estratégica y la preservación de los valores culturales nacionales en atención a la demanda de los diferentes sectores y proveer los productos y servicios que la sociedad requiere para su desarrollo. Con el plan reestructurado se conserva la obligatoriedad de esta actividad (UAEM, 2004, pp. 109,110).

5.4 Evaluación del aprendizaje.

La evaluación no sólo se circunscribe a la descripción del rendimiento escolar, sino que también describe a la institución y las relaciones entre ambos elementos. Los objetivos de aprendizaje deben ser concebidos en términos de los cambios producidos en los educandos, como resultado de la acción educativa. Así los objetivos que tengan como propósito algún cambio en la conducta de dichos educandos, requieren ser expresados en términos de las operaciones a realizar, que enfatizan más en el hacer, que en el porqué de este hacer.

El proceso de evaluación para el ingreso se lleva de acuerdo a la reglamentación vigente, tomando en cuenta dos criterios básicos: evaluación del aprendizaje terminal del bachillerato y una evaluación específica elaborada por la universidad. La evaluación para la promoción se lleva a cabo en cada Unidad de Aprendizaje de acuerdo a los criterios del profesor y de la legislación vigente. Los objetivos a cumplir deberán estar de acuerdo con las metas generales del espacio educativo que se trate, deberán tener el mismo significado para todos los miembros de la comunidad educativa y deberán estar íntimamente relacionados con la conducta del educando. Estas características de los objetivos son esenciales y proporcionan un útil marco de referencia para evaluar los resultados y la calidad de cualquier experiencia educativa. El equipo docente debe establecer cuáles van a ser los indicadores que permitirán evaluar si el alumno está llevando a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje adecuado o si se debe modificar en algo la intervención educativa.

La evaluación es en suma, un amplio y continuado esfuerzo por averiguar los efectos de la utilización de experiencias de aprendizaje, de acuerdo con los objetivos. Podrá ser diagnóstica, formativa y sumaria y esta última será cuantificada de cero a diez, siendo seis la calificación mínima aprobatoria. Para esta evaluación se tomarán en cuenta las diferentes prácticas e instrumentos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo éstos: asistencia, participación, evaluación escrita (examen, trabajos escritos, proyectos, exposiciones, muestras, concursos). El sistema de evaluación es un componente que provee a los profesores información acerca del éxito en la educación de los estudiantes y del mismo modo como el aprendizaje se propone integral, la evaluación de dicho aprendizaje debe ser integral y su base serán los objetivos específicos en el Plan de Estudios.

La evaluación del egreso se llevará a cabo en términos de la legislación universitaria, mediante alguna de las siguientes modalidades: Tesis, memoria, tesina, ensayo, artículo especializado en revista arbitrada, aprovechamiento académico y Examen General de Egreso de Licenciatura. (UAEM, 2004, pp. 110-113).

5.5 Evaluación Docente.

Se encuentra regida por la legislación universitaria, donde esta casa de estudios se compromete a evaluar el trabajo académico para verificar su desarrollo y cumplimiento en términos de racionalidad, creatividad, eficiencia y eficacia. La evaluación consistirá en medir resultados y asignar un valor que permita apreciar o estimar su utilidad y aprovechamiento. Tomará en cuenta el objetivo y metas que le fueron previamente definidos y el periodo, lugar y condiciones determinados para su realización. La evaluación para ingreso, se llevará a cabo mediante análisis de currículum y experiencia profesional, además de una exposición de clase ante algunos sinodales en la que se califica dominio de tema y métodos de enseñanza.

Los juicios de promoción de los docentes se llevan a cabo tomando en consideración los resultados obtenidos en la apreciación estudiantil y el porcentaje de asistencia, así como los parámetros que se tomen en cuenta en la carrera docente, que son el periodo académico, los trabajos de investigación en que se ha participado, la trayectoria académica, entre otros. La obtención de la definitividad se lleva a cabo mediante un concurso de oposición y de acuerdo a la reglamentación vigente (UAEM, 2004, p. 114).

5.6 Situación actual.

El Programa Educativo atiende únicamente al Valle de Teotihuacán, mismo que comprende a municipios del Estado de México y del Estado de Hidalgo. Así mismo en estos municipios se tienen detectadas 19

instituciones de nivel medio superior que constituyen la principal fuente de ingreso de alumnos. De estas instituciones egresan un promedio de 2000 alumnos. Al inicio del semestre cada docente plantea su programa de actividades de acuerdo a la Unidad de Aprendizaje y se establecen fechas de cumplimiento de acuerdo al calendario de actividades que emite la Subdirección Académica. La verificación del cumplimiento de los contenidos y objetivos de cada Unidad de Aprendizaje, se realiza contrastando los contenidos temáticos de los exámenes ordinarios. El Centro Universitario no tiene la facultad de cambiar el Plan de Estudios, pero es convocado para las revisiones y actualizaciones.

La verificación del cumplimiento de los contenidos y objetivos es realizada en acuerdo entre alumnos y docente, cuyo resultado se entrega a la Coordinación de la Licenciatura para su evaluación. El proceso de evaluación para alumnos se realiza mediante dos exámenes parciales y un examen ordinario, en donde por recomendaciones de los organismos acreditadores se considera un 30% de peso para el examen escrito y 70% para la evaluación práctica.

A través de recursos provenientes de partidas gubernamentales federales, estatales y extraordinarios se busca atender el equipamiento de laboratorios, talleres y salas de cómputo. Así mismo de estos apoyos se adquiere bibliografía y software de programación y simulación, mismos que puedan ser usados por docentes y alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje. En las Unidades de Aprendizaje teórico-prácticas se realizan proyectos prácticos que pueden incluir, según el caso, la elaboración del marco teórico y la implementación de la aplicación física del proyecto, incluyendo simulaciones previas que permitan experimentar el comportamiento esperado del modelo físico.

Dentro del Centro Universitario se efectúan reuniones de academia buscando dar solución a los problemas que se enfrentan en el Programa Educativo con los docentes que forman parte de la Licenciatura en Ingeniería en Computación. El Centro Universitario regula el proceso de admisión estudiantil en atención a la legislación vigente, la convocatoria de ingreso se publica en la página de internet de la Universidad y en los municipios cercanos a la misma, mientras que el área de Control Escolar proporciona información personalizada a los aspirantes que asisten a solicitar informes. El proceso de selección de aspirantes a la Licenciatura en Ingeniería en Computación es realizado por el Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL), órgano independiente a la Universidad. Se proporciona a los aspirantes una guía de preparación de forma gratuita en las instalaciones del espacio educativo así como en formato electrónico en la página web de CENEVAL.

Para la admisión el Centro Universitario considera el rendimiento académico del nivel precedente de los aspirantes, por lo que para el EXANI-II 2010-B el promedio de bachillerato tiene una ponderación del 40%. Los módulos generales aplicados son razonamiento verbal, razonamiento lógico matemático, tecnología de la información y la comunicación, matemáticas y español; además, para el módulo de ingeniería y tecnología se aplican las áreas de cálculo, física, matemáticas, química e inglés (UAEM, s/f, p.37). De acuerdo a la Agenda Estadística 2015 (solamente para el Programa Educativo de Licenciatura en Ingeniería en Computación) se tuvieron 47 solicitudes de nuevo ingreso, 43 realizaron el examen, 43 fueron aceptados y 34 fueron inscritos (UAEM, 2016, p.69). En el periodo 2015 -2016 se tuvo la siguiente matrícula: 120 alumnos en total, 47 en primer año, 23 en segundo, 17 en tercero, 27 en cuarto y 6 en quinto. Actualmente en el Centro Universitario están aprobadas como formas de titulación el aprovechamiento académico, la tesis y el examen general de egreso de licenciatura (EGEL), este último aplicado por CENEVAL. En el periodo 2014- 2015 se tuvieron 21 egresados y 17 egresados por cohorte (UAEM, 2016, p.77). en este mismo periodo se tuvieron 9 titulados, 8 por Examen General de Egreso de Licenciatura y uno por tesis (UAEM, 2016, p. 81).

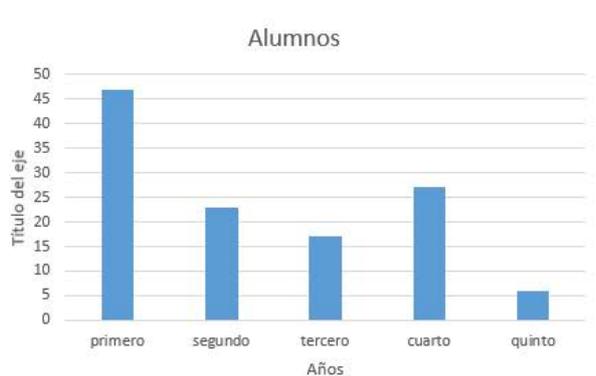


Figura 1 Matricula 2015-2016

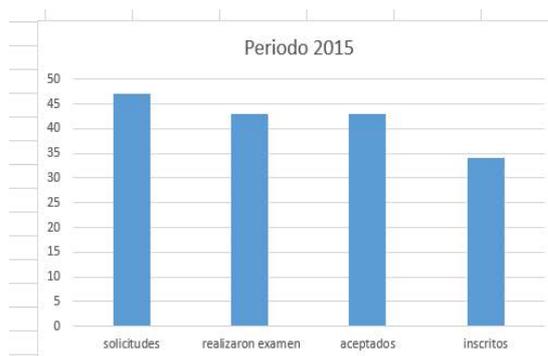


Figura 2 Estadística Nuevo Ingreso 2015

De lo anterior, se tuvieron 21 egresados, 9 titulados y un 42.9% de índice de titulación global (UAEM, 2016, p. 84). En el índice de titulación por cohorte en el 2009 ingresaron 45 alumnos, se titularon 2 alumnos, obteniendo un 4.4% de índice de titulación por cohorte (UAEM, 2016, p. 87). La eficiencia terminal en este periodo queda determinada de la siguiente manera: 53 alumnos de nuevo ingreso en 2010, 34 alumnos de nuevo ingreso en 2015, 17 egresados cohorte 2014 2015, 21 egresados globales 2014 2015, eficiencia terminal por cohorte 32.1% y eficiencia terminal global.(UAEM, 2016, p. 90).

Los índices de reprobación de exámenes finales para el mismo periodo quedan de la siguiente manera: 23.6% en total, 93.3% en el primer año, 25% en el segundo año, 11.8% en el tercer año, 10.3% en el cuarto año y 4.0% del quinto año (UAEM, 2016, p.93). Por el otro lado, el Índice de abandono escolar de licenciatura 2014 2015 presenta el siguiente comportamiento: matrícula 2014 2015 de 135, egresados 2014 2015 igual a 21, Nuevo ingreso 2015 2016 con 34, matrícula 2015 2016 de 120, teniendo el índice de abandono escolar igual a 20.7% (UAEM, 2016, p. 97).



Figura 3 Reprobación de exámenes finales del 1ero al 5to año 2014-2015

La Universidad cuenta con un programa de movilidad estudiantil, a través de la Dirección de Cooperación Académica Nacional e Internacional, dependiente de la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados. En dicho programa, los alumnos de semestres intermedios (6° a 8°) pueden cursar hasta dos semestres en otras universidades con las que se tiene convenio. Se publican dos convocatorias al año, en enero-febrero y julio-agosto, la difusión de este programa se hace a través de pláticas informativas para los alumnos. En este periodo no se registró movilidad de alumnos del Programa Educativo. La UAEMex, cuenta con el programa de educación continua, mismo que ofrece cursos, a los diferentes sectores de la comunidad universitaria, tales como el Curso Taller de currículum vitae, Entrevista de trabajo y Mi capacidad de liderazgo. También se cuenta con Bolsa de trabajo y en el periodo 2015 se llevó a cabo la Feria Virtual del Empleo.

Actualmente el Programa Educativo cuenta con seis Profesores de Tiempo Completo, con 20 Programas de Asignatura y 1 Técnico Académico. Para el reclutamiento se realizan entrevistas, se aplica una prueba de conocimientos y una psicométrica, así mismo, el candidato debe realizar una clase modelo en la que participan al menos dos docentes incluyendo al Coordinador de Licenciatura y los alumnos de uno de los grupos del Programa Educativo de Ingeniería en Computación. En el proceso de selección se solicita que el candidato tenga experiencia docente y profesional de acuerdo con su formación.

Así mismo, con el fin de brindar capacitación a los docentes, la Subdirección Académica gestiona cursos de actualización y capacitación docente disciplinar y pedagógica durante los períodos intersemestrales entre los que se destacan Tutoría para tutores, Desarrollo de talento, Desarrollo de habilidades del pensamiento, Fórmulas con Excel, SPSS, Inglés básico, entre otros recientemente. No se cuenta con profesores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores, y por lo menos cuatro profesores tienen el reconocimiento como perfil PRODEP. La asignación de carga académica se realiza considerando los resultados de cada docente en cuanto a desempeño. Se consideran como criterio los resultados de la apreciación estudiantil, el perfil profesional y de formación del docente, así como la participación en cursos pedagógicos y disciplinarios.

Los alumnos organizan de manera aún incipiente actividades de vinculación, se ha ido incrementando su interés en la participación de dichas actividades y muestra de ello, son las actividades que se organizan durante la semana académico-cultural, el día del Ingeniero, concurso de Ofrendas, asistencia y desarrollo de Congresos como el Foro Nacional de Informática. Los docentes programan salidas didácticas durante el semestre; así mismo se fomenta la participación y asistencia a congresos nacionales e internacionales.

En lo que respecta a tutoría académica todos y cada uno de los alumnos del Programa Educativo cuentan con un tutor asignado. El seguimiento a los tutores se realiza a través de los informes de tutoría individual y grupal, así como los informes finales de actividades que se reportan en el Sistema Inteligente para la Tutoría Académica (SITA). El claustro de tutores actualmente está conformado por ocho docentes, de los cuales dos son Profesores de Asignatura.

En el Centro Universitario los docentes desarrollaban actividades de asesoría disciplinaria, al inicio de cada periodo se convoca a los docentes a informar los temas, Unidades de Aprendizaje y horarios en los que atenderán a los alumnos que requieran asesoría, dichas actividades se registran en una lista de asistencia que firman los alumnos y en la que se enuncian de manera general las actividades realizadas. Al finalizar el semestre el docente debe entregar a la Coordinación del ProInsTA un informe final de actividades acompañado de las listas de asistencia, a través de las cuales se determina el puntaje que obtendrá el docente según los criterios del PROED. La Subdirección Académica es la responsable de emitir dichos reconocimientos En el periodo 2015 A seis docentes recibieron su reconocimiento, mientras que en el 2015 B dos docentes recibieron su reconocimiento.

En cuanto a la gestión, los docentes de asignatura son comisionados a diversos proyectos institucionales, de forma honorífica. Dos docentes participan como integrantes del Consejo de Gobierno y otros dos como Consejeros Académicos, así mismo, dos docentes participan como miembros del Comité Curricular.

La evaluación de la plantilla docente se realiza cada semestre a través del proceso de Apreciación Estudiantil, el procedimiento es sistemático y en línea; los alumnos responden a preguntas relacionadas con el desempeño docente. El docente puede acceder a sus resultados por grupo o por asignatura, a través de usuario y contraseña. Existe el Programa de Estímulos al Desempeño Docente (PROED), para PA y PTC, y los lineamientos para la participación están descritos en la legislación universitaria, teniendo la oportunidad de participar cada dos años. La licenciatura cuenta con un área de docencia en la que participan los docentes en sesiones de trabajo colegiado, mismos que son convocados por el Secretario del área de docencia en tiempo y forma. Las actividades y acuerdos quedan registrados en la minuta correspondiente. Seis docentes participan en dos Cuerpos Académicos con registro temporal UAEM distribuidos de la siguiente forma: 4 en el denominado Investigación en Computación y dos en el denominado Estudios socioculturales ambientales, tecnologías y gestión.

En lo referente a los idiomas, la Universidad cuenta con la Dirección de Aprendizaje de Lenguas (DAL), cuyo objetivo es ofrecer cursos propedéuticos de nivelación y curriculares de Inglés. Este programa en el Centro Universitario cuenta con una Sala de Autoacceso, con capacidad para atender 80 alumnos, quienes deben cubrir un total de 10 horas prácticas. Para la Licenciatura en Ingeniería en Computación, los niveles propedéuticos, C1 y C2 forman parte de sus Unidades de Aprendizaje. La Universidad Autónoma del Estado de México cuenta con un programa institucional de becas regulado por el respectivo reglamento, siendo algunas: Beca de Transporte, beca deportiva, beca Desarrollo “Ignacio Manuel Altamirano Basilio”, beca Madres Jóvenes y Jóvenes Embarazadas, beca de manutención entre otras. Los alumnos que lo requieran y cumplan con los requisitos, pueden solicitar alguna a través de los portales de internet correspondientes. En el periodo 2015, un total de 89 alumnos recibieron algún tipo de beca (UAEM, 2016, p. 245).

En lo referente a infraestructura, el Programa Educativo tiene cinco aulas asignadas en el edificio B del Centro Universitario, de las cuales tres son aulas digitales, todas con cañón. De este modo, cada grupo cuenta con un aula equipada con mobiliario en buen estado, pintarrón y persianas. Las aulas cuentan con lámparas y ventanas que proporcionan iluminación, así como ventilas y persianas. En el edificio B, se cuentan con siete cubículos para PTC, siendo uno de ellos el espacio designado para la Coordinación del Programa Educativo.

Se cuenta con cuatro laboratorios de cómputo tres instalados en el edificio B y uno en el edificio C que es de uso compartido con los cinco programas educativos; equipados con 50, 28, 19 y 40 equipos de cómputo respectivamente, así mismo, cada uno tiene dos pintarrones y acceso a internet.

Existe un laboratorio de arquitectura de computadoras equipado con 24 equipos, un laboratorio de electrónica con capacidad instalada para la atención de 20 alumnos y un laboratorio de Redes equipado con 28 computadoras, y equipo de telecomunicaciones para prácticas. Previo al inicio del semestre se solicita vía oficio a los docentes que informen de las necesidades específicas de software a utilizar durante el periodo y dos veces al año se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos. El Programa Educativo cuenta con software de licencia de paga, más sin embargo en múltiples Unidades de Aprendizaje se emplea software con licencia GNU.

El Centro Universitario y el Programa Educativo cuentan con auditorio con capacidad para 105 personas, rampa y espacio para personas con discapacidad, está equipado con pantalla y cañón para proyección, así como seis pantallas de plasma. En él se realizan actividades académicas y culturales tanto curriculares como extracurriculares. La biblioteca tiene una capacidad instalada para atender a 60 usuarios. Cuenta con salas de lectura, cuatro cubículos grupales y cinco módulos de estudio individual. El servicio que se ofrece es de estantería abierta, los alumnos y docentes se registran electrónicamente al ingresar. Para el préstamo a domicilio del acervo bibliográfico el registro también es electrónico y está regulado por el reglamento de biblioteca.

Existe un catálogo en línea que puede ser consultado a la entrada de la biblioteca. La Universidad en su portal ofrece los catálogos a través del sitio de Biblioteca Digital con más de 18 bases de datos. El incremento de bibliografía se da a través de donaciones, recursos federales, estatales y extraordinarios. Adicionalmente los usuarios tienen acceso a las búsquedas bibliográficas del sistema bibliotecario de la Universidad Autónoma del

Estado de México, dispuestas en escuelas preparatorias, Facultades, Centros Universitarios, Unidades Académicas Profesionales, Institutos y Centros de Investigación, Biblioteca Central, así como otros acervos y colecciones con los que cuenta la Universidad Autónoma del Estado de México. El horario de atención es de 8:00 a 15:00 horas. En cuanto a la suficiencia, disponibilidad y accesibilidad de los servicios de cómputo a los estudiantes, para el Programa Educativo el indicador es de más de 1.3 computadoras por alumno. El 100% de los PTC cuentan con computadora y acceso a internet.

Se cuenta con un consultorio médico, pero por el momento no se cuenta con médico. Por lo que se refiere a atención psicológica se cuenta con un Centro Comunitario donde se canaliza a servicios especializados a estudiantes, académicos o administrativos que lo requieran. Por parte del área de cómputo existe servicio de impresiones, escáner y copia de material electrónico, además el Fondo de Fomento y Desarrollo de la Investigación Científica y Tecnológica (FONDICT), regula los servicios que ofrecen la papelería y la cafetería. Para la adecuación y construcción de infraestructura se realiza a través del plan maestro de obras y se desarrolla mediante programación previa a nivel DES (Dependencias de Educación Superior).

Referente a bolsa de trabajo, la Universidad a través de la Secretaría de Extensión y Vinculación cuenta con el programa de Mercado Laboral, en el cual se tiene el Sistema Universitario de Prácticas Profesionales y el Sistema Universitario de Empleo, ambos gestionados en conjunto con las empresas Trabajando.com México y Universia. Existe un programa de protección civil que revisa continuamente las zonas de riesgo y de seguridad, a la vez existen campañas preventivas de reciclaje, simulacros, ahorro de energía y agua, edificios libre de humo entre otros.

Así mismo se realizan campañas de reforestación y limpieza. Se encuentra en operación el Potrobus mismo que tiene como finalidad transportar a los alumnos del Programa a los eventos académicos y culturales en los que participen.

Los docentes de asignatura y de tiempo completo han participado en congresos nacionales e internacionales y el Programa Educativo así como los miembros del Cuerpo Académico Investigación en Computación realizaron el primero Foro Nacional de Computación e Informática. Se tienen publicaciones en revistas arbitradas hasta el periodo 2015. De manera anual se publica y difunde la convocatoria del Verano de la Investigación Científica, en el cual han participado más de cinco alumnos de este programa. Actualmente se tiene convenio con la Universidad Tecnológica de Tulancingo, con los municipios de Otumba, Teotihuacán y Axapusco, con el Jardín de Niños Grecia, la Primaria Héctor Pérez Martínez, la Primaria Redención Campesina, el Colegio de Bachilleres del Estado de México Número 61 y la Preparatoria Oficial 186, con la empresa C Syscom, en donde los alumnos pueden efectuar servicio social, prácticas profesionales y actividades de capacitación.

6 CONCLUSIONES

Una vez realizado el presente análisis, en primera instancia es posible mencionar que evaluar o criticar un Plan de Estudios es una actividad que necesita la intervención de un equipo interdisciplinario en virtud de lo complejo que resulta su integración. En un primer momento el análisis se centra en la fundamentación teórica y metodológica del mismo, considerando que fue creado en respuesta a las necesidades de profesionistas con habilidades específicas en un campo de la ciencia. En un segundo momento y cuando se acepta la viabilidad del mismo, es necesario contrastar este documento contra los resultados que se han tenido a lo largo del tiempo, considerando que el periodo de evaluación no puede abarcar mucho tiempo, toda vez que la Ingeniería en Computación presenta un ciclo de vida muy corto y las actualizaciones al Plan deben de realizarse rápidamente.

Tomando en consideración lo antes mencionado, en un punto de vista conceptual se aprecia que el Plan de Estudios fue concebido para una Facultad que se encuentra ubicada en una zona muy diferente en donde se encuentra el Centro Universitario, por lo cual las necesidades a cubrir por parte de los profesionistas egresados varía sobremanera y en consecuencia se deberían considerar dichas diferencias. Por otro lado, dada la fuerte incursión de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en la vida diaria, se considera necesario

brindar mayor atención a las Unidades de Aprendizaje del Entorno Social y hacer del conocimiento de los estudiantes de su importancia. Aunado a lo anterior, el Plan de Estudios debería incluir Unidades de Aprendizaje relacionadas con los avances tecnológicos en la materia, pudiéndose mencionar: Programación para dispositivos móviles, Cómputo en la Nube, Ingeniería de Software, Redes conmutadas, Informática forense, entre otras.

Por otro lado, se considera que el Plan de Estudios cuenta con un sólido fundamento teórico y metodológico que permite sentar las bases para su operación, respetando en todo momento la libertad de cátedra de los profesores, pero fomentando su constante capacitación, proponiendo mecanismos eficientes para la evaluación de los aprendizajes, acercando toda la infraestructura necesaria para que los estudiantes realicen todas las actividades relacionadas con el desarrollo de sus Unidades de Aprendizaje y proporcionando la oportunidad para que el citado Plan también sea evaluado y desde luego actualizado.

Dicho lo anterior, en la aplicación del Plan de Estudios en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán se pueden mencionar las siguientes fortalezas:

- Las actividades que se efectúan en el espacio son en todo momento apegadas a la normatividad vigente, en un marco de transparencia y rendición de cuentas y con plena autorización de los H. Consejos Académico y de Gobierno.
- Se cuenta con mecanismos de planeación para la asignación de recursos tales como el Programa Operativo Anual y el Programa de Desarrollo.
- El modelo flexible permite a los alumnos cursar sus estudios de acuerdo a sus necesidades de tiempo y espacio.
- La mayoría de los alumnos obtiene su título mediante el Examen General de Egreso de Licenciatura.
- Se ha logrado incrementar la participación de los alumnos en eventos académicos y culturales obteniendo excelentes resultados en su desempeño.
- Se continúa con el fortalecimiento del contacto con los alumnos a través del Programa Institucional de Tutoría Académica y del Programa de Asesorías Disciplinarias.
- En atención al Modelo de Educación Basado en Competencias, la evaluación al alumno se lleva a cabo en forma integral, considerando un mayor peso de la calificación a las actividades realizadas, a las actitudes así como a las habilidades generadas y considerando un menor peso a la evaluación escrita (examen).
- Se cuenta con un programa de educación continua y bolsa de trabajo que tienen como finalidad ofrecer cursos de capacitación a alumnos egresados y hacer del conocimiento de los alumnos vacantes de empleo en las que se pueden desarrollar profesionalmente.
- Tres cuartas partes de la matrícula del Programa Educativo cuentan con algún tipo de beca.
- Los profesores participan activamente en los cursos de actualización docente impartidos por la Universidad a través de la dirección correspondiente o por otras organizaciones educativas a nivel nacional, y a nivel internacional, por medio de programas de capacitación o por desarrollo de proyectos de investigación.
- Se ha incrementado la producción académica docente en función de la publicación de artículos, participación en foros, congresos y conferencias.
- La mayoría de los docentes cuenta con estudios a nivel de maestría.
- Se cuenta con internet inalámbrico en la mayor parte del Centro Universitario.
- Se tienen firmados convenios de colaboración con organizaciones públicas y privadas, lo cual permite el acercamiento de los alumnos con el sector productivo por medio de servicio social y prácticas profesionales.

Y también las siguientes áreas de oportunidad:

- La comunidad universitaria en ocasiones desconoce la legislación que rige al Centro Universitario.
- La mayoría de los profesores del programa son Profesores de Asignatura, lo que induce un desconocimiento del proceso de toma de decisiones en virtud de no encontrarse todo el tiempo en el

espacio educativo y a pesar de la realización de reuniones de academia en forma periódica.

- Existe un desfase entre lo que se planea y lo que se canaliza de por lo menos un año, lo que origina dificultades en la asignación de recursos.
- Las adecuaciones al Plan de Estudios solo son realizadas en la Facultad, y solamente el Centro Universitario puede elaborar propuestas de mejora o actualización, por lo que el entorno en particular muchas veces no es considerado.
- Solamente se trabaja con una línea de acentuación, en función de la matrícula del Programa Educativo.
- Existe muy poca movilidad estudiantil, en generaciones anteriores los alumnos han realizado movilidad nacional al Instituto Politécnico Nacional y a la Universidad Autónoma de Baja California.
- Se cuenta con un índice de titulación bajo.
- Al iniciar, se tiene un alto índice de reprobación, mismo que disminuye conforme avanzan los semestres.

Como se puede apreciar, desde que se inició el Programa de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Computación en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, se han tenido logros considerables, los cuales ameritarían ser señalados en forma detallada e independiente, pero existe un gran número de áreas de oportunidad en la que todo el personal docente, administrativo y alumnos deberán intervenir para llevar a este programa a ser uno de los más importantes en este espacio y en la Universidad Autónoma del Estado de México.

7 REFERENCIAS

1. Pansza. (1986). Fundamentos de la didáctica (Cuarta, p. 62). México: Gernika.
2. Pereira. (1997). O que será preciso conhecer no século XXI. *Revista Digaló*, 2.
3. Sierra. (1998). *Tendencias recientes del mercado de trabajo en México y prospectiva ocupacional*. a. México: STPS.
3. UAEM. (2004). *Ingeniería en Computación*. Toluca: UAEM.
4. UAEM. (2016). *Agenda Estadística 2015*. Toluca: UAEM. Recuperado a partir de http://planeacion.uaemex.mx/docs/AE/2015/AE_2015.pdf
5. UAEM. (s/f). EXANI II Nuevos sistemas de admisión al Nivel Superior y Estudios Profesionales.
6. UAEM.

Identificación de las variables asociadas al logro del Testimonio en el EGEL-ICompu-CENEVAL

Identifying variables associated the achievement of the testimony in the EGEL-ICompu-CENEVAL

Nancy Aguas García¹, Beatriz Angélica Toscano de la Torre², Antonio Silva Sprock³, Julio Cesar Díaz Mendoza⁴, Blanca Lorena Zúñiga de la Torre⁵

¹Ingeniería en Telemática, Departamento de Ciencias Básicas e Ingenierías, Universidad del Caribe, SM 78 Mz. 1 Lote 1, 77528, Cancún, Quintana Roo, México.

²Programa Académico de Informática, Unidad Académica de Economía, Universidad Autónoma de Nayarit, Ciudad de la Cultura "Amado Nervo", s/n 63000, Tepic, Nayarit, México.

³Centro de Investigación en Sistemas de Información, Escuela de Computación, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Ciudad Universitaria de Caracas, Venezuela.

⁴Programa Educativo de Licenciatura en Ingeniería de Software, Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán, Anillo Periférico Norte, Tablaje Cat.13615, Colonia Chuburná Hidalgo Inn, Mérida, Yucatán, México.

⁵Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Chihuahua, Circuito Universitario No. 1, Nuevo Campus Universitario, 31125, Chihuahua, Chihuahua, México.

¹naguas@ucaribe.edu.mx, ²angelica.delatorre@uan.edu.mx, ³antonio.silva@ciens.ucv.ve, ⁴dmendoza@uady.mx, ⁵loreny.zuniga@gmail.com

Resumen. La proporción de sustentantes que obtienen un testimonio de desempeño en el Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) que aplica el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL), para los programas educativos en el área de conocimiento de Tecnologías, es menor al 50% de la población total evaluada. El EGEL es considerado por las Instituciones de Educación Superior (IES) como un instrumento fiable para evaluar la calidad de la formación académica de los egresados y su pertinencia con la demanda social, de tal forma que los bajos niveles de aprobación son indicativos de que hay algo por mejorar. El objetivo de este trabajo es determinar cuáles son los factores que inciden en el rendimiento de desempeño en el EGEL apoyados en un análisis estadístico no paramétrico para establecer la correlación de las variables de contexto del egresado con el nivel de desempeño en el EGEL en Ingeniería Computacional (ICompu), el resultado servirá de diagnóstico base para la implementación de acciones encaminadas a resolver los causales y mejorar así la proporción de egresados con testimonio de desempeño. Se trabajó con tablas de contingencia usando los estadísticos: chi-cuadrada, valor p , coeficiente de contingencia y V . de Cramer.

Palabras Clave: Calidad Educativa, Evaluación Diagnóstica, EGEL, Testimonio.

Summary. The number of graduates that get a result of a good performance in the Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) that applies the Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL), for educational programs in technologies, is less than 50 percent of the total population evaluated. The EGEL is considered as a reliable tool for assessing the quality of academic training of graduates and for evaluate the relevance with the social needs, then low levels of approval are indicatives that there is something to improve. The goal of this work is to determine what are the factors that affect the performance of the results in the EGEL, which it is supported in a non-parametric statistical analysis to establish the correlation of the variables of context of graduate with the level of performance in the EGEL in Computational Engineering (ICompu), the result will serve as the basis for the implementation of actions aimed to solve the causal and to improve the number of graduates that obtain a good performance. This was worked with contingency tables using the statistical methods: chi-square, p value, contingency coefficient and V . Cramer.

Keywords: Educational Quality Assessment Diagnostic, EGEL, Testimony.

1 Introducción

La calidad educativa debe constituir un referente importante y permanente para todos los actores que participan en el proceso formativo (Gobierno, Instituciones Educativas, Gestores Académicos, Personal Docente, Alumnos y Currícula) que sirva para conducir las funciones sustantivas y adjetivas encaminadas a atender la finalidad social que se busca con la educación y que no es otra que garantizar el desarrollo de un país. En este sentido, desde hace más de cuatro décadas la evaluación de la calidad educativa en la educación superior en México ha ocupado la atención y derivado en múltiples acciones de diversos sectores de la sociedad, principalmente de aquellos que están involucrados directamente en el ámbito educativo.

La política de evaluación para el aseguramiento de la calidad en México se ha ajustado a un doble objetivo: racionalizar la educación e incrementar la calidad educativa a través de la implementación de un modelo de gestión que articule la identificación de problemas y promueva su resolución. Esta política comprende dos tipos de evaluación: la Diagnóstica y la de Acreditación (Parsons, 2013).

La evaluación diagnóstica, basada en un ejercicio de autoevaluación, considera seis dimensiones: el desarrollo institucional; la docencia; la investigación; difusión y extensión; apoyo administrativo y la infraestructura

académica. Dentro de este tipo de evaluación entran las autoevaluaciones realizadas por las mismas IES bajo la consideración de los lineamientos establecidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Comisión Nacional de Evaluación (CONAEVAL); la evaluación de órganos federales que se implementan a través de programas específicos al desarrollo profesional del docente y su labor investigativa; la que se orienta a diagnosticar la situación de los planes, programas de estudios y proyectos específicos, que es realizada por pares académicos; y la evaluación individual que valora el desempeño del estudiante y la certificación de sus conocimientos, esta evaluación recae en el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) (Parsons, 2013).

2 Antecedentes

El CENEVAL al igual que otros organismos o entidades públicas y/o privadas semejantes, nace con el propósito de contribuir a las directrices que el sistema educativo ha planteado como prioridad: el mejoramiento cualitativo y la intensificación de los procesos de evaluación (Gago Huguet, 2000). Con su creación en 1994, el CENEVAL abre en México la posibilidad del desarrollo de pruebas estandarizadas a gran escala, dado que originalmente fue creado para diseñar y aplicar pruebas de ingreso a bachillerato y a licenciatura y de egreso de licenciatura, con el paso de los años ha venido desarrollando otro tipo de evaluaciones tales como la certificación de conocimientos profesionales adquiridos de forma no convencional; ingreso al posgrado; y exámenes especializados en otras disciplinas (ANUIES, 2006).

El CENEVAL genera información que es útil para las instituciones educativas que hacen uso de sus servicios, son las propias instituciones las que determinan el valor que esta información podrá tener para sus procesos de ingreso o egreso conforme sus ordenamientos internos, e incluso como instrumento de referencia para evaluar sus programas educativos.

Un tipo de examen que aplica el CENEVAL es el Examen General para el Egreso de Licenciatura (EGEL). El EGEL es una prueba nacional de evaluación del aprendizaje estandarizada y especializada para cada carrera profesional y tiene como propósito identificar la medida en que los egresados de la licenciatura cuentan con los conocimientos y habilidades esenciales para el inicio del ejercicio profesional en el país. Se presume que la información resultante de la aplicación del EGEL puede contribuir en aspectos tales como: a) identificar el grado de idoneidad de la formación académica del egresado y su pertinencia con las demandas del mercado laboral, así como las fortalezas y necesidades de formación para el quehacer profesional; b) es un indicador fiable para medir la eficacia del programa educativo y de la modalidad de formación, toda vez que se identifica la proporción de egresados que alcanza un estándar de desempeño referido como mínimo indispensable para el ejercicio de su profesión; c) permite la evaluación curricular de los programas de formación, una vez que se contrasta de manera formal los currículos profesionales de los distintos programas de licenciatura con el estándar de desempeño de cada EGEL; d) sirve de referente en los procesos de evaluación y acreditación, dado que estos indicadores de eficacia y pertinencia ayudan a los organismos acreditadores respectivos a contar con elementos de juicio adicionales para identificar los méritos de cada programa de licenciatura de una IES específica (Hernández Uralde & Delgado Maldonado, 2009).

El CENEVAL evalúa un total de 40 perfiles profesionales. El EGEL de cada carrera profesional se diseña y elabora a partir de atributos de carácter cognoscitivo ligados a la competencia profesional del egresado. Las evaluaciones se diseñan y preparan por comités de expertos de las principales IES y por profesionistas en ejercicio coordinados por el CENEVAL. El examen se organiza en áreas, sub áreas y aspectos por evaluar; las áreas corresponden a los ámbitos profesionales de la labor, las sub áreas comprenden las principales actividades profesionales de cada ámbito y los aspectos por evaluar identifican los conocimientos y habilidades necesarios para realizar tareas específicas relacionadas con la actividad profesional.

Para el caso específico de los programas relacionados con tecnologías de información, existen cuatro exámenes: Ciencias Computacionales (EGEL-Compu), Informática (EGEL-Info), Ingeniería de Software (EGEL-ISoft), Ingeniería Computacional (EGEL-ICompu).

2.1 EGEL-ICompu

El EGEL-ICompu es un examen que evalúa conocimientos y habilidades específicos de la formación profesional del licenciado en Ingeniería Computacional, que son críticos para iniciarse en el ejercicio de la profesión. No incluye conocimientos y habilidades profesionales genéricos o transversales.

El contenido temático que se abordaba en el examen, para los años 2006 al 2009 estaba comprendido en cinco áreas de conocimiento: Entorno social, Matemáticas, Hardware, Software y Tratamiento de información e Interacción, en las que se concentraban las sub áreas principales de la Ingeniería Computacional. Para estos años

el examen constaba de 270 reactivos en total (Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, 2007). A partir del 2010, el EGEL-ICompu quedó conformado por 186 reactivos en total de opción múltiple y evalúa desde entonces cinco áreas de conocimiento: Selección de sistemas computacionales para aplicaciones específicas; Nuevas tecnologías para la implementación de sistemas de cómputo; Desarrollo de hardware y su software asociado para aplicaciones específicas; Adaptación de hardware y/o software para aplicaciones específicas; y Redes de cómputo para necesidades específicas. Dichas áreas se evalúan con un número diferente de reactivos (Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C., 2015).

Todos los resultados que se emiten están expresados en una escala especial denominada Índice CENEVAL cuyo rango de calificación va de 700 a 1300 puntos. Los resultados superiores a 1000 puntos corresponden al nivel de dominio satisfactorio por lo que se les otorga un Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS), un resultado entre 1150 y 1300 puntos ubica al sustentante en un nivel de dominio sobresaliente los cuales se hacen acreedores de un Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS). Aquellos sustentantes que obtienen un puntaje menor a 1000 puntos son catalogados como Sin Testimonio (ST). Estos resultados son una fuente de retroalimentación para el currículo, pues proporcionan información que permite realizar comparaciones entre estudiantes.

3 Problematicación y objeto de estudio

El CENEVAL se ha convertido en un actor importante en el marco de evaluación en México. Su instrumento para evaluar a los egresados de las IES, el EGEL, aborda los cuatro componentes principales de la actividad evaluativa encaminada al aseguramiento de la calidad educativa, dado que arroja información valiosa para los diferentes actores del proceso formativo.

Es un hecho que los procesos de evaluación y sus resultados han ido articulándose a la toma de decisiones de las instituciones educativas, en este sentido, en la actualidad son muchas las IES en México que consideran los resultados obtenidos en el EGEL-CENEVAL como un referente de calidad de sus egresados y que han determinado que su aplicación sea un requisito de egreso y/o titulación o simplemente un estándar para medir la eficacia de su proceso formativo. Dicho así, la no acreditación del EGEL estaría impactando en el logro de un objetivo institucional, llámese este “eficiencia de egreso”, “titulación”, “completar créditos en la currícula”, “cumplir con un estándar de calidad”.

Partiendo de lo anterior y tras observar los resultados presentados en los informes anuales del CENEVAL, para el caso específico de los EGEL aplicados para los perfiles referenciales del área de Tecnologías, es preocupante que la proporción de sustentantes que obtienen el testimonio sea menor al 50% de la población total que se evalúa en los perfiles que pertenecen a esta área (obsérvese la figura 1). De ahí que los investigadores aquí reunidos de manera conjunta con un grupo de investigación de la Universidad Politécnica de Aguascalientes, hayan decidido iniciar el proyecto de investigación “Aplicación de Técnicas de Minería de Datos para Identificar los Factores que Determinan que un Estudiante Acredite el EGEL-CENEVAL”. El proyecto tiene como objetivo identificar las variables asociadas al rendimiento de un egresado en la aplicación del EGEL con la finalidad de establecer estrategias que permitan incrementar la proporción de egresados que logren el testimonio, pero que este logro sea reflejo de la existencia de un proceso formativo eficaz y la pertinencia de la formación del estudiante con la demanda del entorno social y productivo.

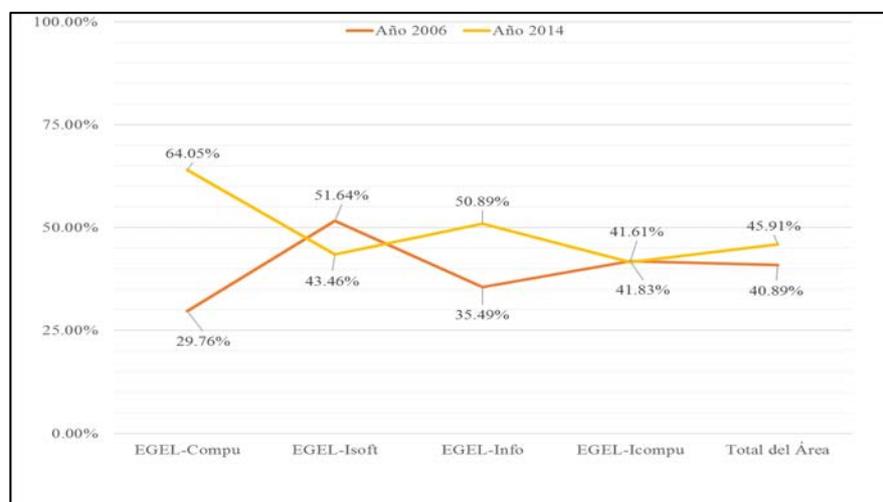


Figura 3. Porcentaje de testimonios obtenidos en los EGEL-Compu, EGEL-Info, EGEL-ICompu y EGEL-ISoft en la evaluación aplicada por CENEVAL los años 2006 (Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL), 2009) y 2014 (Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL), 2015).

Como parte de las acciones planteadas en la fase de iniciación del proyecto se programó la elaboración de análisis estadísticos de los resultados de la aplicación de los EGEL en Informática (Toscano de la Torre, Ponce Gallegos, Margain Fuentes, & Vizaino Monroy, 2016), en Ciencias Computacionales, Ingeniería de Software e Ingeniería Computacional, con la finalidad de sentar un precedente para su puesta en marcha. Se consideró para ello como caso de estudio a los egresados de los programas educativos del área en Tecnologías de las IES en las que participan este grupo de investigadores y que corresponde a la Universidad Autónoma de Nayarit, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad Politécnica de Aguascalientes, Universidad Autónoma de Chihuahua, Universidad Autónoma de Yucatán y la Universidad del Caribe. Este documento presenta el análisis estadístico elaborado de los resultados de aplicación del EGEL-ICompu.

3.1 Población objeto de estudio: Ingeniería Telemática de la Universidad del Caribe

El Programa Educativo de Ingeniería en Telemática (PEIT) de la Universidad del Caribe inició operaciones en 2004, fue hasta otoño 2013 que se aplicó el EGEL-ICompu a un grupo de 5 estudiantes y a partir de esa fecha se ha aplicado dos veces por año.

Actualmente CENEVAL no tiene un EGEL que cubra completamente la estructura curricular del PEIT, esto es comprensible teniendo en cuenta que cada día crece el número de programas en Tecnologías de Información (TI) y que sus características son diferentes independientemente que guarden el mismo nombre. Es por ello que para elegir un examen ad-hoc se llevó a cabo un análisis de la estructura por áreas y sub áreas de las pruebas existentes y con ello se determinó que el más apropiado era Ingeniería Computacional.

Cabe hacer mención que el PEIT, considera el EXANI-CENEVAL para realizar sus procesos de ingreso, pero en el caso del EGEL-ICompu solo se usa como un instrumento para medir la idoneidad de la formación académica del egresado, ya que la evaluación no es considerada como un requisito de egreso ni como opción de titulación.

De acuerdo con información proporcionada por la Coordinación Académica del Programa, el índice de egresados del PEIT que logran un testimonio satisfactorio o sobresaliente en la aplicación del EGEL-ICompu ha venido disminuyendo. En el año 2013 que fue cuando se realizó la primera aplicación por estudiantes del PEIT, se obtuvo el 100% de aprobación, todos ellos con TDSS, para el año 2014 este indicador disminuyó a un 76.19% (47.62% con TDS y 28.57 con TDSS) de logros obtenidos en la aplicación y en la aplicación del año 2015 el índice de logros obtenidos fue de 41.67% (todos ellos con TDS). Dada la disminución precipitada que se observa de un año a otro en el índice de aprobación, es importante para los gestores administrativos de la institución y del mismo programa educativo determinar las razones que están propiciando que un porcentaje importante de los egresados del PEIT no logren obtener el testimonio de desempeño. Convirtiéndose en el objetivo general de este trabajo de investigación.

En base al objetivo general planteado, se determinaron como objetivos específicos, los siguientes:

- Determinar si existe una correlación directa positiva entre la variable dependiente “Nivel de Desempeño” obtenido en el EGEL-ICompu y las variables de contexto: Género, Beca, Situación Laboral, Régimen de la Institución de Procedencia, Escolaridad del Padre, Escolaridad de la Madre, Sueldo Mensual, Edad, Promedio en Licenciatura. En la tabla 1 se describen estas variables.
- Identificar cuál es la variable de contexto que guarda una correlación directa positiva mayor con la variable dependiente “Nivel de Desempeño”.

Se plantean nueve hipótesis para esta investigación, las cuales son las siguientes:

- Ho₁: El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente del Género del Sustentante que lo aplica
- Ho₂: El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente de si el sustentante cuenta con una beca al momento de aplicarlo.
- Ho₃: El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente de la situación laboral del sustentante al momento de la aplicación.
- Ho₄: El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente del régimen de la institución de procedencia del sustentante que lo aplica.
- Ho₅: El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente de la escolaridad del padre del sustentante que lo aplica.
- Ho₆: El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente de la escolaridad de la madre del sustentante que lo aplica.

- Ho₇: El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente de la edad del sustentante al momento de aplicar la evaluación.
- Ho₈: El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente del promedio de licenciatura del sustentante que lo aplica.
- Ho₉: El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente del sueldo mensual que percibe el sustentante al momento de aplicar la evaluación.

Estas hipótesis nulas buscarán confirmarse o rechazarse a través de un análisis estadístico no paramétrico de la información obtenida de los informes anuales del CENEVAL.

Este estudio es de carácter exploratorio, está basado en una investigación de tipo cualitativa y cuantitativa que tiene por finalidad la comprensión del papel que juega el EGEL-CENEVAL en el aseguramiento de la calidad en las IES. El estudio se acota al EGEL-ICompu por ser el Examen que aplican los egresados del PEIT que es el programa académico sobre el que versa este estudio y que se encuentra dentro del grupo de casos de estudios a realizarse como parte de la fase inicial del proyecto marco que dio pie a esta investigación: “Aplicación de Técnicas de Minería de Datos para Identificar los Factores que Determinan que un Estudiante Acredite el EGEL-CENEVAL”.

A fin de dar cuenta del objetivo planteado, se desarrollaron las fases de compilación, análisis y procesamiento de los datos.

La primera fase consistió en una investigación documental sobre la evaluación encargada del aseguramiento de la calidad educativa en México y los organismos responsables de la misma, puntualizando en las funciones y tipo de exámenes que aplica el CENEVAL; así como el perfil referencial del EGEL-ICompu. Se recopilaron los informes anuales del EGEL-ICompu CENEVAL correspondientes al periodo de años 2010 al 2014. En el año 2010 el CENEVAL modificó la estructura del EGE-ICompu, por lo que, a fin de hacer el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación, la determinación del periodo de años a analizar se definió así con la finalidad de que la estructura del examen con el que fueron evaluados los sustentantes de los que se analiza el rendimiento en el EGEL-ICompu fuera homogénea.

Para la segunda fase se determinaron las variables de contexto (tabla 1) con las que se trabajaría el análisis estadístico no paramétrico, que de acuerdo a lo observado en el análisis descriptivo que hace el CENEVAL en sus informes anuales y también el realizado por los autores de este documento en el concentrado de datos del periodo de años que abarca la investigación, podrían ser según la opinión de los mismos, las variables que tendrían una relación positiva directa con el nivel de desempeño obtenido por el sustentante en el EGEL-ICompu, que en este caso de estudio es la que se consideró como variable dependiente. Una vez seleccionados los datos pertinentes se vació la información en EXCEL y se generaron las tablas de contingencia para poder realizar el análisis estadístico inferencial a través de la prueba chi-cuadrada y la obtención del Coeficiente de Contingencia Pearson y el Coeficiente V. de Cramer.

Tabla 3. Variables utilizadas para el análisis estadístico no paramétrico.

Variable	Descripción	Tipo
Nivel de Desempeño	Salidas esperadas: Sin Testimonio, Desempeño Satisfactorio, Desempeño Sobresaliente	Nominal
Género	Genero del estudiante. Salidas esperadas: Femenino, Masculino	Nominal
Beca	Se refiere a si el estudiante cuenta con una beca económica al momento de la aplicación. Salidas esperadas: Si, No	Nominal
Situación Laboral	Se refiere a la situación de empleo del sustentante al momento de la aplicación del EGEL-ICompu. Salidas esperadas: Si Trabaja, No trabaja	Nominal
Régimen de la Institución de Procedencia	Tipos de Institución Educativa de acuerdo al sostenimiento a la que pertenece el sustentante. Salidas esperadas: Pública, Privada	Nominal
Escolaridad del Padre	Se refiere al nivel de estudios del padre del sustentante. Salidas esperadas: Primaria o menos, Bachillerato, Carrera Técnica, Licenciatura, Posgrado	Nominal
Escolaridad de la Madre	Se refiere al nivel de estudios de la madre del sustentante. Salidas esperadas: Primaria o menos, Bachillerato, Carrera Técnica, Licenciatura, Posgrado	Nominal
Sueldo Mensual	Es el sueldo mensual del sustentante que al momento de aplicar la evaluación si trabajaba.	Numeric
Edad	Edad del estudiante a la fecha de presentar el EGEL-ICompu	Nominal
Promedio en Licenciatura	Promedio de calificaciones obtenido por el estudiante en la licenciatura	Numeric

4 Resultados y discusión

En el periodo de 2010 a 2014, se aplicó el EGEL-ICompu a un total de 16,047 sustentantes a nivel nacional, el 44.97% (7,217 sustentantes) obtuvo el testimonio de desempeño, de este porcentaje 5,332 sustentantes obtuvo el TDS y 1,885 sustentantes el TDSS. Cabe señalar que la descripción de los niveles de desempeño permite conocer el tipo de problemas y situaciones que el sustentante es capaz de resolver cuando su nivel de desempeño fue satisfactorio y de igual forma cuáles son aquellos, cuando alcanza un desempeño sobresaliente.

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a través del análisis estadístico no paramétrico aplicado para determinar los cruces entre las variables de contexto: Género, Beca, Situación Laboral, Régimen de la Institución de Procedencia, Escolaridad del Padre, Escolaridad de la Madre, Sueldo Mensual, Edad, Promedio en Licenciatura y la variable dependiente. En las tablas y figuras numeradas del número 2 al 10 se puede observar la forma como se distribuye la población que sustentó el EGEL por nivel de desempeño, en función de las distintas categorías que tiene la variable de contexto.

Caso específico de las figuras citadas en el párrafo anterior, estas contienen las gráficas para el análisis estadístico descriptivo. Para su interpretación el eje x expresa el porcentaje de sustentantes por nivel de desempeño mientras que el eje y corresponde a las categorías que componen la variable de contexto; es decir, cada barra representa la proporción de sustentantes en los distintos niveles de desempeño de acuerdo con las categorías. Con la representación gráfica se puede hacer un análisis de la posible asociación que se da en el resultado del EGEL-ICompu con las diferentes variables de contexto del sustentante. Sin embargo, a fin de confirmar la incidencia de la variable de contexto en la variable dependiente “nivel de desempeño del sustentante” en el EGEL-ICompu se aplicó la estadística inferencial.

Este análisis inferencial para resumir de forma cuantitativa la asociación entre variables, se centra en los índices estadísticos chi-cuadrada (χ^2), el valor p y los Coeficientes de Contingencia Pearson y V. de Cramer, cálculo que se realizó para establecer la asociación de cada variable de contexto con la variable dependiente, por lo que después de la figura en la que se observa el análisis descriptivo de la variable de contexto se agrega una tabla con la estadística inferencial. Cada una de estas tablas (obsérvese las tablas de la 2 a la 10) contiene el análisis de las frecuencias observadas y las esperadas, la diferencia entre las frecuencias muestra que las variables de contexto y el nivel de desempeño del sustentante son dependientes entre sí; el nivel de dependencia está dado por el resultado de la prueba chi-cuadrada conforme el grado de libertad que se maneja; el tipo de correlación que existe entre las variables se confirma con los coeficientes de Contingencia de Pearson y el V. de Cramer, estos dos coeficientes permiten conocer el grado de asociación de las variables mientras que el valor p indica si esta asociación no se debe al azar, se espera que esta probabilidad sea igual o inferior a 0.05 que habla de una prueba del 95% de confianza.

Para la interpretación de los resultados se consideraron las siguientes acotaciones:

- Si el valor de la χ^2 en tablas es menor que el valor de la χ^2 calculada, entonces se rechaza la hipótesis nula.
- El valor p es una probabilidad que mide la evidencia en contra de la hipótesis nula. Las probabilidades más bajas proporcionan una evidencia más fuerte en contra de la hipótesis nula. De tal forma que, si el valor p es menor que o igual a α , se rechaza la hipótesis nula; si el valor p es mayor que el nivel de significancia (α), no puede rechazarse la hipótesis nula.
- Para los cruces de variables, el coeficiente de contingencia Pearson y el coeficiente V. de Cramer permiten establecer si la diferencia es relevante, es decir estadísticamente significativa. Cuando su valor es cero o menor de 0.10, significa que la relación entre las variables es inexistente o despreciable, una correlación mínima o asociación débil se da cuando es mayor o igual que 0.10 pero menor que 0.2; si el valor es de 0.2 hasta 0.4, esta correlación es baja o también llamada asociación moderada; si es de 0.4 hasta 0.6 esta correlación es moderada o también considerada una asociación relativamente fuerte; la correlación es buena o se puede decir que existe una fuerte asociación cuando el valor parte de 0.6 hasta el valor 0.8 y se considera muy buena o asociación muy fuerte cuando parte del valor 0.8 hasta llegar a 1 que es cuando se considera que existe una relación perfecta.

A manera de ejemplo para la interpretación del lector de este documento, aplicando la estadística no paramétrica para determinar la relación de las variables de contexto y los resultados en el EGEL-ICompu, en el resultado de la prueba del cruce entre el *género del sustentante* y el *nivel de desempeño* en el EGEL-ICompu como variables, tal como se observa en la tabla 2, las frecuencias esperadas fueron diferentes a las observadas lo que denota que existe una dependencia entre la variable categórica *género del sustentante* y la variable dependiente que se refiere al rendimiento del sustentante en el EGEL-ICompu. El valor en tablas de χ^2 aplicando una prueba del 95% de confianza con 2 grados de libertad, es de 5.991, mientras que el valor calculado de χ^2 resultó 721.13, esto significa que si $721.13 > 5.991$ se rechaza como verdadera la H_0 ; El nivel de desempeño en el EGEL-ICOMPU es independiente del género del sustentante que lo aplica; la prueba según el valor p nos dice que es

estadísticamente significativa, pues al comparar p con el nivel de significancia de α (0.05), este es $2.5671E-157 < 0.05$ por lo tanto es evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

Lo anterior indica que al rechazarse la hipótesis nula se da por aceptada la hipótesis alternativa que dice que "El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu NO es independiente del género del sustentante que lo aplica". Esta correlación entre variables se estableció también con el Coeficiente de Contingencia de Pearson y el Coeficiente de V Cramer, interpretando ambos estadísticos según el resultado de la tabla existe una correlación directa positiva también llamada asociación moderada entre la variable de contexto *género del sustentante* y la variable dependiente *nivel de desempeño*. De esta manera, el resultado de la prueba del cruce entre el *Género* y el *nivel de desempeño* como variables, tal como se observa en la figura 2 muestra que la diferencia es estadísticamente significativa, pues si el lector revisa la figura la distribución de los porcentajes indica que conforme la población de mujeres que aplicaron el EGEL-ICompu, más del 50% (71.59%) no obtuvo testimonio de desempeño, mientras que para el caso de la población de hombres que aplicaron esta misma prueba, menos del 50% (48.82%) de esa población no obtuvo el testimonio. Esto indica que el resultado si difiere conforme el género del sustentante y que en este caso el género masculino tuvo un mejor resultado en esta prueba en las aplicaciones realizadas durante el periodo que en esta investigación se estudia.

Tabla 2. Resultados estadísticos del cruce de las variables género del sustentante y el nivel de desempeño del sustentante del EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014.

Género		Testimonio en el EGEL-ICompu			Marginal
		Sin Testimonio	Satisfactorio	Sobresaliente	
Sustentantes	Femenino	3125	1040	200	4365
	Frecuencia Esperada	2402	1450	513	4365
	Masculino	5690	4283	1682	11655
	Frecuencia Esperada	6413	3873	1369	11655
	Marginal	8815	5323	1882	16020
	Frecuencia Esperada	8815	5323	1882	16020
Chi Cuadrada ^(a)		721.13			
Nivel de Significancia		0.05			
p		2.5671E-157			
Grados de Libertad		2			
Coeficiente de Contingencia		0.207545482			
Coeficiente V de Cramer		0.212165303			
Núm. de casos válidos		16020			
χ^2 tabla= 5.9915					

(a) 0 (0%) Casillas tienen una frecuencia esperada <5, la frecuencia mínima esperada es 513.

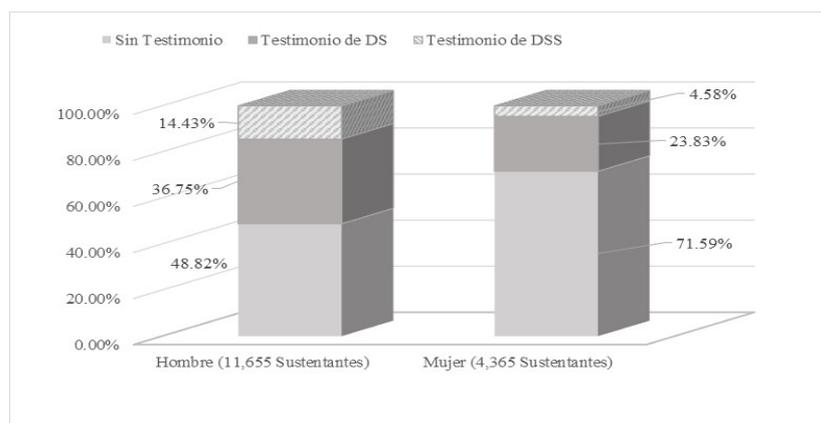


Figura 2. Nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014. Variable género del sustentante.

Siguiendo la misma interpretación del ejemplo anterior, se puede observar entonces en la tabla 3, que según el valor calculado de χ^2 se acepta como verdadera la hipótesis nula H_{02} : El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente de si el sustentante cuenta con una beca al momento de aplicarlo, apoyado en que la prueba del valor p dice que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Por lo que la H_{02} se da por aceptada por lo tanto el nivel de desempeño en el EGEL-ICOMPU es independiente de si el estudiante cuenta con una beca al momento de aplicarlo. Si se observan los estadísticos de correlación entre variables, el

Coefficiente de Contingencia de Pearson y el Coeficiente de V Cramer's, según su resultado en la tabla, la correlación entre las variables es nula. Esta interpretación se pueda confirmar al observar la figura 3.

En la tabla 4 se observa que según el valor calculado de χ^2 se rechaza como verdadera la H_{03} : El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente de la situación laboral del sustentante al momento de la aplicación, apoyado en la prueba del valor p que existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Al rechazarse la H_{03} , se da por aceptada la hipótesis alternativa que dice que "El Nivel de Desempeño en el EGEL-ICOMPU NO es independiente de la situación laboral del sustentante al momento de la aplicación". Esta correlación entre variables se estableció también con el Coeficiente de Contingencia de Pearson y el Coeficiente de V Cramer's, interpretando ambos estadísticos según el resultado de la tabla la correlación entre las variables es positiva pero muy baja, según V Cramer es una asociación despreciable. Esta interpretación se pueda confirmar al observar la figura 4.

Tabla 3. Resultados estadísticos del cruce de las variables beca y el nivel de desempeño del sustentante del EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014.

Status de Beca		Testimonio en el EGEL-ICompu			
		Sin Testimonio	Satisfactorio	Sobresaliente	Marginal
Sustentantes	Con Beca	4025	2408	869	7302
	Frecuencia Esperada	4017	2427	858	7302
	Sin Beca	4794	2919	1015	8728
	Frecuencia Esperada	4802	2900	1026	8728
	Marginal	8819	5327	1884	16030
	Frecuencia Esperada	8819	5327	1884	16030
Chi Cuadrada ^(a)		0.54			
Nivel de Significancia		0.05			
p		0.764213942			
Grados de Libertad		2			
Coeficiente de Contingencia		0.005792185			
Coeficiente V de Cramer		0.005792282			
Núm. de casos válidos		16030			
χ^2 tabla=		5.9915			

(a) 0 (0%) Casillas tienen una frecuencia esperada <5, la frecuencia mínima esperada es 858.

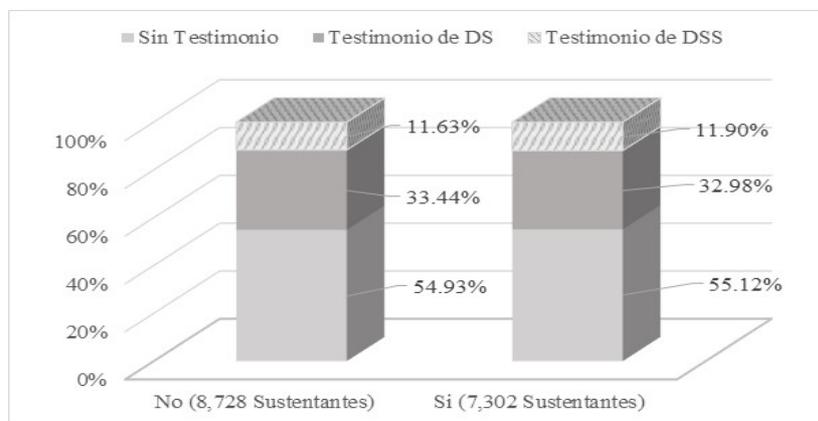


Figura 3. Nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014. Variable Beca.

Tabla 4. Resultados estadísticos del cruce de las variables situación laboral del sustentante y el nivel de desempeño del sustentante del EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014.

Situación Laboral		Testimonio en el EGEL-ICompu			
		Sin Testimonio	Satisfactorio	Sobresaliente	Marginal
Sustentantes	No Trabaja	4219	2175	688	7082
	Frecuencia Esperada	3897	2353	832	7082
	Si Trabaja	4607	3155	1197	8959
	Frecuencia Esperada	4929	2977	1053	8959
	Marginal	8826	5330	1885	16041
	Frecuencia Esperada	8826	5330	1885	16041
Chi Cuadrada ^(a)		116.65			
Nivel de Significancia		0.05			

p	4.66921E-26
Grados de Libertad	2
Coefficiente de Contingencia	0.084968468
Coefficiente V de Cramer	0.08527686
Núm. de casos válidos	16041
χ^2 tabla=	5.9915

(a) 0 (0%) Casillas tienen una frecuencia esperada <5, la frecuencia mínima esperada es 832.

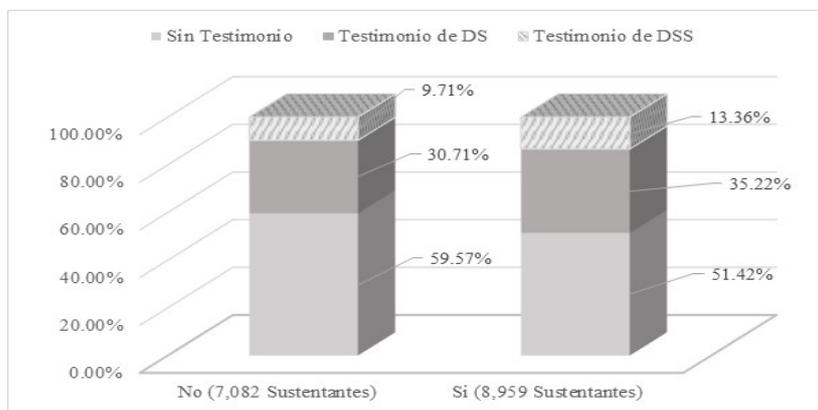


Figura 4. Nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014. Variable: Situación Laboral del Sustentante.

En la tabla 5 se puede observar que según el valor calculado de χ^2 se rechaza como verdadera la H_{04} : El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente del régimen de la institución de procedencia del sustentante que lo aplica, apoyados en la prueba del valor p dice que es estadísticamente significativa, pues al comparar p con el nivel de significancia de $\alpha(0.05)$, $1.80812E-12 < 0.05$ por lo tanto es evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Al rechazarse la H_{04} se da por aceptada la hipótesis alternativa que dice que "El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu NO es independiente del régimen de la institución de procedencia del sustentante que lo aplica, según los datos obtenidos del periodo de años 2010 al 2014. Esta interpretación se pueda confirmar al observar la figura 5.

Tabla 5. Resultados estadísticos del cruce de las variables régimen de la institución de procedencia del sustentante y el nivel de desempeño del sustentante del EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014.

Régimen de la Institución		Testimonio en el EGEL-ICompu			Marginal
		Sin Testimonio	Satisfactorio	Sobresaliente	
Sustentantes	Privada	1451	686	211	2348
	Frecuencia Esperada	1292	780	276	2348
	Pública	7379	4646	1674	13699
	Frecuencia Esperada	7538	4552	1609	13699
	Marginal	8830	5332	1885	16047
Frecuencia Esperada		8830	5332	1885	16047
Chi Cuadrada ^(a)		54.08			
Nivel de Significancia		0.05			
p		1.80812E-12			
Grados de Libertad		2			
Coefficiente de Contingencia		0.057953639			
Coefficiente V. de Cramer		0.058051207			
Núm. de casos válidos		16047			
χ^2 tabla=		5.9915			

(a) 0 (0%) Casillas tienen una frecuencia esperada <5, la frecuencia mínima esperada es 276.

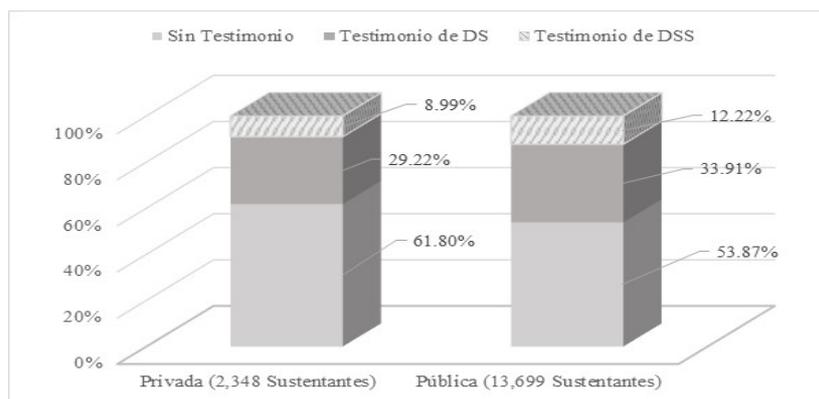


Figura 5. Nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014. Variable: Régimen de la Institución de Procedencia del Sustentante.

De acuerdo a la tabla 6 se observa que según el valor calculado de χ^2 se rechaza como verdadera la H_0 : El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente de la escolaridad del padre del sustentante que lo aplica. La prueba según el valor p nos dice que es estadísticamente significativa, es decir existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Al rechazarse la hipótesis nula, se da por aceptada la hipótesis alternativa que dice que "El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu NO es independiente de la escolaridad del padre del sustentante que lo aplica". Interpretando los estadísticos de Pearson y V Cramer's según el resultado de la tabla, la correlación entre las variables es positiva muy baja es decir una asociación entre variables débil. Esta interpretación se pueda confirmar al observar la figura 6.

Tabla 6. Resultados estadísticos del cruce de las variables escolaridad del padre del sustentante y el nivel de desempeño del sustentante del EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014.

		Testimonio en el EGEL-ICompu			
Escolaridad del Padre		Sin Testimonio	Satisfactorio	Sobresaliente	Marginal
Sustentantes	Primaria o no estudió	2554	1212	373	4139
	Frecuencia Esperada	2275	1376	488	4139
	Secundaria	1922	1100	333	3355
	Frecuencia Esperada	1844	1115	395	3355
	Bachillerato	1248	806	236	2290
	Frecuencia Esperada	1259	761	270	2290
	Carrera Técnica	799	516	189	1504
	Frecuencia Esperada	827	500	177	1504
	Licenciatura	1714	1267	571	3552
	Frecuencia Esperada	1952	1181	419	3552
	Posgrado	322	276	133	731
	Frecuencia Esperada	402	243	86	731
	Marginal	8559	5177	1835	15571
	Frecuencia Esperada	8559	5177	1835	15571
Chi Cuadrada ^(a)		239.97	$\chi^2_{\text{tabla}} = 18.31$		
Nivel de Significancia		0.05			
p		6.95183E-46			
Grados de Libertad		10			
Coeficiente de Contingencia		0.123196708			
Coeficiente V de Cramer		0.124142391			
Núm. de casos válidos		15571			

(a) 0 (0%) Casillas tienen una frecuencia esperada <5, la frecuencia mínima esperada es 86.

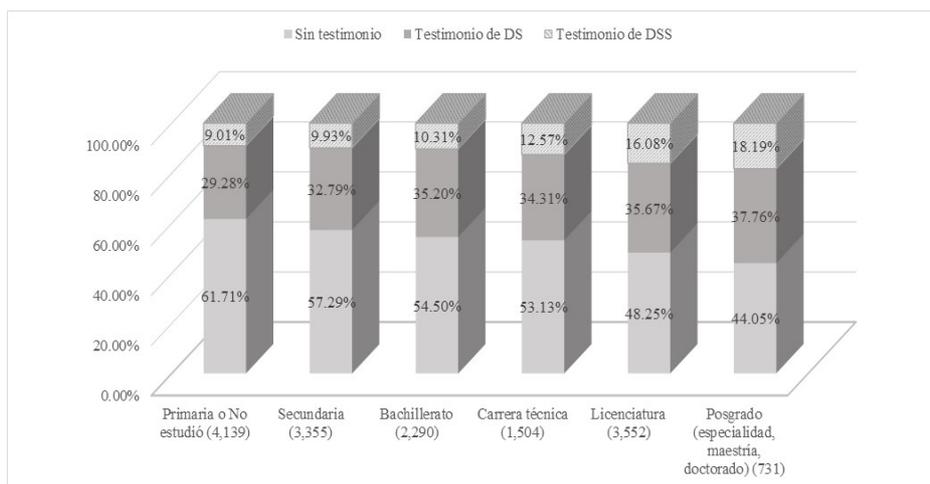


Figura 6. Nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014. Variable: Escolaridad del Padre.

Conforme la tabla 7 se observa que según el valor calculado de χ^2 se rechaza como verdadera la H_0 : El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente de la escolaridad de la madre del sustentante que lo aplica. Esto se confirma con el valor p que da evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. De tal forma que se acepta hipótesis alternativa que dice que "El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu NO es independiente de la escolaridad de la madre del sustentante que lo aplica". Siendo la correlación entre las variables es positiva muy baja es decir una asociación entre variables debil. Observe la figura 7 para retroalimentar esta aseveración.

Tabla 7. Resultados estadísticos del cruce de las variables escolaridad de la madre del sustentante y el nivel de desempeño del sustentante del EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014.

Escolaridad de la Madre	Testimonio en el EGEL-ICompu			Marginal
	Sin Testimonio	Satisfactorio	Sobresaliente	
Primaria o no estudió	3104	1530	450	5084
Frecuencia Esperada	2797	1690	597	5084
Secundaria	2256	1303	426	3985
Frecuencia Esperada	2192	1325	468	3985
Bachillerato	1049	692	238	1979
Frecuencia Esperada	1089	658	233	1979
Carrera Técnica	1012	723	312	2047
Frecuencia Esperada	1126	680	240	2047
Licenciatura	1162	909	383	2454
Frecuencia Esperada	1350	816	288	2454
Posgrado	201	151	67	419
Frecuencia Esperada	230	139	49	419
Marginal	8784	5308	1876	15968
Frecuencia Esperada	8784	5308	1876	15968
Chi Cuadrada ^(a)	209.17	$\chi^2_{\text{tabla}} = 18.31$		
Nivel de Significancia	0.05			
p	1.96215E-39			
Grados de Libertad	10			
Coefficiente de Contingencia	0.113711239			
Coefficiente V de Cramer	0.114453603			
Núm. de casos válidos	15968			

(a) 0 (0%) Casillas tienen una frecuencia esperada <5, la frecuencia mínima esperada es 49.

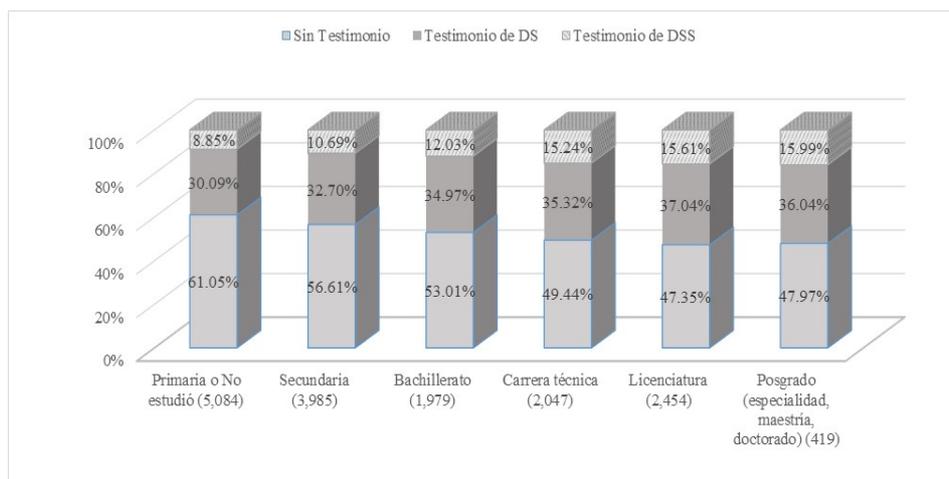


Figura 7. Nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014. Variable: Escolaridad de la Madre.

Según la tabla 8 se observa que según el valor calculado de χ^2 se rechaza como verdadera la H_0 : El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente del sueldo mensual que percibe el sustentante al momento de aplicar la evaluación. Dado el valor p se tiene que existe suficiente para rechazar la hipótesis nula y dar por aceptada la hipótesis alternativa que dice que "El Nivel de Desempeño en el EGEL-ICompu NO es independiente del ingreso mensual del sustentante que lo aplica". Esta correlación entre variables se comprueba con los estadísticos de Pearson y V Cramer's, según el resultado de la tabla la correlación entre las variables es directa positiva moderada. Esto se confirma con la estadística descriptiva que se presenta en la figura 8.

Tabla 8. Resultados estadísticos del cruce de las variables sueldo mensual del sustentante que trabajaba al momento de la aplicación y el nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014.

		Testimonio en el EGEL-ICompu			
Sueldo Mensual		Sin Testimonio	Satisfactorio	Sobresaliente	Marginal
Sustentantes	\$10,999 o menos	3970	2349	777	7096
	Frecuencia Esperada	3650	2500	946	7096
	De \$11,000 a \$19,999	532	650	315	1497
	Frecuencia Esperada	770	527	200	1497
	de 20,000 o más	85	143	97	325
	Frecuencia Esperada	167	115	43	325
	Marginal	4587	3142	1189	8918
Frecuencia Esperada	4587	3142	1189	8918	
Chi Cuadrada ^(a)		350.16	$\chi^2_{\text{tabla}} = 9.49$		
Nivel de Significancia		0.05			
p		1.62063E-74			
Grados de Libertad		4			
Coeficiente de Contingencia		0.194372943			
Coeficiente V de Cramer		0.19815216			
Núm. de casos válidos		8918			

(a) 0 (0%) Casillas tienen una frecuencia esperada <5, la frecuencia mínima esperada es 43.

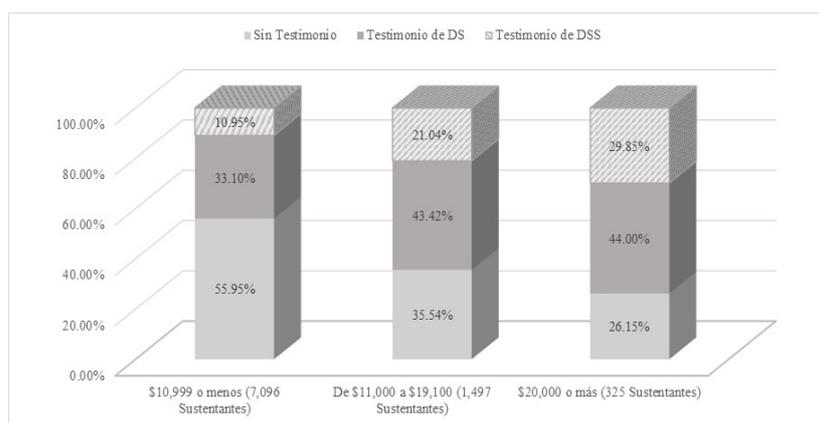


Figura 8. Nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014. Variable: Sueldo Mensual.

En la tabla 9 se observa que según el valor calculado de χ^2 se rechaza como verdadera la H_{07} : El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente de la edad del sustentante que lo aplica. Según el valor de p que existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Al rechazarse la H_{07} se da por aceptada la hipótesis alternativa que dice que "El Nivel de Desempeño en el EGEL-ICompu NO es independiente de la edad del sustentante que lo aplica. Esta correlación entre variables se estableció también con el Coeficiente de Contingencia de Pearson y el Coeficiente de V Cramer's, interpretando ambos estadísticos según el resultado de la tabla la correlación entre las variables es positiva muy baja según Cramer "despreciable". Esto se confirma con la estadística descriptiva que se presenta en la figura 9.

Mientras que en la tabla 10 se observa que en la obtención del indicador no paramétrico se observó que las frecuencias esperadas fueron diferentes a las observadas lo que denota que existe una dependencia entre la variable categórica "Promedio de Licenciatura" y la variable dependiente. El valor calculado de χ^2 comparado con el valor en tablas permite rechazar como verdadera la H_{08} : El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu es independiente del promedio de licenciatura del sustentante que lo aplica. La prueba según el valor p nos dice que es estadísticamente significativa, por lo tanto es evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Al rechazarse la H_{08} se da por aceptada la hipótesis alternativa que dice que "El nivel de desempeño en el EGEL-ICompu NO es independiente del Promedio de Licenciatura del sustentante que lo aplica. La correlación entre variables según los estadísticos no paramétricos que se han venido utilizando indica que la correlación entre las variables es positiva muy baja es decir una asociación entre variables debil. Esta afirmación se puede confirmar con la estadística descriptiva que se presenta en la figura 10.

Tabla 9. Resultados estadísticos del cruce de las variables edad del sustentante al momento de la aplicación y el nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014.

	Edad	Testimonio en el EGEL-ICompu			Marginal
		Sin Testimonio	Satisfactorio	Sobresaliente	
Sustentantes	Menor o igual a 21 años	236	94	46	376
	Frecuencia Esperada	207	125	44	376
	de 22 a 25 años	5403	3257	1135	9795
	Frecuencia Esperada	5388	3256	1151	9795
	de 26 a 29 años	2233	1423	478	4134
	Frecuencia Esperada	2274	1374	486	4134
	de 30 a 33 años	603	364	158	1125
	Frecuencia Esperada	619	374	132	1125
	mayor o igual a 34 años	335	187	65	587
	Frecuencia Esperada	323	195	69	587
	Marginal	8810	5325	1882	16017
Frecuencia Esperada	8810	5325	1882	16017	
Chi Cuadrada ^(a)	21.46	$\chi^2_{\text{tabla}} = 15.51$			
Nivel de Significancia	0.05				
p	0.006017312				
Grados de Libertad	8				
Coeficiente de Contingencia	0.036580475				
Coeficiente V de Cramer	0.036604974				
Núm. de casos válidos	16017				

(a) 0 (0%) Casillas tienen una frecuencia esperada <5, la frecuencia mínima esperada es 44.

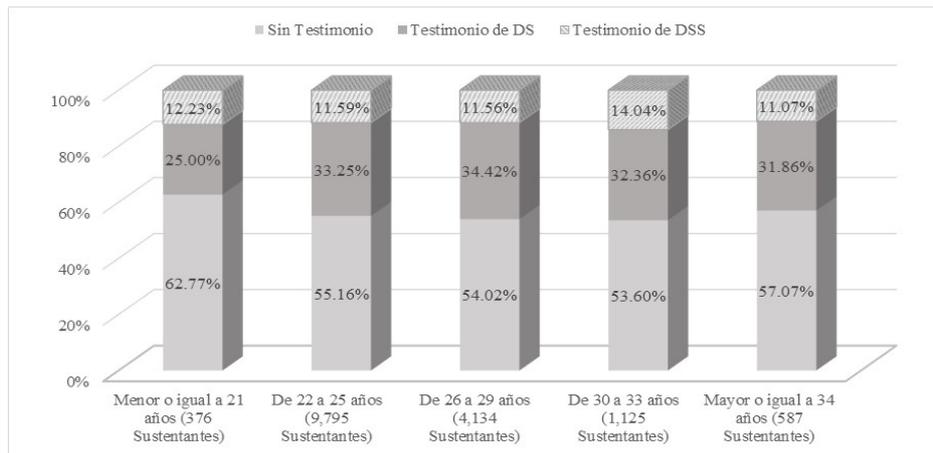


Figura 9. Nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014. Variable: Edad.

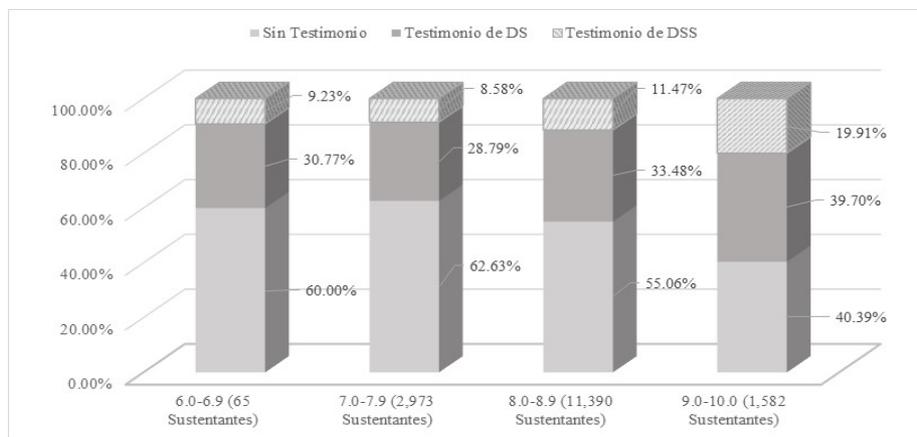


Figura 10. Nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014. Variable: Promedio en Licenciatura del sustentante.

Tabla 10. Resultados estadísticos del cruce de las variables promedio de licenciatura del sustentante al momento de la aplicación y el nivel de desempeño en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014.

		Testimonio en el EGEL-ICompu			
Promedio		Sin Testimonio	Satisfactorio	Sobresaliente	Marginal
Sustentantes	6.0 - 6.9	39	20	6	65
	Frecuencia Esperada	36	22	8	65
	7.0 - 7.9	1862	856	255	2973
	Frecuencia Esperada	1636	987	349	2973
	8.0 - 8.9	6271	3813	1306	11390
	Frecuencia Esperada	6268	3783	1339	11390
	9.0 - 10	639	628	315	1582
	Frecuencia Esperada	871	525	186	1582
Marginal	8811	5317	1882	16010	
Frecuencia Esperada	8811	5317	1882	16010	
Chi Cuadrada ^(a)	247.20	$\chi^2_{\text{tabla}} = 12.59$			
Nivel de Significancia	0.05				
<i>p</i>	1.62635E-50				
Grados de Libertad	6				
Coefficiente de Contingencia	0.123310895				
Coefficiente V de Cramer	0.12425923				
Núm. de casos válidos	16010				

(a) 0 (0%) Casillas tienen una frecuencia esperada <5, la frecuencia mínima esperada es 8.

5 Conclusiones y trabajo futuro

Las IES consideran el EGEL un instrumento fiable para evaluar la calidad de la formación académica de los egresados y su pertinencia con la demanda social, por ende, surgió la necesidad de determinar los factores que inciden en el rendimiento de desempeño de los estudiantes evaluados. En este estudio se utilizó la estadística no paramétrica para analizar los resultados de los sustentantes que aplicaron el EGEL-ICompu en los años 2010 al 2014, la población estuvo constituida por todos los egresados de las IES en México que fueron evaluados dentro de ese periodo de años. El análisis estadístico se aplicó para determinar los cruces entre las variables de contexto: Género, Beca, Situación Laboral, Régimen de la Institución de Procedencia, Escolaridad del Padre, Escolaridad de la Madre, Sueldo Mensual, Edad, Promedio en Licenciatura y la variable dependiente.

Tabla 11. Análisis de Correlación de las variables de contexto con el rendimiento en el EGEL-ICompu, años: 2010 al 2014.

Variable de Contexto	Grados de Libertad	Nivel de significancia	χ^2 en tablas	χ^2 calculada	Valor p	Coefficiente de Contingencia de Pearson	Coefficiente V. Cramer	Número de casos válidos
Género	2	0.05	5.991	721.13	2.5671E-157	0.207545482	0.212165303	16020
Sueldo Mensual	4	0.05	9.49	350.16	1.62063E-74	0.194372943	0.19815216	8918
Promedio en Licenciatura	6	0.05	12.59	247.2	1.62635E-50	0.123310895	0.12425923	16010
Escolaridad del Padre	10	0.05	18.31	239.97	6.95183E-46	0.123196708	0.124142391	15571
Escolaridad de la Madre	10	0.05	18.31	209.175	1.96215E-39	0.113711239	0.114453603	15968
Situación Laboral	2	0.05	5.991	116.65	4.66921E-26	0.084968468	0.08527686	16041
Régimen de la Institución de Procedencia	2	0.05	5.991	54.08	1.80812E-12	0.057953639	0.058051207	16047
Edad	8	0.05	15.51	21.46	0.006017312	0.036580475	0.036604974	16017
Beca	2	0.05	5.991	0.54	0.764213942	0.005792185	0.005792282	16030

En la tabla 11 se presenta un concentrado de los resultados obtenidos al aplicar los estadísticos para establecer la correlación existente entre cada una de las variables de contexto y el rendimiento obtenido en el EGEL-ICompu. Con respecto a la variable *Género*, los análisis reportaron una asociación moderada entre la misma y el nivel de desempeño, específicamente el 71,59% de las mujeres no obtuvo testimonio de desempeño, mientras que solo el 48,82% de los hombres no lo obtuvo. Conforme los valores que se observan en la tabla, esta variable es la que guarda una correlación directa positiva mayor con la variable dependiente “*Nivel de Desempeño*”, toda vez que como se pudo observar en la figura 2, el resultado en el logro del testimonio en el EGEL-ICompu si difiere conforme el género del sustentante y que en este caso el género masculino tuvo un mejor resultado en esta prueba en las aplicaciones realizadas durante el periodo que en esta investigación se estudió.

A diferencia del *Género*, los análisis determinaron una correlación nula respecto a las variables *Beca* y *Nivel de Desempeño*, por lo tanto el nivel de desempeño en el EGEL-ICOMPU es independiente de si el estudiante cuenta con una beca al momento de aplicarlo. Una correlación prácticamente despreciable, por ser muy baja, aunque positiva, fue el hallazgo entre la Situación Laboral y el desempeño.

Respecto del resto del estudio, se encontró que el nivel de desempeño en el EGEL-ICompu NO es independiente de las siguientes variables analizadas: régimen de la institución de procedencia, Escolaridad del Padre, Escolaridad de la Madre, Ingreso Mensual, Edad y Promedio de Licenciatura, ya que en todos los casos se rechazó la hipótesis nula y se dió por aceptada la variable alternativa. Siendo la variable *Género* la variable de contexto que guarda una correlación directa positiva mayor con la variable dependiente “*Nivel de Desempeño*”. Dicho lo anterior, conforme a los resultados observados, se puede inferir que a excepción de la variable de contexto *Beca* que no incide en que el estudiante logre o no el testimonio de desempeño en el EGEL-ICompu, el resto de las variables de contexto analizadas inciden en mayor o menor proporción en que el sustentante logre un testimonio de desempeño en la evaluación. Sin embargo, en ninguno de los casos existe una correlación positiva perfecta. Es importante mencionar que los resultados pueden guardar cierto grado de error, dado que no se contó con la información censal de los sustentantes.

Como bien se mencionó en el contenido de este documento, el estudio forma parte de la fase inicial del proyecto de investigación “Aplicación de Técnicas de Minería de Datos para Identificar los Factores que Determinan que un Estudiante Acredite el EGEL-CENEVAL”. Se plantea por tanto en la siguiente etapa hacer uso de diversas técnicas de minería de datos como una herramienta computacional para detectar patrones en la población de egresados que aplican el EGEL-ICompu, utilizando para ello no solo de la base de datos censal del EGEL-ICompu CENEVAL, sino también de las bases de datos escolares de la institución a la que estos egresados pertenecen. El uso de la minería de datos permite encontrar patrones que no se pueden detectar mediante la exploración tradicional de los datos, ya sea porque las relaciones son demasiado complejas o porque se manejan grandes volúmenes de información.

Se prevee por tanto que el uso de técnicas de minería de datos contribuirá al desarrollo e investigación de un modelo explicativo que explore la influencia de variables no solo contextuales y relacionadas al momento de su evaluación en el EGEL-ICompu, si no aquellas que tienen que ver con su trayectoria académica durante su formación en la institución y al momento de su ingreso, que pudieran estar afectando el rendimiento escolar, la eficiencia de egreso y la eficiencia terminal del estudiante.

Agradecimientos. Al Departamento de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Universidad del Caribe por las facilidades brindadas para el acceso a la información.

Referencias

- [1] W. Parsons, *Políticas Públicas: Una Introducción a la Teoría y la Práctica del Análisis de Políticas Públicas*, México: FLACSO, 2013.
- [2] A. Gago Huguet, «El CENEVAL y la evaluación externa de la educación en México,» *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 2, n° 2, 2000.
- [3] ANUIES, *Educación Superior y Programa Nacional de Educación 2001-2006. Aportes para una Discusión*, Colección Biblioteca de la Educación Superior, ANUIES, 2006.
- [4] J. Hernández Uralde y L. Delgado Maldonado, *Encuesta Nacional para la Validación Social de los Perfiles Profesionales de los Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura (EGEL)*, México: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL), 2009.
- [5] Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, «Informe Institucional 2006,» CENEVAL, México, 2007.
- [6] Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C., «Informe Anual de Resultados 2014. Examen Nacional para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Computacional (EGEL-ICOMPU),» CENEVAL, México, 2015.
- [7] Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL), «CENEVAL. Evaluar... una buena medida para educar mejor. Estadísticas de los EGEL 2006,» 2009. [En línea]. Available: <http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=2844>. [Último acceso: octubre 2015].
- [8] Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL), «CENEVAL. Evaluar... una medida para educar mejor. Estadísticas de los EGEL 2014,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=9021>. [Último acceso: octubre 2015].
- [9] B. A. Toscano de la Torre, J. C. Ponce Gallegos, M. d. L. Margain Fuentes y O. G. Vizaino Monroy, «Estudio Exploratorio de los Resultados del EGEL-I-CENEVAL como Base para Identificar los Factores que Determinan su Acreditación,» *Revista EDUCATECONCIENCIA*, vol. 9, n° 10, pp. 64-82, 2016.

De recomendaciones a detección de oportunidades de innovación: Una estrategia basada en TRIZ

From recommendations to opportunities detection of innovation: A strategy based on TRIZ

Virginia Lagunes Barradas¹, Lizeth Itziguery Solano Romo², Ma. Silvia García Ramírez³

¹ Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana e Instituto Tecnológico Superior de Xalapa
Av. Xalapa esq. Av. Ávila Camacho s/n, Xalapa, Veracruz. C.P. 91000 y Res. Territorial s/n Col. Sta. Bárbara CP 91096

² Centro de Ciencias Básicas, Sistemas de Información, Universidad Autónoma de Aguascalientes
Av. Universidad 940, CU., Aguascalientes, Ags., C.P. 20131

³ Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana
Av. Xalapa esq. Av. Ávila Camacho s/n, Xalapa, Veracruz. C.P. 91000

¹viclag@hotmail.com, ²lisolano@correo.uaa.mx, ³sylviagr@hotmail.com

Resumen. El artículo presenta una propuesta para implementar una estrategia que permita detectar oportunidades de innovación en las recomendaciones emitidas por los miembros de los Consejos Técnicos de evaluación por parte de CONAIC, mismas que se sustentan en las leyes enunciadas por la Teoría de la Solución de Problemas Inventivos: TRIZ. El estudio propone una forma novedosa de modelar propuestas de apoyo para programas en TICs a manera de tendencia en evaluación de dichos programas. Los resultados encontrados muestran oportunidades de innovación en los rubros de personal académico, estudiantes e infraestructura y equipamiento, pero podrían ampliarse al resto de los criterios considerados para la acreditación de programas de Informática y Computación.

Palabras Clave: Oportunidades de innovación, Teoría de la Solución de Problemas Inventivos (TRIZ), tendencias de evaluación, criterios de acreditación en TICs.

Abstract. The paper presents a proposal to implement a strategy to identify opportunities for innovation in the recommendations issued by the members of the Technical Councils assessment by CONAIC, same that are based on the laws set forth by the Theory of Solving Inventive Problems: TRIZ. The study proposes a novel way of modeling support proposals for ICT programs by way of trend evaluation of such programs. The results show opportunities for innovation in the areas of academic staff, students and infrastructure and equipment, but could be extended to other criteria considered for accreditation of programs and Computing.

Keywords: Opportunities for innovation, Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ), assessment trends, ICT accreditation criteria.

1 Introducción

La acreditación es un proceso que certifica el cumplimiento de ciertas políticas en una institución, o en este caso, en un programa educativo, así como la existencia, aplicación y resultados de mecanismos eficaces de autorregulación y de aseguramiento de la calidad. Así mismo, es un proceso de evaluación donde se analiza la información de manera objetiva de la calidad tanto de sus programas como de la misma institución con el objetivo de evaluarla en relación a los parámetros establecidos como deseables por el organismo acreditador y permita determinar si cumple con dichos los estándares.

Para los fines de este artículo, uno de los objetivos del proceso de acreditación proporcionado por el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (CONAIC) es “proporcionar directivas y sugerencias para el mejoramiento de programas académicos de educación Superior en informática y computación existentes, así como para el diseño y desarrollo de programas futuros” [1], las cuales son generadas en primer lugar, a partir del documento de evaluación llenado por la institución a ser acreditada, y posteriormente a razón de la experiencia de los evaluadores y de algunas recomendaciones hechas durante los cursos de capacitación para ser evaluador del Consejo.

Una vez realizado el proceso de visita in-situ de los evaluadores y del llenado del reporte, se emiten para cada uno de los criterios observaciones específicas. En algunas situaciones, estas observaciones se redactan en el sentido de un incumplimiento parcial o total, que en tales casos se debe presentar la justificación la cual generará al final de cada categoría de evaluación una o más recomendaciones de manera clara y explícita. Dichas recomendaciones varían en función de los evaluadores que las emiten pero se integran a partir de un consenso de los tres evaluadores que conforman el Comité. Una vez proporcionadas las recomendaciones, éstas son llevadas a CONAIC quien decidirá a partir de las mismas, si el programa educativo puede acreditarse o no.

Una de las maneras de garantizar en la mayor medida posible dicha acreditación, consiste en realizar un simulacro de auto-evaluación previo, generar las recomendaciones correspondientes de cada uno de los rubros y “arreglarlas” antes de la evaluación formal. Sin embargo, en ocasiones, aunque se sabe que se está incumpliendo con ciertos lineamientos, no es fácil encontrar la forma de solucionar los problemas y es entonces cuando es necesario aplicar una metodología que proporcione alternativas de solución con el fin de llegar al estado ideal de cada criterio. La metodología que aquí se propone para llegar a dicha solución ideal se denomina Teoría de la Solución de Problemas Inventivos, mejor conocida como TRIZ.

Así mismo, una sugerencia o recomendación es precisamente una especie de consejo que los miembros del Comité dan a la institución con el fin de que obtengan beneficios del mismo, tanto en la incorporación de buenas prácticas que estimulen el mejoramiento de la informática y la computación, como en el establecimiento de políticas y mecanismos de aseguramiento de la calidad, consolidando así una cultura de la evaluación y control, a partir de la instauración de sistemas de información, procesos de evaluación permanente, planificación, seguimiento de resultados y ajuste constante de las actividades.

Ahora bien, ya que uno de los objetivos del proceso de acreditación de CONAIC, consiste precisamente en “acreditar programas académicos de Educación Superior en informática y computación que cumplan con los estándares de calidad establecidos por el CONAIC”[1], esto significa que “el entendimiento de características comunes es crucial para realizar buenas soluciones para el perfeccionamiento de la creatividad”[2], por lo que se plantea el uso de la metodología TRIZ para generar ideas brillantes en el seguimiento de las recomendaciones y por lo tanto, en el cumplimiento de los lineamientos que establece CONAIC para cada una de sus categorías.

2 Estado del arte

Dentro de los procedimientos que tiene por objeto la Asociación, se encuentra en el Capítulo II, Artículo 2, inciso XV, “Proporcionar asesoría y orientación a los asociados en asuntos relacionados con la acreditación de programas y demás concernientes a los fines de la Asociación” [3]. Dicha asesoría puede incluir desde cuestiones administrativas para llegar a ser asociado, dudas sobre el llenado de los formatos o lo que interesa a esta propuesta, metodologías para cumplir cabalmente con cada uno de los criterios que se mencionan en el formato de autoevaluación, entre otras.

No se ha encontrado una metodología como tal para la corrección o mejora de las recomendaciones emitidas por cada rubro del formato de Autoevaluación, por el contrario, todos los organismos de acreditación, poseen un conjunto de procedimientos respectivos del proceso de evaluación en general, diseñados en forma participativa con el apoyo de distintas instancia colegiadas que participan en la toma de decisiones de los organismos acreditadores, en especial el Consejo directivo, las comisiones técnicas de área y el comité académico formado especialmente con el objetivo de alinear el marco de referencia a los requisitos establecidos en el Marco General para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos del Nivel Superior, 2012 del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. (COPAES).

A manera de ejemplo, el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI), en el inciso k de su marco de referencia para la acreditación de sus programas de licenciatura Versión 2014, [3], describe una metodología para el seguimiento de las recomendaciones para la reacreditación, en la cual se especifican los niveles de cumplimiento de cada uno de los indicadores, los avances que ha tenido así como la proyección del mejoramiento, en el marco de desarrollo tanto institucional como del programa educativo.

Ahora bien, también existe una metodología para la acreditación institucional por parte de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C., cuyo objetivo es “orientar a las instituciones de educación superior a evaluar, de una manera ordenada y sistematizada, el estado que guarda el desarrollo de las funciones institucionales y utilizarla para la evaluación diagnóstica, el seguimiento, la acreditación institucional y el aseguramiento de la calidad”[4].

Tanto a nivel nacional como internacional, los estatutos describen a manera de metodología para llevar a cabo el proceso de acreditación, especificando definiciones conceptuales, criterios de evaluación, contexto institucional, características y resultados del programa, tales como requisitos de admisión, estructura y criterios de evaluación, recursos de apoyo y capacidad de autorregulación, entre otros, sin embargo, mencionan vagamente que “el programa debe contar con mecanismos sistemáticos que le permitan utilizar los diagnósticos realizados para definir e implementar acciones de mejoramiento” [5], mas no describe metodología alguna para sistematizar dichas acciones y con ello garantizar la mejora continua y la sustentabilidad del programa.

Aunque TRIZ se enfoca principalmente a la evolución de los sistemas tecnológicos, también se orienta a mejorar el grado de idealidad de procesos diversos.

3 Metodología

Tal y como se menciona en las secciones anteriores, se pretende utilizar la Teoría de la Solución de Problemas Inventivos (TRIZ) como herramienta de mejora en la creación de soluciones para el seguimiento y corrección de recomendaciones de CONAIC.

A continuación se mencionan los pasos a seguir para su implementación:

3.1 Comprensión de los conceptos básicos de TRIZ.

Es el acrónimo en ruso de Teorija Rezbenija Izobretatelskib Zadach (Teoría de Resolución Innovativa de Problemas). Surge al final de la Segunda Guerra Mundial en el año de 1946, tras analizar 200,000 patentes de la armada de la unión soviética, las cuales le sirvieron para clasificar e instaurar un conjunto de pasos necesarios para una nueva invención. Este autor consideraba que “Los resultados óptimos a problemas técnicos y sociales sólo se obtienen con un pensamiento sistemático tan necesario para los científicos, constructores e inventores junto con la imaginación” [6].

TRIZ recoge una serie de principios, 40 para ser exactos, que se deben identificar y que sirven para analizar un problema, modelarlo, aplicar soluciones estándar e identificar ideas inventivas. No obstante, la fase de análisis de problemas y la de síntesis de ideas inventivas, se ven reforzadas si se realizan en grupo y bajo esta metodología. Cabe mencionar, que esta metodología, no reemplaza a la creatividad pero es una guía que se apoya en principios inventivos ya aplicados en patentes de nivel mundial.

Esta investigación se basa en aquellos problemas con soluciones previamente conocidas, es decir, en el tipo de problemas que pueden ser resueltos con base en información previa, o dicho de otro modo, se les pueden aplicar soluciones previamente utilizadas en problemas similares. La Figura 3.1, muestra la idea básica del funcionamiento de TRIZ, en la que se indica que la filosofía de TRIZ consiste precisamente en llegar a una solución específica de un problema dado, a partir del análisis de soluciones dadas a problemas generales.



Fig. 3.1 Filosofía TRIZ

El ejemplo descrito a continuación, será el rubro 4.4 del Formato de Autoevaluación para la acreditación de Programas Académicos de Informática y Computación de Educación Superior a Nivel, cabe destacar que las soluciones propuestas son subjetivas basadas en la experiencia, mas no contundentes:

<p>Problema General: Criterio 4.4: No hay evidencia de un procedimiento que garantice la calidad de los trabajos de titulación.</p>	<p>Solución general:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con programas específicos de investigación y/o desarrollo tecnológico en informática y computación, en los que participen profesores y alumnos de licenciatura. • Apegarse a lineamientos de Planeación y Vinculación del Tecnológico Nacional de México (para el caso de los Tecnológicos).
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento, registro y publicación de líneas de investigación. • Conformación de cuerpos académicos. • Establecimiento de procedimientos por línea de investigación enfocados a residencias o trabajos de tesis. • Vinculación con el sector productivo para garantizar su viabilidad y pertinencia.
Problema específico: ¿Cómo incrementar el proceso de vinculación para el desarrollo tecnológico?	Tu solución específica: Deben existir procedimientos por academia, basados en la normatividad que establezca Planeación y Vinculación, la cual garantice la calidad de los trabajos de titulación en el que se involucren los docentes de dicha academia o algún grupo colegiado designado para tal fin.

Tabla 3.1 Generalización de la situación para obtener la solución al problema específico.

Así como el problema ejemplificado en la tabla anterior, podrían tratarse otros problemas encontrados dentro de otros rubros, tales como:

Rubro 5.5: No se tiene registro formal del seguimiento de tutorías, ni de una asesoría formal a estudiantes.

Rubro 6.19: La mayoría de los docentes cubren más de 18 horas (en promedio 22 horas), además de ejercer actividades de investigación, asesoría, tutoría y apoyo de actividades administrativas dentro de la institución.

Rubro 7.3: No tienen estadísticos precisos del uso de los laboratorios de cómputo por materia y por alumno.

3.2 Análisis del problema.

El primer paso en la metodología TRIZ es el análisis del problema. En este caso se emplea lo que se denomina IFR (*Ideal Final Result*). El IFR describe la solución del problema, independientemente de las restricciones originales del mismo, es el fin de la serie de innovaciones incrementales y corresponde a la siguiente fórmula:

$$\text{Idealidad} = \text{Suma}(\text{Beneficios}) / [\text{Suma}(\text{Costos}) + \text{Suma}(\text{Daños})]$$

La siguiente tabla muestra las preguntas clave y sus respuestas (elementos relevantes) que definen el IFR.

Preguntas clave	Elementos relevantes
¿Hay aspectos positivos que deban mejorarse?	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de investigación y/o desarrollo tecnológico en informática y computación. • Participación de profesores y alumnos de la licenciatura. • Apegarse a lineamientos del Planeación y Vinculación del Tecnológico Nacional de México (para el caso de los Tecnológicos). • Establecimiento, registro y publicación de líneas de investigación. • Conformación de cuerpos académicos. • Establecimiento de procedimientos para realización de proyectos. • Vinculación con el sector productivo.
¿Qué tipo de mejora?	<ul style="list-style-type: none"> • Que los planes y programas de investigación sean específicos y detallados. • Que la participación de los profesores sea voluntaria y continua. • Que implementen y se apeguen a los

	<p>lineamientos de entidades de educación superior a los que pertenecen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que reúnan los requisitos para conformar cuerpos académicos. • Que los procedimientos se apeguen a las líneas de investigación y que sean utilizados como proyectos intermaterias, interdisciplinarios o enfocados a residencias o trabajos de tesis. • Que el sector productivo sea una de las partes que garantice la viabilidad y pertinencia.
¿Hay algo dañino?	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de la reglamentación de vinculación para la realización de proyectos. • Proyectos no viables o pertinentes. • Participación obligada de docentes y/o alumnos en proyectos. • No existen perfiles o líneas de investigación para conformar cuerpos académicos. • No existe documentación probatoria del registro, seguimiento y conclusión de proyectos. • No existen convenios de vinculación con el sector productivo.
¿Se puede reducir el daño o remover el efecto conjunto?	<ul style="list-style-type: none"> • Sí, se puede llevar a cabo un plan que incluya la elaboración o adaptación de procedimientos de vinculación, establecer convenios con el sector productivo y realizar eventos de vinculación y desarrollo de proyectos. • También es necesario que institucionalmente se realicen acciones para contar con los perfiles y requerimientos para instaurar cuerpos colegiados.
¿Hay algo costoso?	<ul style="list-style-type: none"> • La contratación o actualización de personal académico que cumpla con los perfiles necesarios para integrar cuerpos académicos. • El tiempo invertido en el diseño de los procedimientos o de los programas por academia. • El tiempo invertido en llevar a cabo la vinculación.
¿Qué lo hace costoso (material, mano de obra, re trabajo, tiempo, método de entrega)?	<ul style="list-style-type: none"> • Costos y tiempo invertido en apoyo a posgrados. • Costos y tiempo invertido en eventos de vinculación. • Escepticismo sobre la efectividad de los procedimientos. • Falta de interés o motivación tanto de los docentes como de los estudiantes para realizar proyectos o continuarlos. • Incumplimiento de requerimientos del cliente en tiempo y forma.

Tabla 3.2 Elementos relevantes para definir el IFR

Es así, que el IFR se define como sigue:

Se requiere contar con planes y programas de investigación que detallen los procedimientos de vinculación, las líneas de investigación y las estrategias para generar, registrar, controlar el seguimiento y la finalización de proyectos a manera de trabajos de materia, interdisciplinario, de residencia y/o de tesis, lo que implica que los docentes y estudiantes se encuentren motivados para realizarlos, que la institución apoye en la conformación de cuerpos académicos y que la vinculación con el sector productivo sea efectiva.

Adicionalmente, para refinar este IFR pueden aplicarse otros métodos como los que se mencionan a grandes rasgos, por cuestiones de tamaño del artículo:

- Diagrama de Árbol, en el que por niveles se van desglosando los beneficios que provee el IFR, los costos que genera y las problemáticas que pueden presentarse. Este diagrama, sirve para generar IFR a corto, mediano y largo plazo si se quiere, decidir qué problema resolver pero en una secuencia de tiempo en particular, aplicar restricciones que redefinan el problema y crear un nuevo IFR si es necesario;
- Análisis funcional y separación de elementos en el que se visualiza el problema como un sistema (¿Qué hace?) y las relaciones con los elementos correspondientes (¿Qué hacen cada uno de estos elementos?). Se identifican las relaciones como positivas, benéficas o útiles (+), o negativas o dañinas (-).
- Tabla de organización funcional, compuesta por las siguientes columnas:

A	Hace esto a	B	Es Útil? Dañino?(quitar) Inadecuado?(cambiar) Adecuado? Necesario?	Podría hacer esto B por sí mismo	Podría hacer otro elemento la misma función?
---	-------------	---	--	----------------------------------	--

Tabla 3.3 Encabezados de la tabla de organización funcional

- Encontrar las ‘zonas’ problema:
 - ¿Quién tiene el problema?
 - ¿Qué recursos están disponibles?
 - ¿Cuándo ocurre el problema? ¿Todo el tiempo?
 - ¿Por qué ocurre el problema? (Técnica de los ‘5 porqués’ de Deming)
 - ¿Cómo ocurre el problema?
- Técnica de las nueve ventanas:

Figura 3.2 Nueve Ventanas



Se establece el tiempo y el espacio como las variables a seguir, abajo el tiempo y a la izquierda el espacio (el espacio es el sistema y sus conjuntos, el súper-sistema y los subsistemas; por otra parte, en el tiempo se considera el presente, el pasado y el futuro, con ciertas medidas para no caer en elucubraciones) como se puede observar en la Figura 3.2.

En el número 1 (en el centro) se coloca el sistema que tiene una función, el título es para reconocer a quién pertenece el estudio. Para el caso del presente en el súper sistema 2 es ubicar al sistema dentro de un ambiente al que pertenece (súper-sistema al cual pertenece), y el subsistema 3 son sus partes, es decir sus funciones. En el pasado como sistema 4 su origen, y ésta a su vez en el pasado era parte de un súper-sistema 5 y tenía subsistemas 6. El futuro 7, 8 y 9 es lo interesante en las ventanas de TRIZ, ahí está la parte creativa de imaginar qué se puede hacer con el objeto y su función. Seleccionamos el súper-sistema 7, como el inicio del futuro para establecer en qué medio se desarrollará el nuevo sistema 9; este ambiente puede ser a corto, mediano o largo plazo, dependiendo de las partes que constituirán el objeto nuevo, o sea, el subsistema 8.

Es necesario recordar que las soluciones innovadoras utilizan los propios recursos del sistema; materiales, tiempo, información, gente, energía, espacio y funciones (acciones, dañinas, efectos secundarios, etc.).

3.3 Definición de contradicciones técnicas y selección de los principios de inventiva.

La contradicción que se presenta en la problemática a solucionar es la siguiente:

Aspecto que mejorar	Aspecto que empeora	Principios de la matriz
Formación integral de los estudiantes	Costo de recursos y tiempo invertido en vinculación, registro y seguimiento de proyectos y conformación de cuerpos académicos Motivación a docentes y estudiantes desde la academia.	Utilizar los 40 principios TRIZ

Tabla 3.4 Contradicción de la problemática

A continuación, se muestra una lista (Fig. 3.3) [2] de los principios que pueden ser aplicados en distintas áreas de tecnología y negocios. En muchas resoluciones a problemas se utiliza más de un principio tendiente a la mejora del sistema, proceso o producto.

Principios de inventiva	
1. Segmentación	21. Aumentar la velocidad a la que se lleva una acción riesgosa
2. Extracción	22. Convertir algo dañino en benéfico
3. Calidad local	23. Retroalimentación
4. Asimetría	24. Mediador
5. Combinar	25. Autoservicio
6. Universalidad	26. Copiado
7. Anidación	27. Desechar
8. Contrapeso	28. Reemplazar un sistema mecánico por otro sistema
9. Acción contraria anticipada	29. Emplear un sistema hidráulico o neumático
10. Acción anticipada	30. Membranas flexibles o películas delgadas
11. Acolchonado anticipado	31. Material poroso
12. Equipotencialidad	32. Cambio de color
13. Inversión en hacer algo en forma contraria a la convencional	33. Homogeneidad
14. Esfericidad	34. Desechando y regenerando partes
15. Dinamismo	35. Transformación de propiedades
16. Acción excesiva o parcial	36. Transición de fase
17. Transición a una nueva dimensión	37. Expansión térmica
18. Vibración mecánica	38. Oxidación acelerada
19. Acción periódica	39. Ambiente inerte
20. Llevar a cabo la Acción positiva de manera continua	40. Materiales compuestos

Fig. 3.3 Principios de inventiva

En el ejemplo que se ha mencionado a lo largo de los apartados anteriores, se muestran algunos de los principios de inventiva que pueden ser utilizados para tratar de resolver las contradicciones técnicas (trade offs), aunque éstos son utilizados a nivel industrial, pueden acoplarse o usarse análogamente a la resolución de problemas de cualquier tipo.

Principio /ID	Ideas generadas
1 (A)	<i>Segmentación (segmentation)</i> . Si se motiva a cada profesor a realizar investigación con estímulos tales como puntaje para estímulo docente, PRODEP, productividad, podrá estimularse a todos los miembros de la academia o a la mayoría de ellos.
2 (B)	<i>Extracción (Taking out, separation)</i> . Detectar a los docentes que pueden ser candidatos para generar proyectos de vinculación o que cumplen o están por cumplir con el perfil requerido para la conformación de cuerpos académicos.
18 (C)	<i>Vibración (Vibration)</i> . Mantener a los docentes y alumnos realizando proyectos de investigación intermaterias o interdisciplinas o participando en eventos de innovación, previo registro.
23 (D)	<i>Retroalimentación (Introduce feedback)</i> . Promover la retroalimentación de sus proyectos por parte de otros docentes, del sector productivo o de jurados de eventos académicos.
24 (E)	<i>Intermediario (Intermediary)</i> . Hacer uso de un gestor de incubadoras de empresas o de un gestor de creación de start-ups.
35 (F)	<i>Cambio de parámetros (Parameter changes)</i> . Cambiar las políticas de contratación, permanencia o recategorización de docentes para que incluya registro y realización de proyectos como una de las áreas sustantivas que se requieren en la universidad, además de la docencia.

Tabla 3.5 Aplicación de principios de inventiva para contradicciones técnicas

3.4 Resolución de contradicciones físicas a través del método de las 4 vías

Para cada una de las contradicciones físicas, buscar cuáles son los principios que ayudarían a resolverlas:

Principio utilizado	Ideas generadas
1. Separar en tiempo	Se puede incentivar dentro de reuniones de academia a la realización de proyectos interdisciplinarios, mientras se ofrece apoyo para estudios de posgrado.

2. Separar en espacio	Pueden realizarse proyectos en el aula o a manera de residencia o estancia en vinculación con el sector productivo.
3. Coexistencia	Pueden utilizarse los planes y programas de vinculación de la educación superior en general mientras se van afinando y autorizando los propios.
4. Resolver el problema a nivel subsistema	Puedo hacer que los docentes y estudiantes propongan sus propios proyectos de investigación, siempre y cuando se alineen con las políticas de realización de proyectos.

Tabla 3.6 Aplicación del método de las 4 vías para contradicciones físicas

4 Resultados

La evaluación se realiza mediante la Matriz de Pugh, considerando las alternativas provenientes de los principios utilizados en la Tabla 3.5, los cuales para su identificación serán especificados con letras. Los criterios se derivan de la Tabla 3.6 quedando éstos últimos de la siguiente manera:

Alternativas:

De la A a la F según tabla 3.5.

Criterios:

1. Mayor motivación en menor tiempo.
2. Resultados inmediatos o visibles dentro o fuera del aula.
3. Reutilización o adaptación de planes.
4. Generación de iniciativa.

	A	B	C	D	E	F
Criterio	Peso					
1	+4	+4	+4	+4	+4	+4
2	-1	-4	+2	0	-2	0
3	+1	0	+1	+2	-1	-2
4	+3	+2	+4	0	+4	+2
	+7	+2	+11	+6	+5	+4

De acuerdo a la matriz Pugh anterior, la alternativa con mayor grado de certeza es :

- Mantener a los docentes y alumnos realizando proyectos de investigación intermaterias o interdisciplinas o participando en eventos de innovación, previo registro.

Las siguientes dos alternativas que siguen en grado de certeza, aunque con gran diferencia con respecto a la anterior, son:

- Motivar a cada profesor a realizar investigación con estímulos tales como puntaje para estímulo docente, PRODEP, productividad, podrá estimularse a todos los miembros de la academia o a la mayoría de ellos, publicación de productos resultantes de la investigación en revistas arbitradas e indexadas, acceso a convocatorias SIN.
- Promover la retroalimentación de sus proyectos por parte de otros docentes, del sector productivo o de jurados de eventos académicos.

Por lo que se decide trabajar entonces con las tres alternativas anteriores y generar las estrategias respectivas.

5 Conclusiones

Es interesante conocer de qué manera TRIZ y sus herramientas, pueden conducir a la satisfacción de la idealidad y por lo tanto, a la disminución de riesgos y daños y más aún, al aumento de beneficios. Es curioso darse cuenta que la forma de resolver una problemática ya se encuentra ahí, sin haberla detectado antes. Las soluciones encontradas resultan ahora obvias y no tan difíciles como cuando apenas se iniciaba a determinar el problema. En nuestro caso, llevar TRIZ al ámbito docente, ha resultado, además de novedoso, útil.

Como todo, resulta un tanto difícil aplicar de manera correcta lo que recién se aprende. Por lo tanto se requerirá empezar a usar TRIZ de manera frecuente.

Por otra parte, se necesita de práctica para esclarecer las contradicciones y sus posibles principios a utilizar. No es clara la parte de *bechmarking*, el como escoger la alternativa(s) o solución. Todo ello requiere de mayor estudio, además de la eliminación de subjetividad al asignar los pesos en la Matriz de Pugh.

Finalmente, esta metodología resultaría innovadora en esta área de evaluación de procesos lo que lleva a pensar que si se realiza toda una serie de fases de prueba de alternativas, se validan varios criterios a través de principios clave que permiten llegar a una solución óptima y que guían a proporcionar recomendaciones más certeras dependiendo de las situaciones presentadas, quizá puedan servir de alimentación para un sistema experto.

Bibliografía

- [1] CONAIC, (2013). *Políticas y Procedimientos Generales para la Evaluación con fines de acreditación*.
- [2] Reyes, Primitivo. (2004). Método Triz. Disponible en: <http://www.icim.com/files/MetodoTRIZ.pdf>. Accedido el 23 de mayo de 2016.
- [3] CONAIC, (2013). *Estatutos*.
- [4] CACEI. (2014). Marco de referencia para la acreditación de los programas de licenciatura (Versión 2014). Disponible en : <http://www.uv.mx/fime/files/2014/10/Nuevo-Marco-de-Referencia-CACEI-2014.pdf>. Accedido el 20 de mayo de 2016.
- [5] CIEES. (2014). Acreditación institucional, Metodología 2014, Autoevaluación de Instituciones de Educación Superior. Disponible en: <http://www.uagro.mx/indicadores/indicadores/Institucionales/CIEES.pdf>. Accedido el 20 de mayo de 2016.
- [6] Pastor Bustamante, Juan. (2012). TRIZ. Teoría de la Resolución Innovativa de Problemas en Innovación y creatividad. Disponible en: <http://www.eoi.es/wiki/index.php/TRIZ>. Teoría de la Resolución Innovativa de Problemas en Innovación y creatividad. Accedido el 23 de mayo de 2016.
- [7] Casas Medina, Emma Vanessa & Olivas Valdez, Erika (2011). El proceso de acreditación en programas de Educación Superior: un estudio de caso. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/737/73719138005.pdf>. Accedido 2 de junio de 2016.

Reconocimiento de Patrones en Cerámica Maya usando Redes Neuronales

Pattern Recognition on Mayan Ceramic using Neural Networks

Basto Segovia Erik ¹, Pasos Ruiz Alejandro², Rejón Herrera Emilio Gabriel³
Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Matemáticas
Tablaje Cat. 13615, Mérida, Yucatán, México.
¹ebasto85@gmail.com, ²apasos@uady.mx, ³rherrera@uady.mx,

Resumen. Una de las principales técnicas usadas en la Inteligencia Artificial para solucionar problemas son las redes neuronales. Esta investigación tiene como propósito utilizar dichas herramientas para predecir de manera automática la clasificación de piezas arqueológicas pertenecientes a la cultura Maya. En particular, se utilizaron las redes multicapa y los mapas auto-organizados para clasificar dichas piezas. Los resultados demuestran que es posible clasificar las piezas maya con efectividad.

Palabras Clave: Inteligencia Artificial, Arqueología, Cerámica Maya, Redes Neuronales, Mapas Auto-organizados, Visión computacional.

Summary. One of the main Artificial Intelligence techniques to solve problems are the neural networks. In this research, we were looking to use these techniques to predict the classification of archeology pieces that belongs to the Mayan culture. In particular, a multilayer neural network and a self organizing map were used to classify such pieces. The results obtained, proved that is possible to classify mayan pieces with efectiveness.

Keywords: Artificial Intelligence, Archeology, Mayan Ceramic, Neural Networks, Self Organizing Maps, Computer Vision.

1 Introducción

El aprendizaje automático es parte de la Inteligencia Artificial (IA) y ha sido aplicado en diferentes áreas de la ciencia. Sin embargo, no ha sido muy utilizado en la arqueología en donde existen varios problemas que pueden ser modelados con estas herramientas [1]. Un problema relativo susceptible es el reconocimiento automático de decorados de piezas arqueológicas. El objetivo de este problema es identificar el tipo de decorado que tiene una pieza arqueológica, lo cual desde la perspectiva de IA, puede ser considerado como un problema de reconocimiento de patrones.

Al clasificar de manera automática el decorado, los arqueólogos podrían deducir varias características de la pieza, como la corriente artística que la elaboro, su ubicación temporal y geográfica, entre otros. En algunos casos, la detección del decorado artístico es el primer paso para el problema de reconstrucción de las mismas. Lo anterior, puede contribuir en trabajos de investigación que se realizan en dicha área.

En la cultura Maya en el norte de la Península de Yucatán, uno de los principales materiales que utilizaron para construir piezas fue la pasta Naranja Fina, cuyas características principales son la textura, homogeneidad, y color naranja, aunque también se encuentra en escala de grises. Este tipo de pasta, es la que se empleó en la variedad Silhó I[1] para las piezas arqueológicas incluidas en este estudio.

Dentro de la variedad Silhó de la muestra, tres tipos de decorado fueron considerados:

- Black birds: Se caracteriza por el empleo de pigmentación oscura con estilo naturalista.
- Esbirros: Se caracteriza por el empleo de pigmentación con estilo abstracto.
- Trenzas (braid): Resulta de tallar la cerámica con un cincel en áreas pequeñas para acentuar el diseño.



Fig. 1. Ejemplos de decorados.

El objetivo de esta investigación es elaborar un sistema que dada una imagen tomada a partir de una pieza de la variedad Silhó, pueda predecir si pertenece a alguna de las tres clases anteriores. La decisión se tomará utilizando algoritmos de IA que puedan predecir con efectividad la variedad a la que pertenece.

El presente documento se divide de la siguiente manera; al principio, se presenta una breve introducción de los modelos de IA que se utilizan para reconocer patrones; posteriormente, se presenta el pre-procesamiento de las imágenes para convertirlas en un formato que pueda incorporarse a las redes neuronales. Finalmente, se muestran los resultados obtenidos, a fin de ilustrar la metodología empleada y las conclusiones obtenidas de la investigación.

2 Redes neuronales

Las redes neuronales son modelos matemáticos inspirados en el funcionamiento del cerebro [2]. Son utilizadas para aproximar funciones complejas. En este caso, la función a aproximar consiste en una imagen que representa una pieza de cerámica (entrada) y debe predecir el tipo de decorado. Existen tres posibles salidas: black birds, esbirros y trenzas.

Los componentes más importantes de una red neuronal son: la estructura y el algoritmo de aprendizaje. El primero determina la forma en que la red neuronal funciona. Por otro lado, el algoritmo de aprendizaje se encarga de optimizar los parámetros de la red usando datos ya existentes. En este trabajo, se aplicaron dos modelos de redes neuronales: las redes neuronales multicapa y los mapas auto-organizados.

2.1 Redes neuronales multicapa

Las redes multicapa son quizás el modelo más utilizado de red neuronal para problemas de reconocimiento de patrones [2]. Consiste en una estructura en capas en donde cada una tiene una serie de neuronas. Cada capa conecta todas las neuronas a la capa posterior, siendo la primera el vector de entrada (la pieza) y la última, la clasificación de la pieza (tipo de decorado).

2.1.1 Estructura

La unidad básica de procesamiento de una red multicapa es la neurona artificial (inspirada en la neurona biológica). Este modelo de neurona fue creado por McCulloch y Pitts [2]. En la figura 2 podemos ver un ejemplo de neurona.

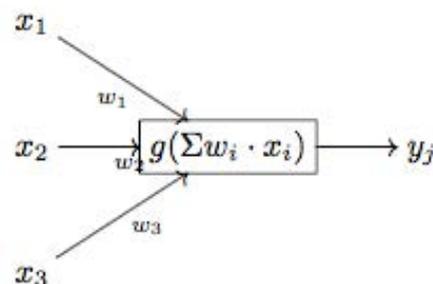


Fig. 2. Modelo de neuronal de McCulloch y Pitts.

Los elementos de la neurona son:

- Entradas: x_i .
- Pesos de las entradas: w_i
- Función de activación ($g(x)$); Tiene como objetivo determinar el nivel de activación de la neurona. Por lo general es una función incremental normalizada, por ejemplo la función sigmoide o escalón.
- Salida: y_i

El funcionamiento de la neurona es el siguiente:

- Se suman las entradas multiplicadas por los pesos de entrada.
- Se determina el nivel de activación. Este nivel se propaga a todas las neuronas de la capa siguiente.

El objetivo de las redes neuronales es agrupar las neuronas en una estructura, que permita realizar una tarea. Una de las estructuras más utilizadas en el reconocimiento de patrones es la red multicapa. En esta estructura las neuronas se agrupan en capas. En este problema, se utilizaron tres capas: entrada, intermedia y salida.

2.1.2 Algoritmo de aprendizaje

La finalidad de la red neuronal es clasificar correctamente las piezas arqueológicas. Para esto, es necesario encontrar los pesos que mejor aproximen una función. Por lo tanto, dichos pesos son los parámetros a optimizar. Uno de los algoritmos para encontrar los parámetros es el denominado de retropropagación. Este, utiliza datos previamente clasificados para modificar los valores de la red neuronal. Estos, se conocen como aprendizaje supervisado, ya que se necesitan los datos de entrada y su clasificación.

El algoritmo de retropropagación actualiza los pesos en base a la regla delta generalizada. Esta regla se basa en calcular la derivada de una función de error con respecto a los pesos de la red. La derivación de esta función proporciona la siguiente regla para actualizar pesos:

$$w_{ij} = w_{ij} + \alpha a_j \Delta_i \quad (1)$$

donde: α es la tasa de aprendizaje, a_j refiere al valor de peso de salida j y Δ_i refiere a la derivada con respecto a los pesos.

El algoritmo de aprendizaje consiste en: a) presentar el dato a la capa de entrada, b) calcular los valores de la capa intermedia y de salida; posteriormente, c) calcular el error entre el valor que se obtuvo en la red y el valor que se debió obtener. Con base en este error, se usa la fórmula 1 para actualizar los valores de los pesos empezando por la última capa y avanzando hacia atrás. Una vez entrenada, al presentar un nuevo dato, este se propaga en la red, se obtiene su salida y se le asigna el valor obtenido por la red neuronal.

2.2 Mapas auto-organizados

Los mapas auto-organizados son otra estructura de redes neuronales. Este modelo fue creado por Teuvo Kohonen en 1982 [4]. El objetivo es formar mapas de características similares al cerebro. Los mapas auto-organizados pertenecen a la categoría de aprendizaje no supervisado, ya que no utiliza la salida de los datos como sucede en las redes multicapa.

2.2.1 Estructura

Los mapas auto-organizados tienen una estructura en dos capas: entrada y capa de conexiones.

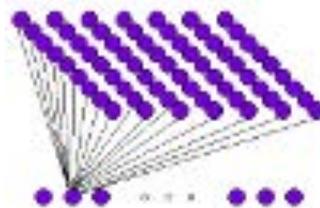


Fig. 3. Estructura de un mapa auto-organizado.

2.2.2 Algoritmo de aprendizaje

Los datos se reciben en la capa de entrada y se propagan a la capa de conexiones. En este momento las neuronas compiten entre sí para determinar cuál se activa. Por lo tanto, se activará la neurona más parecida al dato de entrada de acuerdo a una métrica (usualmente la distancia euclidiana). Una vez que se determina el ganador, todos los nodos se actualizan de acuerdo a la fórmula:

$$w_{ji} = w_{ji} + \alpha h_{ci} (w_{ji} - x_i) \quad (2)$$

donde: x_i es el vector de entrada, α es la constante de entrenamiento que usualmente va disminuyendo en cada iteración. La variable h_{ci} mide la influencia de la neurona ganadora con las neuronas vecinas; de la misma manera que en la constante de entrenamiento, dicha influencia va disminuyendo en cada iteración.

Una vez obtenido el mapa se debe hacer un procesamiento adicional para definirlo. Cada dato es procesado nuevamente y se obtiene la neurona ganadora. Se le asigna a dicha neurona ganadora la clasificación del dato usado. En caso de que varios datos se almacenen en la misma neurona, se asignará la clase mayoritaria. En caso de que ningún dato quede en la neurona, se asignará la clase mayoritaria de las neuronas vecinas dentro del mapa. Asimismo, en un mapa bien entrenado, todos los nodos de la misma clase deberán estar en las mismas zonas. Para clasificar un nuevo dato, este es presentado en la capa de entrada, se determina el ganador y se asigna al nuevo dato, la clase que tenga la neurona ganadora.

3 Pre-procesamiento

El pre-procesamiento de las imágenes constituye una de las principales etapas del proceso de reconocimiento de patrones, debido a que permite la simplificación de la información contenida en la imagen y de esta forma facilitar el funcionamiento de la red neuronal. A la vez, una correcta etapa de pre-procesamiento permite identificar características de los elementos, que de otra forma, no pueden ser detectados, así como la correcta extracción de características relevantes de las imágenes obtenidas.

En esta etapa se aplicaron diversas herramientas de visión computacional y procesamiento digital de imágenes, a fin de minimizar el conjunto de entradas de la red neuronal debido a la reducida cantidad de ejemplos.

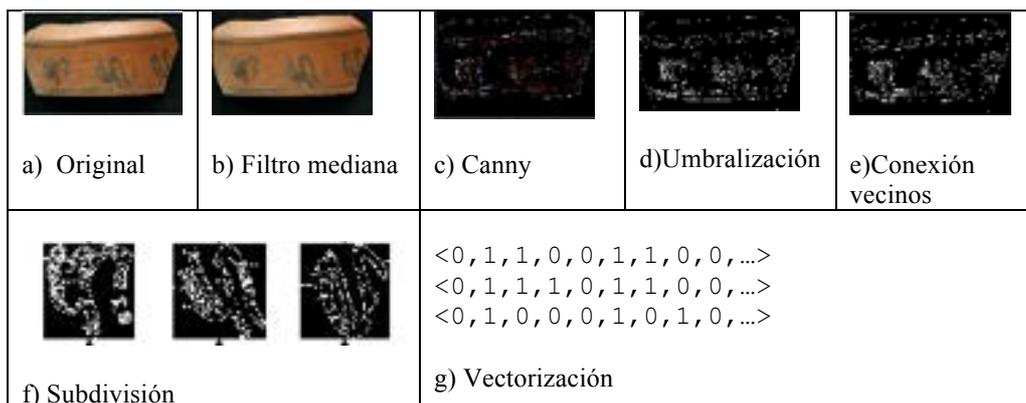


Fig. 4. Resumen del proceso de pre-procesamiento.

3.1 Filtrado de la mediana

En el filtrado de la mediana, el valor de cada pixel se reemplaza por la mediana de los niveles de gris en un entorno de este pixel [5]. Al seleccionar, el valor de centro, el filtrado de mediana consiste en forzar que puntos con intensidades muy distintas se asemejen más a sus vecinos, por lo que observamos que es muy efectivo para eliminar pixeles cuyos valores son diferentes del resto de sus vecinos.

Este filtro puede ser empleado no solo para eliminar el ruido de la imagen, sino que también puede aplicarse como difusor en la coloración de aquellos fragmentos que contienen una pigmentación deteriorada del diseño y se encuentren mezclados con la coloración del resto del fragmento.

Existe una gran variación de la imagen original y la imagen filtrada, permitiendo dispersar la coloración negra en las áreas que perdieron dicha coloración debido a las condiciones de conservación, así como la antigüedad del fragmento.

3.2 Transformada de Canny

La transformada de Canny [3] es una de las técnicas más populares de detección de bordes, tiene tres objetivos principales:

- La detección óptima con ninguna respuesta ilegítima.
- Buena localización de la mínima distancia entre la posición del borde detectado y el verdadero.
- Respuesta simple para eliminar respuestas múltiples de un simple borde.

Al aplicarse esta transformada a las imágenes de black birds y esbirros, se observó que el borde es detectado en la capa Roja, debido a que la variación de la coloración surge del paso del naranja del fragmento al negro del decorado; sin embargo, debido a que la variación no es significativa por la difuminación de la coloración naranja sobre el negro, soporta valores menores a 1 en σ , tomando como valor óptimo 0.5.

En cuanto a los fragmentos con decorado de trenzas, los bordes son detectados con mayor claridad, debido a que estos constituyen bordes reales del fragmento y no solo cambios en la coloración del mismo, teniendo óptimos para σ mayores a 1.

3.3 Umbralización y vecinos

Con la finalidad de eliminar los bordes del fragmento, los cuales para el análisis del decorado son prescindibles; se aplica una serie de transformaciones sobre la imagen:

- Una segmentación, que obtiene una imagen binaria con la figura (fragmento cerámico) y el fondo. A esta imagen se le aplica la transformada de Canny para detectar el borde del fragmento. Una vez obtenido dicho borde se realiza una dilatación de la imagen, obteniendo los mismos bordes, pero con mayor grosor. Lo anterior, con la finalidad de eliminar de manera correcta los bordes de la misma.
- La sustracción de imágenes entre la imagen obtenida en la transformada de Canny y la imagen generada por el paso anterior; en este caso, la imagen resultante no tendrá los bordes del fragmento, los cuales para el proceso de detección de decorados es innecesario.

3.4 División en imágenes

Finalmente, se extraen cada uno de los diseños incorporados en la imagen procesada; esto, se conectan los píxeles vecinos dentro de un rango, y se genera una sub-imagen de cada conjunto de píxeles. Esta imagen obtenida, se escala a 94x56 píxeles y se generan una serie de sub-imágenes, resultados de la rotación de la imagen escalada en un rango de -10 a 10 grados, esto para aumentar el tamaño de la muestra.

3.5 Vectorización

Dado que la forma en la que se codifique la información afecta de manera significativa, adquiere vital importancia el adecuado manejo de la información recolectada, así como su transformación antes de ingresar a la red neuronal. Se consideraron dos métodos para convertir una imagen en vector: Mascaras y Momentos de Hu.

3.5.1 Mascaras

Sobre la imagen binaria se aplica una matriz de longitud determinada; en el caso de la figura es de 3x3, por lo que los pixeles que se encuentren en dicha región se convierten en un vector renglón el cual será codificado en binario, obteniendo el valor que ingresará como una entrada a la red neuronal.

3.5.2 Momentos de Hu

El otro método utilizado es momentos de Hu. En éste, las entradas para la red que emplea este método, constarán de los 7 momentos de Hu, así como el Área de la figura; los cuales serán empleados como descriptores de la región. Dicha Área de una región en un plano puede describirse como:

$$A(S) = \sum \sum I(x, y) \Delta(A) \quad (3)$$

Dónde: el $\Delta(A)$ es el área de un pixel y al estar la imagen siendo medida en pixeles tendrá un valor igual a 1.

En este proceso se consideran solo los dos diseños que provienen de técnicas de decorado basadas en pintura, debido a que el área de una imagen está definido únicamente para regiones, es decir volúmenes cerrados, mientras que los decorados basados en incisiones están definidos por los bordes, más que por el área del decorado.

Al finalizar el procedimiento quedan las siguientes muestras:

Tabla 1. Resumen de los datos para cada tipo

<i>Vectorización</i>	<i>Datos</i>
Mascaras	96
Momentos de Hu	1424

4 Resultados

Los resultados obtenidos de las redes multicapa empleando el método de máscaras genera resultados muy pobres, ya que la mayor tasa de aprendizaje asciende a un 65% de eficiencia (4). Este nivel de aprendizaje se atribuye a la enorme variación resultante de la diferenciación entre grupos, en cuanto a vecindades de pixeles se refiere; además de que este tipo de técnicas no obtiene información relevante a la forma, sino más a la posición de los pixeles.

Tabla 2. Matriz de confusión usando red multicapa y máscaras.

	<i>Black birds</i>	<i>Esbirros</i>	<i>Braid</i>
Black birds	16	11	5
Esbirros	3	23	6
Braid	3	6	23

En la tabla 2 se observa el resultado utilizando la red multicapa con el método de máscaras. Se puede observar una eficiencia del 64%, el cual es bajo e indica que la red multicapa generada no puede ser utilizada para reconocer patrones.

Tabla 3. Matriz de confusión usando red multicapa y momentos de Hu

	<i>Black birds</i>	<i>Esbirros</i>
Black birds	813	0
Esbirros	406	205

En la tabla 3, se observa una mejora a 72%; sin embargo, se puede observar un claro sesgo al clasificar como Black Birds (85% de los datos), por lo que se concluye que la red no puede ser utilizada para reconocer patrones.

Tabla 4. Matriz de confusión usando un mapa auto-organizado y máscaras

	<i>Black birds</i>	<i>Esbirros</i>	<i>Braid</i>
Black birds	26	2	4
Esbirros	0	30	0
Braid	0	0	32

En la tabla 4, se observa una mejora a 93%, el cual e indica que el mapa auto-organizado mejora el desempeño comparado con la red multicapa empleando mascarar. Este modelo si puede ser usado para reconocer patrones.

Tabla 5. Matriz de confusión usando un mapa auto-organizado y momentos de Hu

	<i>Black birds</i>	<i>Esbirros</i>
Black birds	812	0
Esbirros	51	560

En la tabla 5, se observa una eficiencia de 96% y se reducen los errores anteriores en Black Birds (de 406 a 51). Por lo anterior, esta es la combinación que presenta mejores resultados en el trabajo.

Tabla 6. Comparativo entre los dos modelos y los dos tipos de vectorización

	<i>Mascara</i>	<i>Hu</i>
Red multicapa	65%	72%
Mapa auto-organizado	93%	96%

Si se analizan los resultados proporcionados al emplear los momentos de Hu, se obtiene una notable mejoría del nivel de eficiencia detectado. Se empleó un proceso iterativo que obtiene la eficiencia de una red neuronal con la variación de la cantidad de neuronas en la capa oculta; este método determinó que la mejor red neuronal se obtiene cuando se cuenta con 14 neuronas en dicha capa oculta.

Aplicando dicho conocimiento previo y diseñando una red neuronal con ocho neuronas en la capa de entradas (los 7 momentos de Hu y el área); dos neuronas en la capa de salidas (black birds y esbirros); y una capa oculta con catorce neuronas. Se empleó un nivel de aprendizaje α de 0.2, un error mínimo de 0.9 y 500 iteraciones; obteniendo un mejor desempeño con un 72% de eficiencia. De tal modo, la matriz de confusión de dicha red se puede observar en la tabla 6.

Se concluye que una red neuronal empleando retropropagación y los momentos de Hu, obtiene un nivel de eficiencia aceptable, además de presentar una red neuronal saludable; lo cual permite emplearla como reconocedor de patrones en el decorado de la cerámica maya. También, en cuanto a la aplicación de los mapas auto-organizados de Kohonen como una opción de aprendizaje no supervisado; se obtuvieron resultados que demuestran una mayor efectividad de este tipo de aprendizaje comparado con el aprendizaje supervisado de la red neuronal multicapa.

El mapa auto-organizado de Kohonen que se generó a partir de la metodología de las máscaras, obtiene resultados completamente distintos a los obtenidos empleando la red multicapa. Dicha matriz de confusión del mapa que emplea la mascara de 4x4 se encuentra en la tabla 6, con un nivel de eficiencia de 93%. Estos resultados fueron obtenidos empleando un mapa rectangular de 20x20 neuronas, una capa de entrada de longitud 294, 500 iteraciones y 330 ejemplos para el proceso de entrenamiento de la red neuronal. El nivel de eficiencia obtenido por la clasificación de los mapas auto-organizados es del 96%, lo cual supera ampliamente el margen obtenido por la red multicapa.

5 Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran que es posible realizar la detección de patrones de cerámica maya con efectividad. Sin embargo, es posible mejorar el proceso implementando diversos algoritmos de aprendizaje para mejorarla. La combinación de Momentos de Hu con los mapas auto-organizados, son los que proporcionaron la mejor efectividad. Lo anterior, debido a que Hu extrae mejor los patrones asociados a las imágenes. Adicionalmente para este problema, los mapas auto-organizados superaron a las redes multicapa, lo que podría constituir un trabajo futuro.

Adicionalmente, el proceso de pre-procesamiento podría mejorarse utilizando herramientas de visión para evitar rotar las imágenes y ampliar la muestra. Lo anterior, es la única etapa manual de todo el proceso, por lo que un método completamente automático debe pretender realizarlo sin intervención manual.

Referencias

1. Barcelo, Juan A.: *Computational Intelligence in Archaeology*. Information Science Reference, 2009.
2. Bishop, Christopher M.: *Neural Networks for Pattern Recognition*. Oxford University Press, Inc., New York, NY, USA, 1995.
3. Canny, J.: A computational approach to edge detection. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, 8(6):679–698, June 1986.
4. Kohonen, T.; Schroeder, M. R.; Huang, T. S.: *Self-Organizing Maps*. Springer-Verlag New York, Inc., Secaucus, NJ, USA, 3rd edition, 2001.
5. Szeliski, Richard: *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer-Verlag New York, Inc., New York, NY, USA, 1st edition, 2010.

Uso de Herramientas Lúdicas para incrementar el interés por Videojuegos Educativos Using Gamification Tools to increase interest on Educational Videogames

Pasos Ruiz Alejandro.¹, Basto Luis R.², Rejón Herrera Emilio Gabriel.³
Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Matemáticas
Tablaje Cat. 13615, Mérida, Yucatán, México.
¹apasos@uady.mx, ²luis.basto@uady.mx, ³rherrera@uady.mx

Resumen. Uno de los retos más importantes en los videojuegos educativos es balancear entretenimiento y aprendizaje. En este artículo, se propone utilizar herramientas de ludificación para hacer los videojuegos más entretenidos. Utilizando los programas de asignatura de matemáticas de nivel de educación primaria de la Secretaría de Educación Pública (SEP), se implementó un juego educativo incorporando las herramientas de ludificación. El objetivo es hacer un videojuego entretenido y que ayude al proceso de aprendizaje de los estudiantes. El resultado del trabajo es la creación de un videojuego móvil que incorpora herramientas de ludificación.

Palabras Clave: Videojuegos educativos, Actividades Didácticas, Ludificación.

Summary. One of the most important challenges on educational videogames is the balance between entertainment and learning. This article propose using gamification to make educational games more entertainment. Using the official government math syllabus for public schools on the first year of elementary school, an educational videogame was implemented with the using gamification techniques. The goal is to make a videogame entertainment to help the student learning process. As a result, a mobile videogame that contains several gamification techniques was created in this work.

Palabras Clave: Educational videogame, Didactic Activities, Gamification.

1 Introducción

Uno de los objetivos de los videojuegos, es que puedan ser utilizados como una herramienta educativa. Sin embargo, siempre ha sido un reto incorporar elementos educativos a los juegos, sin eliminar la parte de entretenimiento. El propósito de los videojuegos educativos es mantener un balance apropiado entre educación y entretenimiento.

En un trabajo previo [1], se incorporan algunos elementos para mejorar este balance a un juego cuyo objetivo es aprender conceptos de fracciones; por ejemplo, el uso de dispositivos móviles y esquemas similares de juegos populares existentes.

En este proyecto, se propone un videojuego educativo usando elementos de ludificación [2]. Dichos elementos, constituyen reglas y dinámicas para incrementar la motivación y el uso del juego. Se pretende coadyuvar en el aprendizaje de conceptos matemáticos para niños de primer año de nivel de educación primaria, utilizando como base el programa del curso sugerido por la Secretaría de Educación Pública (SEP). En trabajos futuros, se utilizará este videojuego para evaluar si mejora el aprendizaje de los mismos en los temas utilizados.

El artículo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2, se identifican los principales aspectos lúdicos, así como los temas de la SEGEY a incorporar en el videojuego; a continuación en la sección 3, se presenta el objetivo del proyecto; en la sección 4, se describe el desarrollo de la herramienta y por último, en la sección 5, se exponen las conclusiones.

2 Marco Teórico

2.1 Ludificación

Como se mencionó anteriormente, la ludificación es el uso de elementos y dinámicas propias de los juegos tradicionales en otras áreas. Aunque este proyecto se considera un videojuego, no es un videojuego tradicional, ya que su principal objetivo no es entretener sino educar. Es por esto, que se considera el área de los videojuegos educativos como diferente a los tradicionales.

Algunos de los principales aspectos lúdicos [2] son:

- Puntos de experiencia, monedas y niveles. Durante la interacción se obtienen puntos que van desbloqueando niveles, cada nivel desbloqueado aumenta la cantidad de puntos requeridos para pasar al siguiente nivel; lo cual requiere mejorar el desempeño del jugador para obtener mayor puntuación.
- Tableros de puntuaciones. Al existir siempre un tablero de puntuación general, se incentiva al jugador a mejorar su posición con respecto a todos los participantes en el juego.
- Insignias. El jugador obtiene premios simbólicos por obtener logros específicos que lo incentivan.
- Retos. Pequeños juegos donde el jugador tiene la oportunidad de obtener una cantidad de puntos extra y que le permiten llegar a los objetivos anteriores.

2.2 Temas a incorporar

Con el fin de estar en concordancia con los temas relevantes que todos los niños aprenden, se tomó como base los libros de texto de la SEP; en este caso, el libro de primer año de matemáticas de nivel de educación primaria [3]. La SEP divide el contenido en bloques que a su vez cuentan con varias lecciones. Por ejemplo, el primer bloque del libro mencionado tiene como objetivo de aprendizaje, “Resolver problemas aditivos planteados de manera oral con números menores que 30”.

Para lograr dicho objetivo, se definieron las siguientes lecciones:

- Comparar colecciones. El alumno relaciona una cantidad de objetos con su número. Por ejemplo, aparece una cantidad determinada de frutas y varios números; de tal forma, se debe seleccionar el número que corresponde a cada cantidad de frutas. Asimismo, al comparar un par de colecciones, se determina si cuentan con más, menos o igual cantidad de elementos.
- Números ascendente y descendente. El alumno cuenta de forma ascendente o descendente, una secuencia de números.
- Escribir del 1 al 30. El alumno escribe los números correctamente.
- Identificar patrones. El alumno identifica elementos que forman patrones de objetos.
- ¿Qué pasa si agrego o quito elementos?. El alumno identifica la cantidad de elementos en una colección de objetos, después de agregar o eliminar alguno.

3 Objetivo

El objetivo del presente trabajo es implementar las herramientas de ludificación como una estrategia de aprendizaje aplicado en un videojuego educativo. Cada uno de los temas propone un aprendizaje específico, por lo que se debe implementar un juego para cada lección.



Figura 1. Pantalla principal.

3.1 Elementos de ludificación

Los elementos de ludificación incluidos en el juego se pueden observar desde la página principal (Figura 1) y son los siguientes:

- Monedas. Estas se obtienen mediante el juego y sirven para contabilizar el tiempo efectivo empleado en el juego. Esto es, porque en cada juego, por cada acierto, se obtiene una cantidad de monedas superior al número de monedas que se obtiene por un fallo. Se propone asignar al menos una cantidad baja de monedas a los fallos con el fin de evitar la frustración del niño. Sin embargo, al dar más puntos por una respuesta positiva se pretende motivar a contestar bien. En el cuadro de honor se incluyen los jugadores que tengan más puntos a nivel global.
- Puntos de experiencia (XP). Las monedas a su vez se traducen en puntos de experiencia, donde al llegar a una cantidad se pasa a otro nivel desbloqueando nuevas actividades. La intención, es que cada vez se requieran más puntos de experiencia para pasar al siguiente nivel. Por ejemplo, para pasar al nivel dos se requieren 100 puntos como se muestra en pantalla, pero para pasar al nivel tres se van a requerir 400 puntos. Esto tiene como finalidad incentivar el uso del juego.
- Medallas. Son insignias que se van obteniendo conforme se avanza en el juego (por ejemplo, acumular una cantidad de monedas, llegar a un nivel específico, desbloquear un mini-juego, entre otros).

3.2 Esquema de los mini-juegos

En la figura 2, se puede observar la pantalla principal de un mini-juego. Consiste de una serie de preguntas (indicadas con el signo '?'), donde el jugador tiene que contestar en una cantidad de tiempo (indicado por el reloj). Mientras más rápido conteste más puntos obtiene, pero se penaliza al contestar mal con el fin de evitar que el jugador presione sin pensar.



Figura 2. Mini-juego para relacionar números con cantidad de frutas.

El cambiar de nivel tiene un efecto en el mini-juego, incrementando por un lado el máximo de monedas a obtener por una respuesta correcta, pero reduciendo el tiempo para que sea cada vez más difícil contestar. Esto se hace de manera gradual para evitar que el jugador se frustre y su mejoría sea incremental. Con este esquema se utilizan las herramientas lúdicas de niveles y puntos de experiencia, ya que en todo momento el alumno sabe cuanto le falta para pasar al siguiente nivel.

3.3 Mini-Juego comparar colecciones

También, en la figura 2, se observa el juego donde se implementa la primera lección del libro de texto de la SEP. El objetivo de este juego es asignar la cantidad de objetos con el número correspondiente. Un reto es contestar correctamente 10 veces, o contestar correctamente en menos de cinco segundos.

3.4 Mini-Juego números ascendente y descendente

En este juego el jugador puede crear una secuencia de números ascendente o descendente. Para esto, se presenta una serie de globos con números en orden aleatorio en la pantalla. El jugador debe romper los globos siguiendo la secuencia de números. De tal forma, se busca que el jugador pueda comprender los conceptos de secuencias de números. En la figura 3 se puede observar una parte de este juego.



Figura 3. Mini-juego para seguir secuencias ascendente y descendente.

3.5 Mini-Juego mayor y menor

En este juego se busca que el jugador pueda comprender los conceptos de mayor y menor. Por lo tanto, se cuenta con dos colecciones de objetos y se tiene que verificar cual es mayor, o si son iguales. El objetivo es apoyar la lección comparar colecciones.



Figura 4. Mini-juego para comprender los conceptos mayor y menor.

3.6 Mini-Juego identificar patrones

En este juego, el jugador puede comprender el concepto de patrones repetitivos; se presentan figuras geométricas y debe identificar patrones de tres objetos diferentes. El jugador puede observar una lista de opciones, que debe llenar con la figura correcta. Esto, apoya la lección identificar patrones.



Figura 5. Mini-juego indentificar patrones.

4 Desarrollo de la herramienta

Como plataforma de desarrollo para la aplicación se utilizó el paquete para programación de videojuegos móviles Corona SDK [5]. Este programa permite generar versiones para IOS, Android, Windows Phone, así como de escritorio. Además, incorpora librerías que facilitan la programación del juego enfocándose en los aspectos más importantes del mismo.

Otra ventaja de utilizar Corona es que incorpora el lenguaje de programación Lua [6], que consiste en un lenguaje sencillo de aprender y de tipo interprete. También, es de asignación perezosa de variables, lo que no requiere conocimientos avanzados de programación orientada a objetos (POO).

Una de las librerías incluidas en este programa es la conexión con Google Play Game Services [4], mediante la cual, se han podido implementar todos los esquemas de ludificación antes mencionados. La ventaja de estos servicios es la posibilidad de utilizarlos en las distintas plataformas de dispositivos móviles. Esto, facilita obtener una universalidad en el juego (un código base compilado a múltiples plataformas), así como la unificación (un único tablero de puntuación y logros para todos los participantes).

5 Conclusiones y trabajos futuros

Este trabajo pretende coadyuvar en el aprendizaje de conceptos matemáticos básicos, usando herramientas lúdicas como un incentivo extra para los jugadores. El objetivo es buscar una adicción positiva que permita a los estudiantes interesarse en un juego que puede contribuir con su aprendizaje.

En esta primera versión se incorporaron la mayoría de las lecciones del primer bloque de libro de texto de la SEP, dejando la opción de incorporar otros temas. De igual manera, se pretende liberar el juego en las tiendas de aplicaciones más importantes (Play Store, App Store, etc.), con el fin de verificar si los jugadores pueden entusiasmarse con esta estrategia de juego educativo. Lo anterior, se puede verificar observando las descargas del juego y utilizando herramientas analíticas que permitan observar la forma en que se está utilizando.

De la misma forma, en trabajos futuros se propone añadir más retos y mini-juegos. Se pretende que los retos sean pequeñas preguntas de cultura general de otras áreas de educación básica, incorporando niveles especiales

que aparezcan cada cierto tiempo y permitan añadir elementos sorpresa, que aumenten la posibilidad de mantener la atención del jugador.

Finalmente, se evaluará el aprendizaje de los temas incluidos en el videojuego realizando pruebas piloto con alumnos de primer año de nivel de educación primaria. De esta manera, se podrá demostrar si la herramienta ayuda a mejorar en forma efectiva el proceso de aprendizaje en matemáticas.

Referencias

1. Basto, Luis R.; Madera, Francisco A.; Pasos, Alejandro: MATYA: Un Videojuego Móvil para el Apoyo en el Aprendizaje de las Fracciones. *CCITA 2014*.
2. Zicherman, Gabe; Cunningham, Christopher: Gamification by Design. *O'Reilly* (2011).
3. Matemáticas. Primer Grado, *Secretaría de Educación Pública* (2014).
4. Google. Google Play Game Services. <https://developers.google.com/games/services/>. Última Revisión: 3 de junio de 2016.
5. Corona Labs. Corona SDK. <https://coronalabs.com/products/corona-sdk/>. Última Revisión; 3 de junio de 2016.
6. Lerusalimschy R. Programming in Lua. 3rd edition.

Estrategias para Mejorar la Calidad Educativa Strategies to Improve the Education Quality

Ruiz Reynoso, A.M.¹, Delgadillo Gómez, P.², Cuevas González, B.G.³, Hernández Bonilla, B.E.⁴

¹UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, Centro Universitario Valle de México.

²UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, Centro Universitario UAEM Ecatepec.

³UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, Unidad Profesional Acolman.

⁴UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, Unidad Profesional Académica Teotihuacán.

amruizr@uaemex.mx o ruizam@prodigy.net.mx

Resumen: En el Centro Universitario UAEM Valle de México, el docente debe tomar en cuenta la forma de la enseñanza-aprendizaje, las necesidades educativas, las vivencias, los conocimientos, habilidades, actitudes, valores, y destrezas que tiene el alumnos cuando entra al salón de clases; La calidad de la educación tiene como significativo el desarrollo de comunidades en el uso de las nuevas tecnologías de la información y la didáctica para que sirva como una guía sobre las actividades del personal docente, alumnado, y en todas las áreas involucradas, con el fin de alcanzar un desarrollo educativo óptimo en beneficio de la institución para que el currículo tenga calidad en los órganos evaluadores y certificación en el programa educativo.

Palabras clave: Tecnologías, Educación, Calidad, Evaluación, Institución Superior.

Summary: In the University CU UAEM Valle de México (Institution of Higher Studies), the teacher must take into account the method of teaching & learning, the education needs, experiences, knowledge, skills, attitudes and other principles that the students have when they arrive to the classroom. So, the education quality has as significance development of the new communities in the use of technologies of the information and didactics techniques to serve as a guide on the activities of teacher and the students or all of involved areas. This is in order to achieve the highest level in the education in the superior institution, in which the curricula increase the quality of inspectors and certification to the educative program.

Keywords: Technology, Education, Quality, Evaluation, Superior Institution.

1 Introducción

El Centro Universitario UAEM Valle de México (CU-UAEM-VM) como en todas las instituciones educativas, para lograr mantener un programa educativo eficiente se necesita docentes con calidad y compromiso, no solo en los métodos de enseñanza sino también en sus habilidades, actitudes valores y respeto hacia la profesión.

El Propósito de este estudio es dar a conocer en una forma práctica y teórica los aspectos de la enseñanza, tomando en cuenta la importancia en la calidad educativa en la era digital. La educación de calidad es importante para los géneros, la seguridad humana, el desarrollo de las nuevas comunidades, las nuevas tecnologías de la información y la didáctica para que sirva como una guía sobre las actividades del personal docente, alumnado, y en todas las áreas involucradas, con el fin de alcanzar un desarrollo educativo óptimo en beneficio de la institución.

La calidad educativa no sólo de la crisis nacional, sino en ámbitos más generales, nos remite analizar las condiciones políticas imperantes y en particular a los sistemas, las cuales son importantes con el fin de insertar nuevos procesos a través de la modernización en todos los ámbitos. Por lo tanto, el sistema educativo debe ser eficaz y productivo, que en la actualidad demande nuevos conocimientos científicos y tecnológicos y con la aplicación a través de la innovación tecnológica.

2 Objetivos.

Objetivo general

Evaluar la calidad educativa para el docente del Centro Universitario UAEM Valle de México.

Objetivos particulares:

- Analizar un sistema educativo con base en programas dirigidos a los sectores público y privado.

- Establecer un programa de calidad para la mejora de instalaciones y modernizando los espacios educativos.
- Diseñar una estrategia de calidad educativa para el crecimiento intelectual y motivar al docente del CU UAEM VM.

3 Metodología

La metodología que se muestra en la Tabla 1 es utilizada para definir los indicadores con el propósito de evaluar la calidad educativa en la enseñanza-aprendizaje, como lo indica (Paula, 2006) en su guía de Autoevaluación. Mientras que, el autor (Saúl, 2012) plantea la enseñanza-aprendizaje por un modelo basado en competencias, lo que se busca es facilitar la capacidad de la generación del conocimiento y transferir el aprendizaje, que generalmente se han presentado descontextualizados, a situaciones cercanas de la Institución. Por lo que se va aprender y a enseñar no será un conjunto de contenidos organizados en función de la lógica de las disciplinas académicas, para evaluar la calidad educativa dentro de la universidad se debe seleccionar las situaciones y necesidades reales dentro del aula.

Tabla 1: Indicadores para Evaluar la Calidad en la Enseñanza Superior Pública.

Indicadores Financieros	Indicadores de Docencia	Indicadores de Investigación	Indicadores de Alumnos	Indicadores de Funcionarios	Indicadores de Extensión
<ul style="list-style-type: none"> • Coste medio por alumno; • Coste medio por diploma; • Coste medio por asignatura; • Coste medio por carrera; • Coste medio por carrera/año; • Coste medio de las diferentes actividades y productos; • Ingreso medio por estudiante (tasas universitarias); • Gastos en personal/gastos totales; • Ingresos de subvenciones para proyectos de investigación; • Gastos ordinarios; • Gastos de capital; • Gastos totales; • Gastos en personal; • Gastos de capital/gastos totales. 	<ul style="list-style-type: none"> • N.º profesores/N.º alumnos; • Media de absentismo laboral por profesor; • N.º medio de horas impartidas por docente (semana); • N.º de invitados/N.º total de docentes; • N.º de alumnos por carrera; • N.º de alumnos por grupo; • N.º medio de horas de preparación de las clases; • N.º medio de asignaturas impartidas por docente; • Condiciones de las aulas; • Equipamiento de laboratorio; • Tipo de recursos utilizados en las clases; • Personal docente por niveles académicos; • Personal docente por eslabones de edad; • Personal docente por categorías docentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos desarrollados (investigación, innovación, etc.); • Proyectos desarrollados en colaboración con otras entidades; • Publicaciones periódicas; • Artículos científicos publicados en revistas nacionales o extranjeras; • Ponencias presentadas en congresos nacionales e internacionales; • N.º de suscripciones de revistas; • N.º de profesores dedicados a la investigación; • N.º disertaciones y tesis al año; • N.º Becarios/Total docentes; • Gastos de investigación; • Ingresos de subvenciones para proyectos de investigación; • N.º de patentes e invenciones; • N.º participaciones en congresos nacionales e internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nota media acceso; • % aprobados en las asignaturas; • N.º medio de alumnos que asisten a clase; • N.º medio de alumnos para terminar la carrera; • Tiempo medio entre la fecha de conclusión de la carrera y la obtención del primer empleo; • N.º de prácticas; • N.º de ex-alumnos desempleados; • N.º proyectos de investigación con la participación de alumnos; • N.º alumnos con beca; • Tiempo medio de uso de la biblioteca por alumno; • Media de la nota final de la carrera; • N.º diplomas atribuidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • N.º funcionarios; • Ratio Funcionario/alumno • Media de absentismo laboral por funcionario; • N.º de acciones formativas por funcionario; • Coste medio por funcionario; • Funcionarios por niveles académicos; • Funcionarios por escalones de edad; • Funcionarios por categorías; • N.º medio de funcionarios por servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • N.º de exposiciones; • Modalidades deportivas; • Coste de las exposiciones; • Participaciones de la terna universitaria; • N.º deportistas intercambios.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1455523.pdf>

Una vez que se han identificados los indicadores para evaluar la calidad de la enseñanza-aprendizaje deben tomarse en cuenta cuatro áreas importantes que son:

1. La medición del desempeño del docente y del alumno, en relación a las metas y estándares de la unidad de aprendizaje con la de la universidad.
2. Se debe tomar importancia a las aportaciones del docente y del alumno.
3. Debe existir una autocorrección a los nuevos problemas ya existentes en el desempeño de la calidad de enseñanza-aprendizaje.
4. Tomar en cuenta las metas para el siguiente periodo de evaluación de la calidad educativa.

Esto surge mediante las discusiones entre los pares académicos y del alumno durante la clase, se debe desarrollar un plan estratégico para la evaluación; debe existir la investigación desarrollar las habilidades y actitudes en los alumnos y los docentes para que exista la calidad educativa en las instituciones, esto quiere decir que se debe desarrollarse la identidad del conocimiento con los siguientes puntos:

1. Seminarios: donde se va hablar puntos específicos de tu licenciatura.
2. Simposio: donde compartes temas generales.
3. Congresos: donde debes explicar y desarrollar tus conocimientos.
4. Coloquios: donde hablas de la licenciatura para aplicar tus conocimientos.

4 Desarrollo.

En la actualidad lo importante de la calidad educativa es la calidad de los docentes con valores y con nuevas tendencias innovadoras de acuerdo al desarrollo de las competencias, por lo que se debe identificar personas para resolver problemas que se enfrentara en su vida profesional. De acuerdo a Unicef (UNICEF, 2016) dice que: *Existen al menos cinco elementos clave que afectan a la calidad de la educación: lo que el estudiante trae consigo, el entorno, los contenidos, los procesos y los resultados. Estos elementos constituyen una base que permite supervisar la calidad.*

1. *Lo que el estudiante trae consigo. ¿Qué experiencias aporta el estudiante a la escuela y qué dificultades concretas enfrenta?*
 2. *Entorno. ¿El entorno de aprendizaje es saludable, seguro, protector, estimulante y tiene en cuenta las necesidades de los géneros?*
 3. *Contenidos educativos. ¿Son pertinentes los materiales didácticos y los programas de estudios?*
 4. *Procesos. ¿Los métodos que los profesores emplean se centran en los niños y las niñas? ¿Sus valoraciones facilitan el aprendizaje y reducen las disparidades? ¿Se gestionan debidamente las aulas y las escuelas? ¿Los métodos de enseñanza, aprendizaje y apoyo – provengan de los supervisores, el personal docente, los programas o las comunidades– mejoran o disminuyen la capacidad de las niñas?*
 5. *Resultados. ¿Qué resultados esperamos para las niñas en materia de educación básica? ¿Cómo se puede documentar el grado de progreso del aprendizaje de las niñas y valorar la influencia del programa de estudios en su crecimiento futuro?*
- Los resultados educativos deberían estar vinculados a los objetivos nacionales relativos a la educación y promover una participación positiva en la sociedad.*

<p>Sección 1 de 7</p> <p>PREGUNTAS RESPUESTAS 36</p> <h3>DIAGNOSTICO DE DETECCION DE NECESIDADES DE FORMACION DOCENTE</h3> <p>Objetivo: Detectar las necesidades del Docente del Centro Universitario UAEM Valle de Mexico para determinar los cursos pedagógicos, disciplinarios y certificaciones que le permita un mejor desempeño laboral y profesional.</p> <p>CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MEXICO</p>	<p>Se elaboró un cuestionario que nos permitió dar el diagnóstico de la detección de necesidades del docente tomando en cuenta los indicadores para evaluar la calidad enseñanza y la calidad de la educación porque la evaluación permite identificar los apoyos necesarios para la capacitación del docente que puede ser diplomados, maestrías o doctorados, cursos pedagógicos, certificaciones,</p> <p>Permitirá que los alumnos y profesores puedan utilizar las plataformas, materiales didácticos en el salón de clases.</p>
---	--

Otros de los puntos importantes que se deben tomar en cuenta son: la investigación, la tutoría, la docencia y lo administrativo por lo que:

- a) Investigación: es importante porque contribuye el desarrollo científico y tecnológico, ya que evalúa la calidad del conocimiento en el campo social, cultural, empresarial y natural.
- b) Docencia: las actividades son importantes en enseñanza-aprendizaje dentro del aula.
- c) Tutoría: la evaluación de la calidad de las actividades del tutor debe ser asociado con el alumno.
- d) Administrativas: las actividades administrativas son importantes porque deben evaluar la eficiencia y la eficacia de los procesos administrativos de cada institución.

La calidad de la educación como se muestra en la Figura 1, es una mezcla de experiencias y valores por lo que se distingue por los conocimientos que son:



Figura 1. Se refiere al uso del conocimiento, la relación que existe entre los padres de familia, el alumno, las autoridades y las instituciones. Autoría propia.

1. Conocimiento técnico: la innovación a las tecnologías, procesos y servicios.
2. Conocimiento basado en el estudio de nuevos mercados y tendencias.
3. Conocimiento de habilidades y creatividad dentro de la institución.
4. Conocimiento de los padres de familia.

Con base a lo anterior, para saber si un alumno ha aprendido y tiene calidad educativa se debe cambiar la conducta, las habilidades y las destrezas en el manejo de la tecnología, además de adquirir conocimientos, capacidad de aprendizaje, modificación de hábitos, actitudes positivas y respeto por los demás. Esto ha permitido acelerar el proceso de innovación y de distribución de conocimiento científico y tecnológico con la capacidad de generar y difundir el saber en los nuevos escenarios en tiempo real.

Para que se logre la calidad educativa en el alumno, es necesario analizar el plan de estudio para reestructurar el proceso educativo cuya finalidad es tener un desarrollo integral mediante el conocimiento, las habilidades y las competencias que le permitan desarrollar el modelo educativo basado en el aprendizaje y la enseñanza, los elementos principales que integran este modelo son el alumno y el docente. Como dice la autora Lourdes Munch *que el enfoque humanístico de la educación tiene el propósito de lograr el desarrollo humano integral que abarca tres aspectos: hacer, conocer y ser, cuyas características se muestran* (Munch L., 2010) en la Figura 2.



Figura 2. Educación para el desarrollo humano integral, (Munch L., 2010)

El proceso educativo debe evaluarse para adquirir un nuevo sentido al modelo educativo por ejemplo en las carreras de Ingeniería en Sistemas, e Ingeniería en Computación e Informática Administrativa deben pasar primero por un Comité Interinstitucional para la Evaluación de la Educación Superior, CIEES, que tiene como propósito de asegurar la calidad en el proceso de evaluación, en el que se diagnóstica la pertinencia de los programas educativos con base en una adecuada autoevaluación. Para lograr el objetivo de este programa es mediante la aplicación de la mejora continua y modificar distintos factores que hacen a un funcionamiento insatisfactorio de la educación las instituciones de nivel superior. La educación debe estar a la vanguardia en la calidad de los programas educativos como se muestra en la Figura 3:

1. CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior).
2. CONAIC (Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación. A.C.).

El manual de CIEES está dirigido a los participantes en el proceso de autoevaluación mencionado y describe cómo llevarlo a cabo para determinar si se cumple con los indicadores propuestos o, en su caso, reforzar las áreas susceptibles de ello para alcanzar los requisitos mínimos de calidad establecidos. El manual enfoca su atención hacia la autoevaluación cualitativa, la cual debe prevalecer en la revisión que haga la Dependencia y en el informe resultante de la misma, buscando en todo momento que la institución y sus dependencias puedan expresar una opinión objetiva e imparcial del estado que guarda el programa evaluado; destacar los esfuerzos y acciones para su mejora continua y, verificar la eficiencia y la eficacia en la operación cotidiana del propio programa. (CIEES, CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior), 2016)



Figura 3: La calidad de los programas educativos en las carreras de Ingeniería en Sistemas, e Ingeniería en Computación e Informática Administrativa.

CONAIC es uno de los órganos acreditadores de las licenciaturas de Ingeniería en Sistemas, e Ingeniería en Computación e Informática Administrativa del CU UAEM Valle de México, *los objetivos primordiales del programa de desarrollo informático consiste en impulsar una mejoría sustancial en el formación de los recursos humanos en los niveles técnicos, de licenciatura y de posgrado, que permita generar la cantidad de especialistas de calidad requeridos para satisfacer las necesidades de todos los sectores del país.*

En el marco de las acciones previstas para avanzar en el cumplimiento de este objetivo, se emprendieron actividades de torno a la acreditación de los programas académicos de nivel superior en informática y computación.

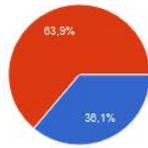
Para alcanzar este objetivo, el mismo programa contempla las siguientes estrategias:

1. *Evaluar y actualizar los planes de estudio de los programas en informática en los niveles antes señalados.*
2. *Fortalecer la infraestructura física y humana de las instituciones educativas que ofrecen programas en informática. (CONAIC, 2016)*

Por eso el Centro Universitario UAEM Valle de México en la carrera de Informática Administrativa se está desarrollando un plan estratégico de mejora continua del modelo curricular utilizando los instrumentos tanto de evaluación como el de acreditación.

Por lo tanto los encuestados fueron 36 docentes de los cuales se obtuvo los siguientes resultados:

Actualmente te encuentras laborando en una empresa

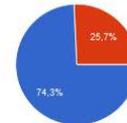


si 13 36.1%
no 23 63.9%

La grafica representa que los docentes solo se dedican a la actividad de docencia, no hay proyectos de innovación o investigación.

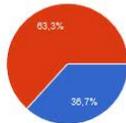
Solo el 74.3% tiene maestría faltando un 25.7% que solo tiene la licenciatura.

¿Actualmente estudias o tienes maestría?



(si) 26 74.3%
(no) 9 25.7%

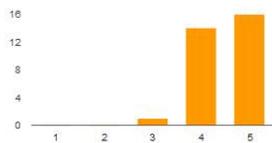
¿Actualmente estudias o tienes doctorado?



(si) 11 36.7%
(no) 19 63.3%

De los 36 docentes solo el 36% está estudiando el doctorado, por lo que es importante para la calidad de la enseñanza, lo que muestra los indicadores de calidad de la enseñanza no se cumple.

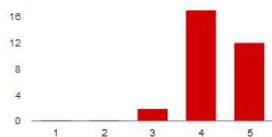
Aplicas estrategias en la enseñanza-aprendizaje



Nunca: 1 0 0%
2 0 0%
3 1 2.8%
4 14 38.9%
Siempre: 5 16 44.4%

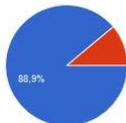
El alumno aprenderá mejor si el tiempo se destina actividades relacionadas con el currículo y la organización de la clase, como se observa en las gráficas el 44.4% si utiliza estrategias de enseñanza-aprendizaje, lo que quiere decir que el alumno adquiere habilidades y capacidades para resolver problemas ya que tiene ejercicios prácticos sobre su licenciatura.

Conoces acerca de las competencias profesionales que debe desarrollar los alumnos



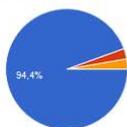
Ninguna: 1 0 0%
2 0 0%
3 2 5.6%
4 17 47.2%
Todas: 5 12 33.3%

Integras el ejercicio profesional con la docencia



si 32 88.9%
no 4 11.1%

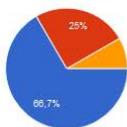
Utilizas tu avance programático para dar tus clases en el aula



si	34	94.4%
no	1	2.8%
Otro	1	2.8%

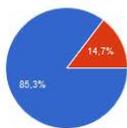
El docente enseña a los estudiantes en estrategias, actividades colaborativas y debe conocer su programa para que pueda implementar guías didácticas y material didáctico o la utilización de plataformas educativas, como se muestra en las gráficas el 94% de los docentes utilizan su avance programático, a la vez sus guías didácticas y materiales didácticos.

Trabajas con guías didácticas?



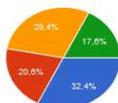
si	24	66.7%
no	9	25%
Otro	3	8.3%

Elaboras material didáctico



si	29	85.3%
no	5	14.7%

En que porcentaje manejas las herramientas de la WEB 2



0-30	11	32.4%
31-60	7	20.6%
61-80	10	29.4%
81-100	6	17.6%

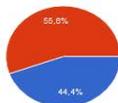
Conoces las herramientas de google



Desconozco: 1	3	8.3%
2	2	5.6%
3	11	30.6%
4	6	16.7%
Conozco: 5	8	22.2%

Esta graficas los docentes indican que tienen conocimientos en el manejo de la web, google y de SEDUCA esto quiere decir que el docente que trabaja en el CU UAEM VM tiene calidad educativa en el proceso de la enseñanza, que contemple en la forma de la enseñanza-aprendizaje las necesidades educativas, las vivencias, los conocimientos, habilidades, actitudes, valores, y destrezas que tiene el alumno cuando entra al salón de clases.

Utilizas la plataforma SEDUCA



si	16	44.4%
no	20	55.6%

5 Conclusión

Los órganos de evaluación y acreditación de la Educación Superior, la calidad educativa debe tomar en cuenta todos los elementos del programa educativo y la infraestructura. Todas las evaluaciones son subjetivas, por lo cual se realizan re-acreditaciones. Estas metodologías son guía que permiten conocer cómo funcionan los procesos educativos y administrativos, y sobre todo, qué medidas de mejora se pueden aplicar.

Actualmente el Centro Universitario UAEM del Valle de México está en constantemente en mejora continua en los programas de la licenciatura en Informática Administrativa y además de una estructura auto-organizada en la innovación tecnológica.

Finalmente se debe hacer una evaluación de todos los niveles y no sólo en la enseñanza y el aprendizaje, o en la evaluación innovadora de los docentes, se debe revisar periódicamente de manera integral todo el programa educativo, así como todos los criterios de las dos metodologías, ya que es la única forma de conocer cómo funciona y evaluar todo el proceso educativo de informática administrativa.

Cabe señalar que existen opiniones a favor y en contra sobre las evaluaciones y las certificaciones, actualmente existen distractores que no permiten la calidad educativa en las diferentes instituciones de nivel superior. El sistema de evaluación y acreditación de la calidad educativa en México en el nivel superior ha avanzado en todos sus procesos en una fase de mejora continua y de oportunidades.

REFERENCIAS.

- Claroline. (2015). *Claroline.ne*. Retrieved 2013 from Funciones de claroline: <http://www.claroline.ne>
- Carrillo, L. V. (2010). Fundamentos de Pruebas de Software . *Software Guru* , 53.
- Laura F. (2000). Herramientas de evaluación en aulas. *Inversión social IPersonas mas Sanas y con mejor nivel de Educación* , 13.
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. (2007). *Informe Institucional 2006*. México: CENEVAL.
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL). (2009). *CENEVAL. Evaluar... una buena medida para educar mejor. Estadísticas de los EGEL 2006*. Retrieved octubre de 2015 from <http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=2844>
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL). (2015). *CENEVAL. Evaluar... una medida para educar mejor. Estadísticas de los EGEL 2014*. Retrieved octubre de 2015 from <http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=9021>
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (2015). *Informe Anual de Resultados 2014. Examen Nacional para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Computacional (EGEL-ICOMPU)*. México: CENEVAL.
- CIEES. (18 de 05 de 2016). *CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior)*. From http://www.beceneslp.com.mx/TemplateCIEES/Info/Guia%20AutoEval%20Planes%20y%20Prog/1.%20Met_Gral_CIEES_2008.pdf
- CIEES. (2009). *MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS*. From Manual para la evaluación de CIEES: http://csh.izt.uam.mx/licenciaturas/psicologia_social/comision/manual_evaluacion_ciees.pdf
- COCYTEH. (2010). *Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo*. Retrieved 2012 from <http://cocyteh.hidalgo.gob.mx/>
- CONAIC. (18 de 05 de 2016). *CONAIC (Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación. A.C.)*. From <http://www.conaic.net/quienes.html>
- CONAIC_3. (n.d.). *Consejo Nacional para la Acreditación en Informática y Computación A.C*. Retrieved 2016 йил 27-05 from Formato de Autoevaluación 2013: <http://www.conaic.net/quienes.html>
- López F. (2009). *Evaluación del aprendizaje. Alternativas y nuevos desarrollos*. Edo. de México: Trillas.
- Andreu, M. Á. (2004). *Método del caso Ficha Descriptiva y de necesidades* . Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- ANUIES. (2006). *Educación Superior y Programa Nacional de Educación 2001-2006. Aportes para una Discusión*. Colección Biblioteca de la Educación Superior, ANUIES.
- Asociación Mexicana de Tecnologías de Información y Comunicación. (2013). *Ruta Tecnológica 2020*. México: AMITI.
- Blackboard. (2015). *blackboard*. Retrieved 2013 from Blackboard: <http://www.blackboard.com>
- Desarrollo, P. N. (enero de 2014). *www.pnd.gob.mx*. From [www.pnd.gob.mx](http://pnd.gob.mx/digital): <http://pnd.gob.mx/digital>, C. (2016). From http://www.elconfidencialdigital.com/opinion/tribuna_libre/Evernote-sirve_0_2093790634.html
- económico, organización de cooperación y desarrollo. (2006). *Manual de Oslo*. Grupo Tragsa.
- Escorsa Castells Pere, V. P. (2015). *Tecnología innovación en la empresa*. Barcelona, España: alfaomega.
- Estado, G. d. (2012). *Plan Estatal 2011-2016*. Retrieved 2013 from Gobierno del Estado de Hidalgo: <http://www.hidalgo.gob.mx>
- Fernández, J. (noviembre de 2010). *www.revistaeducacion.educacion.es*. Retrieved 2013 from www.revistaeducacion.educacion.es: <http://www.revistaeducacion.educacion.es>
- Future Learn. (2013). *Future learn launches*. Retrieved January 04, 2015, from <http://futurelearn.com/feature/futurelearn-launches>
- Gago Huguet, A. (2000). El CENEVAL y la evaluación externa de la educación en México. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa* , 2 (2).
- Google. (14 de 04 de 2013). *www.google.com*. Retrieved 30 de 05 de 2016 from [www.googlekeep.com](https://support.google.com/keep/?hl=es-419#topic=6262468): <https://support.google.com/keep/?hl=es-419#topic=6262468>
- Hernández Uralde, J., & Delgado Maldonado, L. (2009). Encuesta Nacional para la Validación Social de los Perfiles Profesionales de los Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura (EGEL). México: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL).
- Hillman, D. C. (1994). Learner-interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for parishioners. *The American Journal of Distance Education* , 30-42.
- INEE. (2012). *Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación* . Retrieved 2013 from Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación : <http://www.inee.edu.mx/>

INEGI. (2010). *Intituto Nacional de Estadística y Geografía*. Retrieved 2013 from Intituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx>

Kendall, K. y. (1997). Análisi y diseño de sistemas . In K. y. Kendall, *Analiisis y Diseño de Sistemas* (p. 913). Estado de México : Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

Mackness, J., Mak, S., & Williams, R. (2010). The ideals and reality of participating in a MOOC.

María C. (08 de Enero de 2014). *Universidad Catolica de Sedes Sapientiae*. From Universidad Catolica de Sedes Sapientiae: <http://www.ucss.edu.pe/>

Moodle. (2015). *moodle.org*. Retrieved 2013 from Documentos: <http://docs.moodle.org>

Moore, M. G. (1989). Editorial: Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education* , 3 (2), 1-6.

Munch L., G. E. (2010). *Administracion y planeación Instituciones Educativas*. Mexico : Trillas.

NODARSE, M. H. (2012). *Altorendimiento*. Retrieved 2013 from Altorendimiento- Comunidad: <http://www.rioei.org>

Parsons, W. (2013). *Políticas Públicas: Una Introducción a la Teoría y la Práctica del Análisis de Políticas Públicas*. México: FLACSO.

Paula, B. T. (2006). Metodología y analisis para evaluar la calidad en la enseñanza superior publica: Caso de estudio. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1455523.pdf>.

Pulido, M. A. (2004). *Exixte el Método Científico* . México D.F: IEPSA.

Que es un mapamental. (2007). From Que es un mapamental: <http://www.quesunmapamental.com/>

Rediseño, L. e. (10 de Enero de 2012). El método de proyectos como técnica didáctica. Monterrey Mex., Monterrey Mex., México: Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Sistema Vicerrectoria Académica. From <http://www.rsu.uninter.edu.mx>

Rivera C., Guillermo. (20 de enero de 2014). *planeacion educativa*. From planeacion educativa: <http://definicion.de/planeacion-educativa/>

Saúl, A. A. (2012). *Pedagogía por competencias aprender a pensar*. Mexico: Trillas.

Samdhana. (2010). *Sistema de Planificación por Competencias*. Retrieved 2012 from Sistema de Planificación por Competencias: http://incubadoratic.samdhana.com/competencias/SPC_v3.00_guia_del_usuario.pdf

Senn, J. A. (2003). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información* . Colombia : McGraw-Hill.

SEP. (26 de Febrero de 2015). *Programa Sectorial de Educación 2013- 2018*. Retrieved 2016 from Secretaría de Educación Pública: <http://www.sep.gob.mx/>

Tony Bazan. (dicimbre de 2012). *thinkbuzan.com*. From thinkbuzan.com: <http://thinkbuzan.com/>

Toscano de la Torre, B. A., Ponce Gallegos, J., Margain Fuentes, M., & Vizaíno Monroy, O. G. (2016). Estudio Exploratorio de los Resultados del EGEL-I-CENEVAL como Base para Identificar los Factores que Determinan su Acreditación. *Revista EDUCATECONCIENCIA* , 9 (10), 64-82.

UNESCO. (26 de febrero de 2015). *Estandares de competencia en TIC para docentes*. Retrieved febrero de 2015 from Organización de las Naciones Unidas para la educació, la Ciencia y la Cultura: <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>

UNICEF. (18 de 05 de 2016). From http://www.unicef.org/spanish/education/index_quality.html

Vizcaya, E. d. (noviembre de 2012). *www.oei.es*. Retrieved 2013 from www.oei.es: <http://www.oei.es>

Weimer, Richard C. (2005). *Estadística*. México: CECSA.

Wikipedia. (30 de 05 de 2016). *www.wikipedia.com*. From www.wikipedia.com: https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Keep

Wolf, Guner. (2012). Modelado en el procesod e negocio. *Software Guru* , 64.

Experiencias y Resultados del Proceso de Evaluación del Programa de Ingeniería en TI en la Universidad Tecnológica Metropolitana

Experiences and Results of the Certification Process of the Engineering in Information Technology at the Universidad Tecnológica Metropolitana

Cervera-Evia Gimer A., Ph.D.¹, Perera Pacheco Miguel J., ISC.²
División de Tecnologías de la Información y Comunicación,
Universidad Tecnológica Metropolitana, Mérida, Yuc., México.
gimer.cervera@utmetropolitana.edu.mx¹
miguel.perera@utmetropolitana.edu.mx²

Resumen. Este documento describe los resultados del proceso de evaluación del programa educativo: Ingeniería en Tecnologías de la Información que se imparte en la División de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica Metropolitana. El Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (CONAIC) [2], determinó no acreditar el programa hasta que se cumplieran ciertas recomendaciones. En este documento se describen las experiencias adquiridas con el propósito de compartir los resultados con otras instituciones educativas que deseen acreditarse. Al momento de la elaboración de este documento, no se tiene conocimiento por parte de los autores de algún otro programa de nivel ingeniería en el subsistema de Universidades Tecnológicas que haya sido acreditado por el CONAIC.

Palabras Clave: Acreditación, Ingeniería en TI, Universidades Tecnológicas.

Summary. We describe the results obtained after the evaluation to our undergrad program: Information Technology Engineering. This program is offered at the Information and Communication School in the Universidad Tecnológica Metropolitana. The National Council of Certification in Informatics and Computation (CONAIC) [2], decided do not certify our program. We need to accomplish a set of actions to be certified. We present those recommendations in order to share our experience with other institutions. At this moment, authors are not aware of similar programs from our educational system that have been certified by CONAIC.

Keywords: Certification, Information Technology Engineering.

1 Introducción

La Universidad Tecnológica Metropolitana (UTM) fue fundada en la ciudad de Mérida, Yucatán, en el año de 1999 y se rige por los lineamientos que dicta la Coordinación de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTyP) [1]. Esta Universidad se crea como respuesta a la necesidad de impulsar y fortalecer el sector productivo generando capital humano altamente calificado. El modelo educativo de las Universidades Tecnológicas tiene como atributos fundamentales: la calidad educativa, intensidad, continuidad, polivalencia, flexibilidad y pertinencia. En la UTM actualmente se cuenta con cuatro Divisiones: División Industrial (DI), División de Administración (DA), División de Innovación y Desarrollo (DIDE) y la División de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Esta última cuenta con tres programas de nivel Técnico Superior Universitario (TSU) y el programa de continuidad Ingeniería en Tecnologías de la Información (ITI). El Director de la División TIC y responsable del proceso de acreditación de nuestros programas es el Ing. Miguel Jesús Perera Pacheco. Nuestros programas de Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información ofrece tres especialidades: Sistemas Informáticos, Redes y Telecomunicaciones y Multimedia y Comercio Electrónico. Los egresados de cualquiera de estas tres especialidades pueden continuar cursando el programa de continuidad para alcanzar el grado académico de nivel ingeniería. La Tabla 1 muestra los coordinadores de los programas educativos en la División TIC de nuestra Universidad.

Tabla 1. Responsables de los programas educativos en la División TIC

Nombre del Coordinador	Programa Educativo
Dr. Gimer Amilcar Cervera Evia	Ingeniería en Tecnologías de la Información
MCT. Mario Martín Ruiz	TSU-TIC área Multimedia y Comercio Electrónico
Ing. Fernando Loeza Lugo	TSU-TIC área Redes y Telecomunicaciones
MSC. Aurenly Uc Miam	TSU-TIC área Sistemas Informáticos

La planta académica de la División está compuesta por catorce profesores de tiempo completo y alrededor de 18 profesores de asignatura dependiendo de cada cuatrimestre. Al momento de la evaluación se tenía en total una matrícula de 513 alumnos inscritos a nuestros programas educativos. La tabla 2 muestra la matrícula de alumnos por carrera de los últimos tres cuatrimestres.

Tabla 2. Total de alumnos inscritos por programa educativo.

Programa Educativo	Matrícula		
	Sept.-Dic. 2015	Enero - Abril 2016	Mayo - Agosto 2016
Sistemas Informáticos	184	156	111
Redes y Telecomunicaciones	78	73	69
Multimedia y Comercio Electrónico	63	57	56
Ingeniería en TI	188	152	95
Total:	513	438	331

En Diciembre de 2015, los evaluadores del CONAIC visitaron nuestra Universidad para llevar a cabo la evaluación de nuestros programas de estudio. Como resultado de la evaluación, los tres programas de nivel TSU fueron acreditados. Cabe señalar que los programas de las áreas de Sistemas Informáticos y Redes y Telecomunicaciones ya habían sido evaluados y acreditados en el año de 2006. Los programas de Multimedia y Comercio Electrónico e Ingeniería en TI, fueron evaluados por primera vez. Los tres programas de TSU fueron acreditados pero con observaciones. Como resultado de la evaluación, se tienen un promedio de 70 observaciones a cada programa distribuidas en los diez criterios que evalúa el CONAIC.

Este trabajo hace un resumen de las observaciones que se hicieron al programa educativo de nivel ingeniería. Como resultado de la evaluación el programa está condicionado a cumplir un conjunto de acciones para alcanzar la acreditación. El aspecto clave para no conseguir la acreditación es el punto ocho: Investigación. Es importante señalar que al momento de elaborar este documento no se tiene conocimiento por parte de los autores de otro programa de ingeniería en TI del subsistema de Universidades Tecnológicas acreditado. En la sección 2 se presentan una descripción de las observaciones realizadas por CONAIC. Sección 3 presenta un resumen de las acciones a tomar. Las conclusiones son descritas en la sección 4.

2 Descripción de las Observaciones.

En esta sección se presenta un resumen de las observaciones hechas por el CONAIC como condicionantes para acreditar el programa educativo ITI. Cabe señalar que algunas de estas observaciones impactan a los programas educativos de TSU, sin embargo, estos programas alcanzaron la acreditación, es por esto que se describen las observaciones desde la perspectiva del programa ITI exclusivamente.

2.1 Personal Académico

En este criterio se emitieron trece recomendaciones. El CONAIC recomienda implementar un plan permanente de capacitación y superación y académica. Incrementar el número de PTC's para lograr que al menos el 50% de las horas totales de clase sean impartidos por estos. Se recomienda que a lo más un PTC's tenga a lo más 16 horas frente a grupo. De igual forma, se hace una observación a el proceso de evaluación docente para que contemple las actividades de investigación. De igual manera, se recomienda un programa de estímulos o incentivos basado en criterios académicos. Se recomienda implementar estrategias para que los mecanismos de promoción se realicen de forma periódica. Un aspecto a considerar entre las recomendaciones es implementar un programa de vinculación del personal académico con el sector productivo.

2.2 Estudiantes

En este criterio el CONAIC emitió dos recomendaciones. El CONAIC recomienda realizar investigación educativa y análisis a partir de los resultados de las características de los estudiantes de nuevo ingreso, para implementar programas de apoyo académico a los alumnos que lo ameriten, con el propósito de disminuir la reprobación y deserción. También se recomienda contar con estadísticas de los índices de deserción de la matrícula del programa educativo, esto con la finalidad de diseñar una estrategia para reducir el índice de deserción.

2.3 Plan de estudios

En este criterio el CONAIC emitió dos recomendaciones. En resumen, el CONAIC recomienda establecer estrategias que permitan en corto plazo actualizar los programas de estudio de la carrera ante el Subsistema de Universidades Tecnológicas. La recomendación es promover la participación de los docentes, empresarios y egresados en esta actualización. El CONAIC recomienda que en la revisión del plan de estudios se eleven las unidades de tiempo dedicadas a Ciencias Básicas.

2.4 Evaluación del aprendizaje

En este criterio se tiene solamente una recomendación. El CONAIC nos recomienda generar estrategias para recolectar evidencias del material didáctico elaborado por los estudiantes durante su permanencia en el programa educativo.

2.5 Formación Integral

En este criterio se tuvieron seis recomendaciones. La principal recomendación es incluir estrategias para que los estudiantes se motiven a emprender su propio negocio. Se sugiere tener programas de orientación profesional que permita a los egresados insertarse en el mercado laboral de mejor forma. Por otra parte, se recomienda mejorar los programas de orientación psicológica y deportivos.

2.6 Servicios de apoyo para el aprendizaje

En esta sección se deben atender siete recomendaciones. En resumen, para este criterio se nos pide incrementar el acervo bibliográfico que apoya a los programas de estudio de la División TIC. De igual forma, se sugiere incluir suscripciones a revistas y medios digitales para facilitar el acceso a la información.

2.7 Vinculación

En esta criterio se tienen ocho recomendaciones. En resumen, se recomienda implementar una mejor estrategia para llevar un control estadístico de la bolsa de trabajo de manera eficaz. Ofertar programas de capacitación para diferentes sectores que vincule de mejor manera al programa educativo con entidades externas. También se hace la observación de que el programa cuente con servicios externos a empresas e instituciones del sector público que permitan obtener recursos económicos adicionales.

2.8 Investigación

Las observaciones relacionadas con este criterio necesitan especial atención para nuestro programa de nivel ingeniería. Se hicieron en total cinco recomendaciones. En resumen, se solicita implementar una política institucional que fije las líneas de investigación con su respectiva normatividad para el desarrollo de la investigación, que respalde y fortalezca el trabajo ya existente de los grupos de investigación con los que cuenta el programa. Se sugiere incrementar los espacios y recursos destinados a la investigación con el propósito de

brindar certidumbre y continuidad a los proyectos de investigación. Se recomienda implementar mejores estrategias para difundir los productos resultantes y el impacto que tienen en el programa educativo evaluado, esto además de los fondos y recursos federales que se han obtenido.

2.9 Infraestructura y equipamiento

En este criterio se tuvieron seis recomendaciones. A pesar de que la Universidad cuenta con instalaciones adecuadas, se hace la recomendación de mejorar el acceso a la red inalámbrica, renovar los equipos y ampliar los espacios para que los alumnos puedan llevar a cabo sus prácticas y tareas en los laboratorios con los que se cuentan.

2.10 Gestión administrativa

En este criterio se tuvieron seis recomendaciones. En resumen, se recomienda que el actual Programa Institucional de Desarrollo (PIDE), muestre de forma más clara recursos que se destinan a la operatividad del programa que se evalúa. Se sugiere involucrar a la planta académica en la planeación del programa educativo, incluyendo el plan presupuestal. Se recomienda tener evaluaciones integrales del grado de cumplimiento de las metas que se fijaron para el programa educativo, tanto a corto, mediano y largo plazo, para la toma de decisiones oportunas y pertinentes. Se sugiere cuidar que los procesos administrativos no afecten las actividades académicas.

3 Acciones pertinentes

En esta sección se describen algunas acciones para atender las observaciones que se hicieron como resultado de la evaluación del programa educativo Ingeniería en Tecnologías de la Información. La Dirección de TIC de nuestra Universidad ha comenzado con un plan para atender las recomendaciones que nos permitan lograr la acreditación. Es importante señalar, que en algunos casos las observaciones hacen referencia a procesos o actividades que si se llevan a cabo en la Universidad. Sin embargo, estas no fueron tomadas en cuenta. Entre las causas posibles se encuentran los siguientes puntos:

- No se presentó la documentación de forma adecuada o a tiempo.
- Se omitió por error alguna la evidencia en los entregables para evaluación.
- Se evaluaron cuatro programas educativos en una sola visita.

Sin el afán de minimizar las recomendaciones hechas en todos los criterios, podemos considerar que el criterio clave para lograr la acreditación es el punto número ocho relacionado con la Investigación. Cabe señalar que en la División TIC se cuenta con tres cuerpos académicos con el nivel de “en formación” otorgado por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) [3]. Estos cuerpos académicos realizan proyectos de investigación aplicada acordes con las líneas de investigación definidas y aprobadas por el PRODEP. Cabe señalar que se cuenta con personal de tiempo completo y parcial con el grado de doctorado que coordinan estos proyectos. De igual forma, es importante que a nivel institucional se establezca la normatividad que permita el desarrollo y continuidad de los proyectos de investigación. Al momento de escribir este artículo, se han hecho llegar a la rectoría una solicitud para que en conjunto con la Dirección de TIC se lleven a cabo las siguientes acciones:

- Establecer la normatividad para que las actividades de investigación se lleven a cabo de acuerdo a las líneas de investigación definidas.
- Definir los mecanismos para garantizar la continuidad de los proyectos de investigación de acuerdo con las posibilidades presupuestales de la Institución.
- Asignar recursos y espacios dedicados exclusivamente a la investigación.

4 Conclusiones

El proceso de evaluación por parte del CONAIC nos ha servido para encontrar áreas de oportunidad de mejora en los programas de nuestra División TIC y en los procesos de nuestra Universidad. Específicamente, en el

programa de Ingeniería en Tecnologías de la Información. Como resultado de la evaluación, tenemos diferentes recomendaciones en los criterios de evaluación establecidos por el CONAIC. El criterio clave para que podamos alcanzar la certificación es el punto relacionado con la Investigación. A pesar de los esfuerzos de los cuerpos académicos de la División TIC, no se cuenta con un marco Institucional que regule estas actividades. Por lo que se vuelve un área aspecto importante para mejorar y alcanzar la anhelada certificación.

Referencias

1. Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, recuperado el 5 de junio de 2016, <http://cgut.sep.gob.mx/>
2. Consejo Nacional de Acreditación de Informática y Computación, CONAIC, recuperado el 5 de junio de 2016, <http://www.conaic.net/>
3. Programa para el Desarrollo Profesional Docente, recuperado el 5 de junio de 2016, <http://dsa.sep.gob.mx/prodep.html>

La deserción escolar en la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I. UNACH

The school dropout in the Bachelor of Computer Systems of the Faculty of Accounting and Management, Campus I. UNACH

Tevera Mandujano, J.J.¹, Mancilla Escobar, R.D.², Hernández Gordillo, J.L.³,
Velasco Estrada, L.J.⁴ Trujillo Santos, L.A.⁵

¹ Facultad de Contaduría y Administración CI, Universidad Autónoma de Chiapas
Boulevard Belisario Domínguez km 1081, s/n. 29050 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.

² Facultad de Contaduría y Administración CI, Universidad Autónoma de Chiapas
Boulevard Belisario Domínguez km 1081, s/n. 29050 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.

³ Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Libramiento Norte Poniente No 1150 Col Lajas Maciel Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.

⁴ Facultad de Contaduría y Administración CI, Universidad Autónoma de Chiapas
Boulevard Belisario Domínguez km 1081, s/n. 29050 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.

⁵ Facultad de Contaduría y Administración CI, Universidad Autónoma de Chiapas
Boulevard Belisario Domínguez km 1081, s/n. 29050 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.

¹jjteverax@hotmail.com, ²rockydauidm@gmail.com, ³che6907@hotmail.com,
⁴lau-velasco@hotmail.com, ⁵ltsantos@unach.mx

Resumen. Se analiza la problemática de la deserción escolar que se vive en la Licenciatura en Sistemas Computacionales, impartida en la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I de la Universidad Autónoma de Chiapas, considerando que el tema es de relevancia a nivel nacional y debe ser investigado en su contexto situacional. Para ello se establece una metodología de evaluación en los procesos de enseñanza aprendizaje en el programa educativo mediante la aplicación de estrategias y procedimientos en las acciones que realizan los docentes, estudiantes, directivos, personal administrativo y otros involucrados con la finalidad de ofrecer una mejora continua permanente. Con base a un estudio de pertinencia de la carrera según la percepción de la población de estudiantes y profesores y que servirá para identificar factores que limitan a la carrera y con los resultados obtenidos en otro estudio sobre el análisis de variables de la acreditación permitirá establecer una visión de los inconvenientes en los procesos académicos administrativos que actualmente se aplican, pero también la competencia que requieren los estudiantes para ingresar a la carrera.

Palabras Clave: Deserción Escolar, Rendimiento Escolar, Estrategias, Mejora educativa

Summary. It is analyzed the problematic of school dropout who lives the bachelor in Computer system imparted at the Faculty of Accounting and Management, Campus I at the Autonomous University of Chiapas, considering that the issue is of relevance at the national level and should be investigated in its situational context. To do it establishes an evaluation methodology in teaching and learning processes in the educational program by implementing strategies and procedures in actions undertaken by teachers, students, managers, administrative staff and others involved with the aim of providing a permanent continuous improvement. Based on a study of pertinence of the career as perceived by the population of students and teachers and will serve to identify factors that limit career and with the results of another study on the analysis of variables of accreditation allow to establish a vision of the drawbacks in the academic and administrative processes that currently applied, but also the competence that required students to enter the race.

Keywords: School Dropout, School Performance, Strategies, Educational Improvement

1 Introducción

El propósito del presente artículo es identificar los factores que propician la deserción escolar en el proceso de enseñanza aprendizaje, conociendo la situación de la carrera respecto a los últimos quince años que lleva impartándose el programa, de 1999 a 2016, para ello, se presenta un recorrido histórico del año 2010 al 2016 en el proceso educativo de cómo ha sido la evolución de la matrícula estudiantil semestre a semestre hasta la fecha actual; posterior se hará referencia a diferentes estudios que se han aplicado para conocer el perfil de nuestros estudiantes y de sus expectativas de la carrera, así como la evaluación diagnóstica que se realizó respecto a la pertinencia de la carrera respecto a las expectativas de la población de alumnos, profesores, egresados, empleadores y un análisis documental sobre el estado del arte de la carrera a nivel internacional y nacional.

En últimas fechas, en el mes de junio del año 2015 se comenzó a trabajar sobre el proceso de acreditación mediante el CONAIC, analizando 10 variables para su estudio, para lo cual se le dio seguimiento a un plan de trabajo para cubrir los requisitos que fueron solicitados, que a su vez proporcionaron una fuente de información sustanciosa para interpretar de mejor manera las condiciones en que está operando el programa de estudios

El tipo de investigación realizada fue descriptiva, retrospectiva y transversal y la pregunta inicial es ¿Cuáles son los factores relacionados o condicionantes que pesan sobre la deserción escolar que se presenta en la licenciatura de sistemas computacionales? y a su vez, el supuesto o hipótesis inicial está relacionado a que las

actitudes y aptitudes de los estudiantes y profesores ante los retos de la carrera se han mantenido igual, más que procurar elevar la calidad del servicio educativo que exige el proceso de acreditación de los CIEES y del CONAIC.

2 Antecedentes

La licenciatura en Sistemas Computacionales que se imparte en la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I de la UNACH en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; inicia en el ciclo escolar Enero-Junio del año 1999, con el objetivo de formar profesionales innovadores y participativos, con capacidad analítica, crítica, de investigación y dirección, que puedan aportar soluciones mediante el diseño, desarrollo y aplicación de tecnologías de información, con espíritu emprendedor y actitudes de respeto, responsabilidad, honestidad y solidaridad, comprometidos con el desarrollo de su entorno. Este programa educativo también se oferta en la Facultad de Contaduría, Campus IV en la ciudad de Tapachula, Chiapas.

La primera revisión de los programas de estudio lo realizó el Departamento de Desarrollo Curricular de la Universidad en el año 2001 y dos años después en 2003 con el asesoramiento de la Dirección de Desarrollo Curricular se inician los trabajos del rediseño del Plan de estudios y como resultado se obtiene el rediseño del nuevo Plan de estudios 2005 que a partir del ciclo escolar Agosto-Diciembre 2005 inicia el nuevo plan de estudios con un total de 431 créditos distribuido en 65 unidades académicas, de las cuales 59 son obligatorias y 6 de elección libre y estructurado con base en las áreas del Modelo UNACH que son: Área de formación básica, Área de formación disciplinaria, Área de elección libre, Área de desarrollo personal, Área de formación ambiental, Servicio social, Área integradora y Área complementaria. En el estudio diagnóstico realizado en ese tiempo, existía una desproporción en la articulación teórica-práctica siendo el 88% de horas teóricas y el 12% de horas prácticas. [1].

En el año 2010 se obtuvo el nivel 1 que otorgan los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), pero de acuerdo a los nuevos criterios de este organismo para conservar la permanencia del nivel, el plan de estudios se debería evaluar cada 5 años, sin embargo, a la fecha, no se ha realizado algún trámite al respecto.

En el año 2011, el plan de estudios de la licenciatura fue evaluado por el organismo acreditador CONAIC, pero no se obtuvo la acreditación debido a que el programa educativo no cumplía con los criterios mínimos que establece el organismo, especialmente en la categorías de: 1. Personal Académico, 3. Plan de Estudios y el 9. Infraestructura y Equipamiento.

En el año 2015 se inicia el proceso de reestructuración de la Licenciatura en Sistemas Computacionales con la asesoría de la Dirección de Formación e Investigación Educativa de la UNACH; los avances en este proceso son: el estudio diagnóstico, perfil de egreso, competencias genéricas, disciplinares y profesionales, misión, visión y el mapa curricular.

Como resultado de este trabajo, la misión de la Licenciatura en Sistemas Computacionales es la de formar profesionales con capacidad analítica, crítica, creativa, innovadora, competente en el desarrollo e implementación de tecnologías de información y comunicación, que atiendan las necesidades de los diferentes sectores productivos y sociales, con actitud emprendedora y de responsabilidad social, comprometidos con el desarrollo sostenible y sustentable de su entorno.

La visión al 2025 es ser un programa educativo de calidad, acreditado y reconocido a nivel nacional e internacional, apoyado en una planta académica, física, tecnológica y administrativa, certificada, en la investigación de cuerpos académicos consolidados y la vinculación con organizaciones del sector de tecnologías de información y comunicación.

El 14 de Enero del 2016, la Licenciatura en Sistemas Computacionales que se imparte en la Facultad de Contaduría y Administración, campus I, obtuvo la acreditación por el CONAIC, por su parte, durante el proceso para la acreditación la estrategia que funcionó fue la creación de un área de Coordinación para la Acreditación de la Licenciatura en Sistemas Computacionales (LSC) que estuviera apoyado por un comité de acreditación y una de las primeras actividades fue el curso taller para evaluadores impartido por el CONAIC a docentes, directivos y personal administrativos con la finalidad de conocer los estándares de calidad en los indicadores del proceso de enseñanza, personal docente, infraestructura, servicios, vinculación y otros que permitieran que el programa educativo fuera acreditado.

3 Problemática

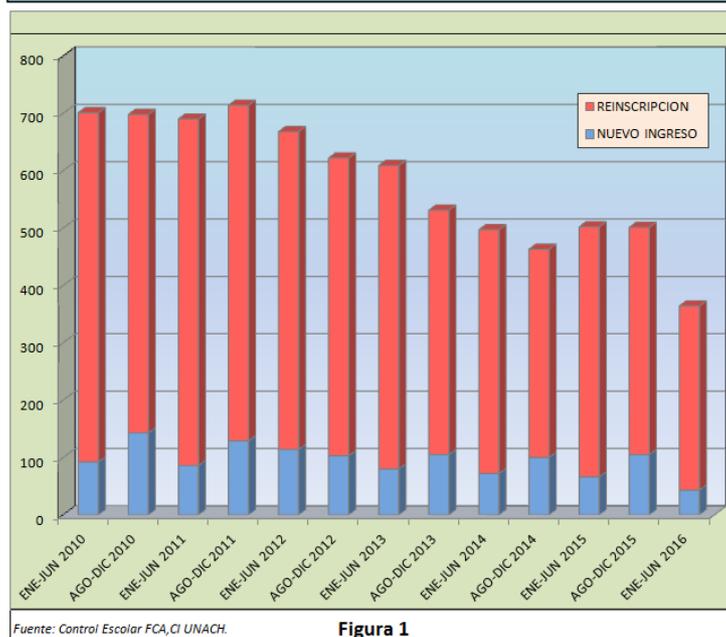
Durante los años 2010 a 2016 la matrícula del programa educativo de la Licenciatura en Sistemas Computacionales que se imparte en la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I, va disminuyendo en

cada ciclo escolar como se puede apreciar en la tabla 1 y figura 1 se observa que en el ciclo escolar Ene-Jun 2010 la población estudiantil era de 701 alumnos y al semestre Ene-Jun 2016 la matrícula es de solamente 364 alumnos; la disminución fue del 48% a excepción solamente en el ciclo escolar Ago-Dic 2011 que aumentó a 714 alumnos.

MATRICULA DE LA LICENCIATURA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES			
SEMESTRE	NUEVO INGRESO	REINSCRIPCION	TOTAL
ENE-JUN 2010	92	609	701
AGO-DIC 2010	143	555	698
ENE-JUN 2011	86	604	690
AGO-DIC 2011	129	585	714
ENE-JUN 2012	114	554	668
AGO-DIC 2012	103	519	622
ENE-JUN 2013	80	529	609
AGO-DIC 2013	105	426	531
ENE-JUN 2014	72	425	497
AGO-DIC 2014	100	363	463
ENE-JUN 2015	66	436	502
AGO-DIC 2015	105	396	501
ENE-JUN 2016	43	321	364

Fuente: Control Escolar FCA,CI UNACH.

Tabla 1



Problemática o pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores relacionados o condicionantes que pesan sobre la deserción escolar que se presenta en la licenciatura de sistemas computacionales?

4 Marco Referencial

El diseño y desarrollo de estrategias de enseñanza-aprendizaje de un modelo o enfoque educativo está en función directa a los procesos de evaluación. Ésta permite pautar o determinar la naturaleza del aprovechamiento escolar en el sistema escolar tradicional o desempeño del estudiante en el enfoque basado en competencias.

Independientemente del enfoque adoptado, dicho tema está íntimamente ligado al de evaluación de los conocimientos, traducidos a aprendizajes, destrezas, habilidades o desempeños. No obstante de la transición de paradigmas, existe la tradición de evaluar con pruebas objetivas o test que comprueban el grado y fidelidad de retención y recuperación de datos e informaciones de las diferentes disciplinas, muy habitual en la escuela convencional de la era industrial, pero anacrónica a los requerimientos de la escuela de era digital. [2]. Se requiere de un modelo procesual que dé cuenta de cómo el estudiante despliega habilidades, destrezas o actitudes. Bajo esta postura poca importancia tiene si el estudiante es capaz de repetir de memoria el listado de informaciones o clasificaciones que no le ayudan a entender mejor la realidad compleja en la que vive y organizar de modo racional y responsable su conducta personal, profesional y social.

No obstante, la tendencia de la evaluación a centrarse en el producto y no en el proceso, indudablemente coacciona el análisis del aprovechamiento escolar. Cuando se trata de evaluar a éste y determinar cómo mejorarlo, se analizan en mayor o menor grado los factores que influyen en él, generalmente se consideran, entre otros, factores socioeconómicos, la amplitud de los programas de estudios, las metodologías de enseñanza utilizadas, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, los conceptos previos que tienen los alumnos, así como el nivel de pensamiento formal de los mismos. Indudablemente se puede tener una buena capacidad intelectual y buenas actitudes y sin embargo no estar obteniendo un desempeño adecuado, ante la disyuntiva y con la perspectiva de que el rendimiento escolar es un fenómeno multifactorial.

Otra de las dificultades que presenta el tema de aprovechamiento escolar es su carácter polisémico, no obstante, la diversidad de vocablos como rendimiento académico, aptitud escolar o desempeño académico, se trata según Jiménez. [3]. de una cuestión semántica, toda vez que en su uso cotidiano suelen ser utilizados como sinónimos. Dicho autor refiere que el rendimiento escolar es un nivel de conocimiento demostrado en un área o materia comparada con la norma de edad y nivel académico, por tanto el rendimiento del alumno debe entenderse a partir de una medición de producto.

Queda claro que los estándares concretan lo que los estudiantes deben aprender, en las prácticas más habituales de la escuela convencional, se cristalizan en interminables listados complejos de contenidos para una determinada edad en una determinada materia, y se seleccionan en virtud de su facilidad para ser medidos en los test de papel y lápiz de elección múltiple. Por ello la calificación resulta un elemento preponderante no sólo para el docente sino en muchos casos en procesos de investigación centrado en el cálculo de índices de fiabilidad, validez o predictividad.

De tal suerte que el análisis del rendimiento académico se ciñe o restringe a un parámetro, a un estándar o a una cifra, en los casos donde no se cumple con dicha norma, suele asociarse al “fracaso” en oposición al “éxito”, en oposición a las expectativas del docente, de las autoridades escolares o la familia misma. El resultado del bajo rendimiento académico se asocia a la eficiencia terminal y por tanto al fracaso escolar, siendo este el reducto final de una institución escolar. En función a este panorama eclosionan programas emergentes que intentan abatir tal situación, ejemplo de ello, sería el programa “yo no abandono”.

Programas van, programas vienen y la situación suele agravarse a medida que pasa el tiempo, por citar un referente, en el sistema de educación media superior, el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) o el Informe del Programa Internacional para la Evaluación del Alumno (PISA), constituyen uno de los recordatorios en este sentido. Éste último ha venido a confirmar una vez más que los modos de evaluar los aprendizaje de los estudiantes condicionan sustancialmente los procesos de enseñanza de los docentes, la selección de los contenidos del currículum, la determinación de las prácticas de enseñanza y sobre todo la configuración de las experiencias y estilos de aprendizajes de los estudiantes, así como el clima de relaciones sociales y los ambientes de aprendizaje escolar. [2].

La interrogante es por qué a pesar de la existencia de propuestas académicas se fracasa, ¿acaso la mirada a esta problemática ha sido tan reducida que se soslaya la realidad construida desde el estudiante o desde el docente?, ¿existe otra mirada de lectura de dicha realidad?, o bien atendiendo al sentido común dentro de la institución ¿existe un programa de corte académico que de lectura al rubro de aprovechamiento escolar del estudiante universitario? Por el momento vale la pena retomar la mirada administrativa del rendimiento académico presente en nuestro subsistema para dar respuesta a tales interrogantes.

Para la Licenciatura en Sistemas Computacionales no existe una definición formal de aprovechamiento escolar, pero por su forma de operar se asume una tendencia codificadora, misma que se concretiza en reportar a control escolar los parciales del semestre a través de una plataforma denominada Sistema Institucional de Administración Escolar (SIAE) donde se lleva el control administrativo de eficiencia interna, seguimiento de reprobados, índice de aprobación y reprobación por asignatura o materias de las ocho áreas de formación del universitario (básica, disciplinaria, elección libre, desarrollo personal, formación ambiental, servicio social, integradora y complementaria)

La evaluación del desempeño de una persona significa evaluar, por un lado, el grado de cumplimiento de sus funciones y responsabilidades establecidos por la institución de pertenencia, y por otro, la calidad con que se lleva a cabo la función en términos de logros obtenidos en un tiempo determinado que permitan realizar una

valoración y dar a conocer las fortalezas y áreas de oportunidad para la mejora de la función. El cual abarca para el desempeño del docente el eje de desarrollo pedagógico y desarrollo profesional.

El primer eje comprende la forma en que a través de la enseñanza, el docente promueve el desarrollo de competencias en los alumnos. Dicho indicador abarca planeación de clase o de secuencias didácticas, desarrollo de clase, evaluación del aprendizaje y uso de materiales didácticos.

El segundo tópico se refiere a los procesos mediante los cuales el profesor alcanza niveles más altos de competencia profesional y amplía la comprensión de sí mismo, de su rol, los contextos y de la carrera profesional, en otras palabras, el docente debe tener un crecimiento profesional continuo.

Analizar los procesos de enseñanza aprendizaje implica colocar a la institución formadora en el centro del proceso, si bien es el docente el protagonista del desarrollo del curriculum, el plan de estudios vigente está sujeta a la mirada de construcción metodológica del docente y autoridades educativas, comparsa, coacción, intereses no necesariamente académico confluyen en el diseño formal del curriculum. Otro momento es cómo se socializa al profesorado, si es participe de la toma de decisiones o solamente es un operario del curriculum. Entonces a la evaluación de los aprendizajes se suma necesariamente la evaluación curricular con la debida participación de evaluadores externos de alguna dependencia reconocida para media la mirada subjetiva de los implicados.

En tal sentido se puede hablar de factores de deserción escolar [4] asociados al fracaso escolar en estudiantes Universitarios, tales como:

- a) Factores personales: Baja autoestima, baja percepción de la autoeficacia, estilos de afrontamiento a las demandas, problemas o trastornos de personalidad, carencia de metas.
- b) Factores Socioeconómicos: Problemas Económicos, Influencia de patrones de conductas inadecuadas, influencia de patrones de pares o amigos.
- c) Factores Familiares: Desintegración Familiar, falta o pobre comunicación entre padres e hijos, y/o hermanos; sistema de crianza muy permisivos o por el contrario inflexibles.
- d) Factores Educativos: Relaciones negativas con compañeros y maestros, sistemas educativos represivos o estrictos.

Pero si no son englobados dentro de una evaluación curricular, éstos serán miopes a la realidad socioeconómica que viven actualmente la juventud chiapaneca, convulsionada, a la vanguardia de las tic's, al vorágine ritmo de la sociedad del conocimiento, a una sociedad consumista u totalmente individualista, sin molde fijo, líquida como diría [5].

5 Metodología

El tipo de investigación realizada fue descriptiva, retrospectiva y transversal de acuerdo, aplicando un análisis documental, aplicación de encuestas y entrevistas identificando limitaciones en el aprendizaje de los estudiantes en diferentes aspectos, como del perfil de profesores, dedicación a la enseñanza, infraestructura, equipamiento, contenidos del programa y aspectos relacionados con la motivación, de aptitudes y sobre todo de actitudes ante los retos de la carrera.

En el año 2014, se analizó a una población de 259 alumnos y 30 profesores para el estudio de pertinencia mientras que en el 2016 se realizó un análisis FODA de la situación actual de la licenciatura con base al estudio de acreditación de una población 20 de profesores ; a partir de los estudios realizados se procura identificar los factores que mayor relevancia tiene sobre la deserción escolar.

6 Resultados

Estudio Diagnóstico a Estudiantes.

En el estudio diagnóstico realizado en el año 2014, se aplicó a 259 estudiantes de la Licenciatura en Sistemas Computacionales, un instrumento de tipo cuestionario con el objetivo de conocer con oportunidad las características de la formación profesional de los estudiantes y la pertinencia del programa educativo para actualizar el plan y programa de estudio y mejorar el proceso educativo; el cuestionario compuesto con preguntas 30 cerradas y clasificado en cuatro categorías; 1. Datos generales, 2. Ingreso, 3. Plan de estudios, 4. Características de los contenidos curriculares de las materias que cursan; en la categoría 5. Comentarios Generales se tienen dos preguntas abiertas.

El análisis de los resultados indican que los estudiantes tienen una limitada participación en su desarrollo profesional, en su tránsito por la escuela y su inserción al campo laboral; ellos perciben que la carrera cuenta con una infraestructura y equipamiento tecnológico no acorde a los programas de estudios que se imparten, adicionalmente existe un desconocimiento de los estudiantes con relación a los procesos de servicio social, de titulación, perfil de ingreso y de egreso, así como la conformación de los ejes de formación de su carrera, lo que ocasiona que no puedan relacionar sus objetivos de las asignaturas con su desarrollo profesional, causando mayores inconvenientes en la construcción de sus proyectos escolares y un creciente desconcierto en sus expectativas que tienen en sus estudios. [6].

La carrera no proporciona una vinculación universidad-empresa en su programa de estudios, lo que resulta en un problema mayor, si el docente no agrega a sus actividades de enseñanza aprendizaje, acciones para lograrlo; como una acción propositiva al proceso y no de manera normativa por el programa, haciendo que la práctica de los estudiantes se restrinja únicamente al contexto interior de la escuela, bajo las limitaciones de equipamiento con que se cuenta. Respecto a la duración del plan de estudios no hay inconvenientes, los alumnos lo perciben como normal y no hay comentarios al respecto. Lo que parece resultar grave, es la forma en que los estudiantes perciben los conocimientos que se les inculca respecto a su carrera, que no son los esperados, por lo tanto sus competencias se ven restringidas en el campo laboral debiendo con ello identificar el problema real de las competencias de las que ellos adolecen. Un elemento importante que se deberá considerar es la falta de aplicación de métodos y técnicas disciplinarias que ellos mencionan, ya que según ellos, se trabaja en el empirismo técnico y se deja de lado el desarrollo de los productos con el método disciplinario que se debe ocupar, lo que confirma la deficiencia en las competencias que oferta la carrera. [6].

Entre los puntos relevantes que la carrera debe considerar para el futuro egresado de la licenciatura en Sistemas Computacionales están la infraestructura, el equipamiento, la calidad de los programas educativos, la vinculación universidad-empresa, la limitada aplicación de las horas prácticas en las unidades académicas de la especialidad, baja inducción y proyectar de forma permanente de la información de su plan de estudios en los procesos de servicio social, titulación, idioma inglés y de los servicios académicos necesarios para su desarrollo profesional. [5].

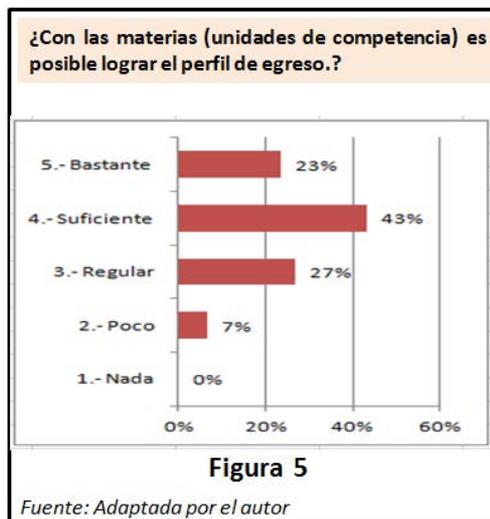
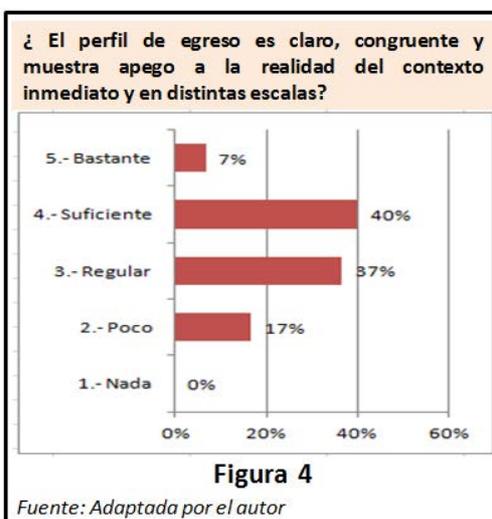
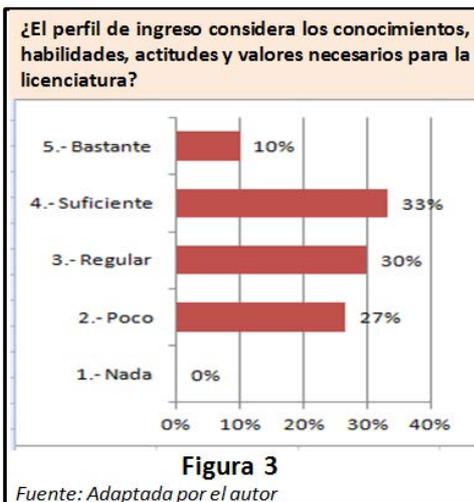
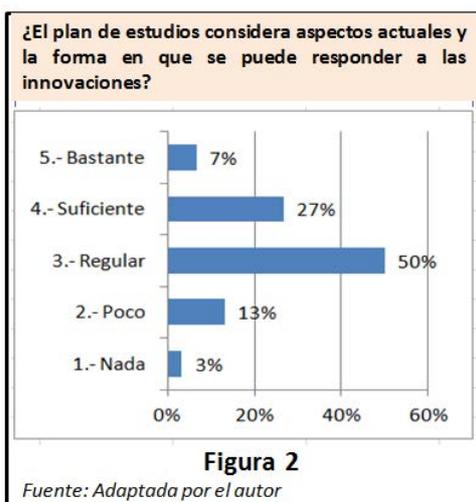
En sí, la carrera requiere un cambio profundo desde los diferentes elementos en materia de las funciones sustantivas y de las funciones adjetivas para mejorar las competencias de los alumnos y garantizar una satisfacción del servicio educativo que se les brinda a ellos y a la sociedad respecto de la calidad que reclama de nuestros egresados quienes deben estar bien preparados e informados. [6].

Estudio Diagnóstico a Profesores.

En el estudio diagnóstico realizado en el año 2014 por [7], se aplicó a 30 profesores de la Licenciatura en Sistemas Computacionales con las categorías de 12 de Asignatura, 7 de medio tiempo y 11 de tiempo completo, un instrumento de tipo cuestionario con el propósito de conocer la pertinencia del programa educativo que se ofrece y contar con elementos basados en el entorno en que se desarrollan quienes egresan de nuestras aulas, así también evaluar y actualizar planes y programas de estudio y fundamentar decisiones académicas.

Los resultados indicaron que los objetivos curriculares son suficientes con la estructura del plan de estudios (63% coincidieron) pero que no satisfacen a las necesidades locales, estatales, nacionales e internacionales (57% lo manifestaron). También, el 50% de los profesores coinciden en que el plan de estudios abarca aspectos actuales e innovadores y satisface a las demandas sociales y del mercado laboral. En el perfil de ingreso solicitado a los estudiantes para ingresar a la licenciatura, el 50% del profesorado consideró estar de acuerdo en que los jóvenes que ingresan demuestran los conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para la licenciatura y los requisitos solicitados se apegan a la legislación universitaria. El 87% de los profesores indican que el tiempo establecido para cursar la licenciatura es suficiente, el 73% está de acuerdo que con las unidades académicas del plan de estudios se logra el perfil de egreso aunque en términos de flexibilidad curricular el 43% se inclinó de manera regular y el 23% dijo suficiente. Respecto a las preguntas que indican si el programa de estudios incorpora contenidos axiológicos, metodológicos y praxiológicos, los docentes indicaron que son suficientes los contenidos metodológicos y praxiológicos pero en menor medida los contenidos axiológicos. También el 80% manifestaron de manera suficiente y regular que el plan de estudios fomenta el conocimiento científico y lo contrasta con lo empírico, En la misma medida respondieron que el perfil de egreso muestra de manera suficiente la formación integral que vuelva competitivo al estudiante y existe claridad, congruencia y apego a la realidad del contexto.

En el estudio a profesores [7], los resultados obtenidos en los contenidos curriculares de las materias indican que en cuanto al tema de el equilibrio entre teoría y práctica es de un 40% suficiente y 27% es bastante; también como resultado se puede observar que los contenidos son apegados a la realidad; que las unidades de las materias incluye adecuadamente diverso tipo de actividades, 43% Suficiente, 37% regular y 10% bastante. En la parte de desarrollo de contenidos se aplican diversas técnicas didácticas – pedagógicas que garantizan el proceso de aprendizaje en un alto porcentaje (37% regular, 27% suficiente, 23% bastante). Las referencias utilizadas en los contenidos de las materias son apropiadas, ya que un 47% de los docentes opino que es suficiente, 27% bastante y 17% regular; también se menciona que las referencias están actualizadas (30% bastante y 30% suficiente).



Proceso de Acreditación al CONAIC

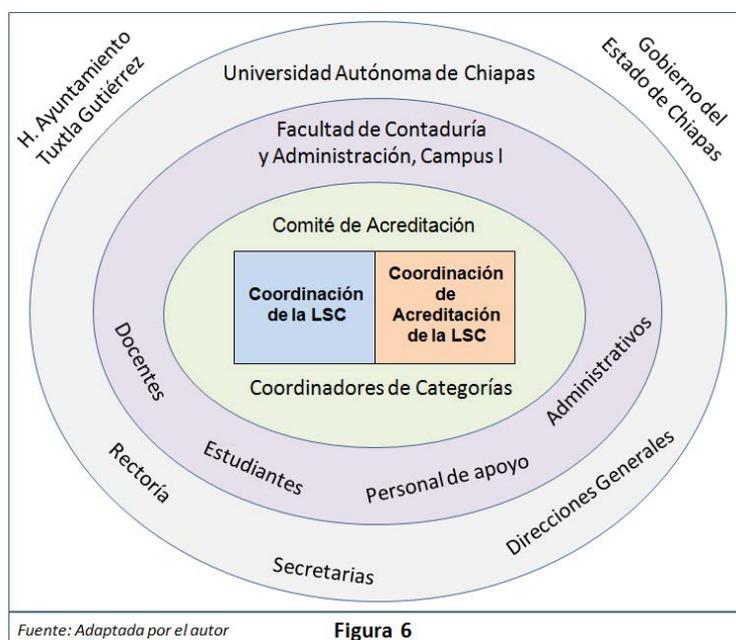
Si bien la acreditación es un testimonio público que da fe de la calidad de un Programa Educativo compuesto de elementos y variables que intervienen en el proceso formativo de los alumnos que confían su futuro personal y profesional en la institución educativa; no se había logrado obtener la acreditación debido a que esa responsabilidad se le asignaba a la Coordinación de la Licenciatura en Sistemas Computacionales que además de atender muchas otras funciones inherentes al programa educativo era imposible atender el proceso de acreditación que implica trabajo de intensa actividad, sin embargo en el mes de abril del 2015 se crea la Coordinación de Acreditación y el Comité de Acreditación de la Licenciatura en Sistemas Computacionales, el comité compuesto por 10 docentes responsables de coordinar las 10 categorías establecidas en el marco de referencia del Formato para la Autoevaluación de programas académicos de Informática y Computación establecido por el CONAIC, el mencionado formato se compone de la Ficha técnica de la Institución y del

programa académico, 10 categorías, 50 criterios definidos a priori con base en los cuales se emitirán los juicios de valor y 146 indicadores que son enunciados que describen los elementos cuantitativos y/o cualitativos que se analizan en los criterios mediante los que se busca encontrar la calidad de aspectos específicos del programa académico.

Se establecieron las siguientes actividades durante el proceso de acreditación.

1. Establecer la Coordinación y el Comité de Acreditación para atender para iniciar el proceso de acreditación del programa educativo
2. Recibir información y asesoría a través del taller de evaluadores impartido por CONAIC
3. Reuniones periódicas con directivos de la Facultad y la Universidad para gestionar diversos servicios de mantenimientos, adquisición de bienes informáticos, acervo bibliográfico y otros.
4. Reunir las evidencias documentales en cada categoría del formato para la evaluación
5. Reuniones periódicas con docentes, estudiantes y administrativos para dar a conocer los avances en el proceso de acreditación.
6. Organización de las carpetas de evidencias físicas y digitales
7. Establecer procedimientos sistematizados
8. Atender la visita de la Comisión Técnica del CONAIC

La figura 6 muestra que el eje central durante el proceso de acreditación de la Licenciatura en Sistemas Computacionales fueron las coordinaciones del programa educativo y la de acreditación, en el siguiente nivel muy cercano se encuentra el comité de acreditación que se encargó de reunir todas las evidencias documentales, de infraestructura y equipamiento en cada categoría del formato para la autoevaluación, en el siguiente nivel se encuentra la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I donde pertenece el programa educativo y ellos se encargaron de aportar las evidencias documentales así también realizar las gestiones de remodelación, infraestructura y equipamiento a oficinas centrales de la universidad y a dependencias del H. Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez y del gobierno del Estado de Chiapas.



Como resultado de este proceso, el Comité de Acreditación del CONAIC emitió el dictamen de Acreditada a la Licenciatura en Sistemas Computacionales con vigencia de 5 años del 14 de Enero de 2016 al 13 de Enero de 2021, con 59 recomendaciones (ver figura 7) con el propósito de que la Institución integre acciones tendientes a la mejora continua en sus programas de planeación, ejecución y evaluación.

Recomendaciones	
Categorías	Recomendaciones
1. Personal Académico.	11
2. Estudiantes.	4
3. Plan de Estudios.	3
4. Evaluación del Aprendizaje.	3
5. Formación Integral.	5
6. Servicios de Apoyo para el Aprendizaje.	7
7. Vinculación – Extensión.	9
8. Investigación.	3
9. Infraestructura y Equipamiento.	14
10. Gestión Administrativa y Financiamiento.	-
Total	59

Figura 7
Fuente: Adaptada por el autor

Análisis FODA

Para desarrollar un plan estratégico e identificar los factores que mayor relevancia tiene sobre la deserción escolar, se realizó una encuesta a 20 docentes con el objetivo de obtener el análisis FODA del programa educativo, identificando las oportunidades y amenazas así también las fortalezas y debilidades. Se analizó cada respuesta del docente para luego referenciar a la categoría del formato de autoevaluación del CONAIC.

a) Análisis del Entorno

Oportunidades	Categoría
1. Amplia demanda de profesionales en Tecnologías de la información (Telecomunicaciones, Desarrollo de Software, Administradores de Base de Datos, etc) fuera del estado y del país.	7
2. Demanda de aplicaciones móviles en la entidad.	7
3. Promover la participación de alumnos en programas como DELFIN y de intercambio dentro y fuera del país.	7
4. Vinculación con ANIEI y CONAIC para establecer convenios de colaboración con otras IES y CI's.	7
5. Vinculación con organismos como IEEE y ACM.	7
6. Acercamiento a las Instituciones de Educación Media Superior para la promoción de las carreras.	7
7. Convenios con empresas para que los estudiantes desarrollen prácticas.	7
8. Dotar de alguna especialidad al alumno en las diferentes áreas de TI	3
9. Generación de proyectos para obtener financiamiento de organismos como CONACyT y ProSoft 2.0.	8

Amenazas	Categoría
1. IES locales que ofrecen las diferentes carreras de TI.	2
2. Falta de promoción de las carreras de TI de la Universidad.	3
3. Disminución de interés de los jóvenes a carreras relacionadas con Tecnología.	2
4. Falta de asistencia a eventos o concursos de índole tecnológica.	2,5
5. Reconocimiento de otras IES en concursos de Desarrollo en Innovación Tecnológica	2,5
6. No existe oferta de trabajo inmediato para profesionales de TI recién egresados en el estado.	7
7. Carencia de un estudio que indique las necesidades reales de los empleadores a nivel local y nacional de los profesionales que egresan de las carreras de TI en la universidad.	7

b) Análisis Interno

Fortalezas	Categoría
1. Espacios de los laboratorios adecuados para la impartición de prácticas de las carreras de TI.	9
2. Certificaciones y posgrados de calidad existentes en TI de los profesores de las carreras. Docentes capacitados con doctorado, perfil Prodep, SNI, SEI.	1
3. Obtención de premios en competencias nacionales e internacionales.	2,5
4. Programa acreditado.	3
5. Contar con cuerpos académicos en consolidación.	8
6. Cohesión de grupo y distribución de trabajo en equipo de los docentes.	1
7. Identidad de la comunidad.	1,2
8. Programa multidisciplinario.	3
9. Proyectos de investigación que incorporan estudiantes para desarrollo de tesis	8
10. Carrera vanguardista y flexible en la incorporación de temas emergentes que se apliquen en el desarrollo de proyectos	3
11. Lo atractivo de la carrera para trabajar en diversas áreas de desempeño laboral	3

Debilidades	Categoría
1. Mal trato a los estudiantes y actitudes deshonestas por parte de algunos profesores.	1
2. Carencia de una filosofía orientada a la atención y apoyo a los estudiantes por parte de algunos profesores.	1
3. Falta de actualización disciplinaria, en tendencias en TIC y didáctica de muchos docentes.	1
4. Alto índice de inasistencia de los profesores.	1
5. Incongruencia entre el objetivo de las unidades académicas, los contenidos de los programas y los temas que realmente imparte cada profesor.	1
6. Falta de compromiso de algunos docentes y desinterés por participar en actividades académicas.	1
7. Asignación inadecuada en la plantilla docente con base en los perfiles.	1
8. Deserción de docentes capacitados al no encontrar una mejor expectativa laboral en la universidad.	1
9. Desmotivación del personal docente al no existir un plan de promoción y ascenso.	1
10. Personal docente no sindicalizado.	1
11. Falta de capacitación para los docentes.	1
12. Falta de comunicación y trabajo en equipo a nivel de asignaturas que se relacionan.	1
13. Inasistencia a clases los días viernes.	1
14. Disminución de la demanda de ingreso	2
15. Carencia de un programa de atención a estudiantes de nuevo ingreso para evitar deserción.	2
16. Elevada deserción, principalmente en los primeros semestres.	2
17. Alumnos de primer semestre sin el conocimiento básico mínimo: aritmética, lectura, redacción	2
18. Deficiencias en los estudiantes de competencias clave para su formación: programación, inglés, tecnologías emergentes.	2
19. Falta de compromiso y motivación por parte de los estudiantes.	2
20. No hay cursos especializados hacia los estudiantes.	2
21. Opciones de titulación que dan prioridad a intereses administrativos y no académicos	2
22. Bajos índices de titulación por tesis.	2
23. Plan de estudios del 2005, no actualizado	3
24. Unidades de tiempo de informática y computación no acordes al perfil B.	3
25. Poco énfasis en las materias de programación.	1
26. Falta de proyectos vinculados con la sociedad.	3
27. No existen trabajos inter y multidisciplinarios.	3
28. Asignaturas optativas de la especialidad obsoletas y obligatorias.	3
29. Pocas prácticas de la laboratorio en unidades académicas como electrónica, arquitectura	3
30. El propedéutico debe ser obligatorio e incluir cursos de pensamiento lógico-computacional	3
31. El plan de estudios no promueve el dominio de varios lenguajes de programación.	3
32. No se mantiene el proceso de desarrollo curricular, no se realizan reuniones de manera permanente que atiendan la actualización de materias, temas.	3
33. No hay un programa de mejora continua en las áreas académico administrativas.	3
34. No se promueve el aprendizaje basado en proyectos transversales (entre unidades académicas).	3,5
35. No existen resultados del Programa de Acción Tutorial.	6
36. No hay un programa de trabajo de Tutorías con el Coordinador del área en la Facultad.	5
37. No se hacen entrevistas reales con alumnos de nuevo ingreso (aspirantes).	6
38. Carencia de actividades de integración como torneos, competencias, convivencias	5
39. Carencia de un programa de actividades extra clases y extra muros (coloqios, SW Fest...)	5
40. Servicio social orientado al apoyo administrativo de áreas de la misma universidad	7
41. Servicio Social asignado dentro del plan de estudios	7
42. Inexistencia de un programa de seguimiento de egresados	7
43. Desvinculación de la carrera con las instituciones nacionales	7
44. Desvinculación de la carrera con el sector productivo	7
45. Desaprovechamiento de los convenios existentes	7
46. Carencia de un programa de posgrado de interés para los egresados de LSC	8
47. No hay una congruencia explícita entre las metas de los cuerpos académicos con los objetivos de los programas educativos.	8
48. Mínima inclusión de estudiantes en proyectos de investigación de los profesores.	8
49. Equipamiento para las materias de arquitectura de computadora	9
50. Laboratorios compartidos para las dos carreras (observación de Conaic)	9

7 Conclusiones

Con base al estudio de pertinencia de la Licenciatura en Sistemas Computacionales en donde se aplicaron cuestionarios a estudiantes, profesores, egresado y empleadores, se inició con los trabajos de rediseño del programa educativo y para lograr resultado positivo en el proceso de la acreditación se creó la coordinación y el comité de acreditación del programa educativo logrando con ello la acreditación en el CONAIC a partir del 14 de Enero del 2016 con vigencia de 5 años, se han realizado reuniones periódicas con la academias, las coordinaciones del programa y de acreditación así como los cuerpos académicos para proponer las acciones que solventen a las recomendaciones emitidas por del comité de acreditación del CONAIC así también se realizó un análisis FODA de la situación actual de la licenciatura y a partir de los estudios realizados se concluye que:

El nuevo plan de estudios deberá incorporar además de los aspectos educativos de la carrera, aquellos relacionados con la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico.

Desde el mismo plan de estudios deberán establecerse las estrategias para vincularse con los sectores productivo y social para atender las necesidades económicas y sociales de cada región, así también con instituciones educativas y centros de investigación.

Deberá también promover el desarrollo de la capacidad emprendedora de los estudiantes, así como del auto empleo.

Para lograr lo anterior deben tomarse como ejemplo los modelos establecidos por otras instituciones, se mencionan a continuación: Programas de Vinculación y Transferencia de Ciencia y Tecnología, Plan de Vigilancia Tecnológica, Programa de Capacitación Continua en Materia de TIC, Emprendedurismo, Organización de Congresos, Conferencias y Talleres de Innovación Tecnológica en las TIC, así como de Emprendedurismo.

También deben incluirse materias que fomenten el desarrollo de la creatividad e inventiva.

Atendiendo a las tendencias internacionales, se debe enfocar el nuevo plan de estudios hacia la formación de recursos humanos que atiendan las necesidades de la Industria de contenidos digitales en los sectores: audiovisual, videojuegos, música, publicidad, publicaciones, desarrollo de apps, así como de aquellos adyacentes: eCommerce, eHealth, eTourism, eEducation, eGovernment. Las unidades académicas del nuevo plan de estudios deben continuar bajo los lineamientos de los modelos curriculares de la ANIEI, y además los propuestos por los modelos de la ACM/IEEE y del Career Space.

Los docentes consideran que el tiempo establecido para cursar la licenciatura es necesario y suficiente (9 semestres), para lograr el perfil de egreso de la carrera y abarcar los contenidos establecidos por los modelos curriculares de la ANIEI que maneja un mínimo de 40 unidades académicas, así mismo con base a la tendencia nacional de las instituciones públicas de educación superior las carreras de computación son de 9 semestres se propone que continúe con esa duración. El plan de estudios debe considerar la flexibilidad curricular.

En los programas de estudio de las unidades académicas debe lograrse un equilibrio en relación con los contenidos y las horas del semestre, para lograr los objetivos establecidos. Además deben incluir las estrategias didácticas y pedagógicas que garanticen los procesos de aprendizaje. El plan de estudios debe manejar contenidos relacionados con aspectos de ética y valores.

Se proponen contenidos actualizados orientados a: aplicaciones móviles. Simulación, minería de datos, redes neuronales, multimedia, metodología de la investigación, informática aplicada a la contabilidad, arquitectura de software, programación básica.

Es necesario incrementar el número de profesores de tiempo completo (PTC) del área que corresponde al plan de estudios, ya que actualmente los PTC adscritos corresponden en su mayoría a las áreas socio-económicas.

Se recomienda diseñar e implementar estrategias que permitan fomentar la participación de al menos el 50% de los profesores de tiempo completo en proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico vinculados con las áreas disciplinarias y de influencia del programa educativo.

Es necesario que la institución cuente con un programa estratégico para promover que todos los docentes que se forman en posgrado, tenga relación con las necesidades del programa educativo, desarrollo de cuerpos académicos y líneas de investigación, de manera que se resuelvan las brechas académicas del programa de estudios.

Es conveniente establecer estrategias que garanticen que los estudiantes aceptados en una segunda vuelta tomen el curso remedial para garantizar que cumplan con las condiciones necesarias para ingresar a la carrera.

Es necesario que en el plan de estudios se dé mayor prioridad a las unidades de tiempo dedicadas al área de Informática y Computación (Arquitectura de computadoras, Programación e ingeniería de software, Tratamiento de la información, Interacción hombre-máquina), misma que está por debajo de las unidades mínimas recomendadas para el perfil de la carrera, contrariamente al del área de Ciencias Sociales, Humanidades y Otras, que sobrepasa el nivel recomendado. Esta proporción debe corregirse de manera inmediata en la revisión del plan de estudios para cumplir con el perfil "B".

Es recomendable que los resultados de las evaluaciones a profesores sirvan como instrumento para llevar a cabo acciones encaminadas a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje

Es recomendable fortalecer la realización eventos académico-científicos (seminarios, congresos, foros, conferencias y cursos curriculares, entre otros) que apoyan el currículum del programa académico. Sería conveniente recuperar la Semana de la Ciencia en la que la carrera trabajaba directamente en conferencias, talleres, etc.

Es recomendable robustecer el programa de orientación profesional que permita a los estudiantes por egresar, insertarse de manera adecuada en el mercado laboral, por ejemplo: cursos y conferencias impartidos por expertos del mercado laboral

Se recomienda diseñar una estrategia para promover entre los alumnos del programa de estudios, tanto el uso de los materiales digitales como de la colección de bases de datos digitales, con las que cuenta la biblioteca.

Se recomienda implementar mecanismos formales que permitan garantizar el desarrollo de contenidos educativos en área del programa estudios y que estén disponibles en una plataforma a través de internet.

Referencias

1. Unach.: *Plan de Estudios Licenciatura en Sistemas Computacionales*. (2005)
2. Perez, G.A.: *Educarse en la era digital*. (Ed): España-Morata, (2012)
3. Navarro, E: *El rendimiento Académico. Concepto*, Investigación y desarrollo. Iberoamericana Somos Calidad, eficacia y cambio de educación, (2003).
4. Zuñiga, M.G.: *Deserción estudiantil en Nivel Superior*. (Ed) Trillas. (2008)
5. Bauman, Zygmunt.: *Amor líquido*. (Ed) Fondo de Cultura Económica. (2007)
6. Mancilla, R.D. *Estudios Diagnostico de la Licenciatura en Sistemas Computacionales*. Estudio de Alumnos: Unach (2014)
7. Tevera, J.J. *Estudios Diagnostico de la Licenciatura en Sistemas Computacionales*. Estudio de Profesores: Unach (2014)

Experiencias de mejora sobre el proceso de acreditación CONAIC in situ

Experiences of improvement in the CONAIC's accreditation process, in situ

Hernández Bonilla, B.E.¹, Méndez Guevara, L.C.², Ramírez Cortés, V.³, Ruiz Reynoso, A.M.⁴
^{1,2,3} Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán
C/Nezahualcóyotl s/n. 55955 Axapusco, Estado de México. México.
⁴ Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de México
Boulevard Universitario S/N Predio San Javier Atizapán de Zaragoza, Estado de México.
¹behernandezb@uaemex.mx, ²lcmendezg@uaemex.mx, ³vramirez@uaemex.mx, ⁴amruizr@uaemex.mx

Resumen. El presente documento refleja una propuesta de mejora sobre el proceso de acreditación in situ, derivado de la experiencia como evaluadores del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (CONAIC). Consiste en la redistribución de las actividades de la agenda, con el propósito de disminuir los tiempos de la visita a las instalaciones y de las entrevistas en los diferentes departamentos o áreas esto permitirá a los evaluadores la optimización de tiempos y presentar un dictamen durante los tres días de visita.

Palabras Clave: Proceso de Acreditación, Mejoras, Optimización de Tiempo.

Summary. This document reflects a proposal to improve on-site the accreditation process, derived from experience as evaluators of the National Council for Accreditation in Informatics and Computing (CONAIC, as Spanish translator). It involves the redistribution of activities on the agenda, with the aim of reducing the time of the site visit and interviews in different departments or areas that allow CONAIC's evaluators the optimization time and submit an evaluation report during the three-day of visit.

Keywords: Accreditation Process, Improvement, Time Optimization.

1. Introducción

Para esta propuesta ser evaluador del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (CONAIC), se establece con base a la experiencia, una aportación para eficientar los recursos relacionados a una evaluación, particularmente en lo que se refiere al tiempo, mismo que se dedica una gran parte de él a revisar acorde a la agenda de los diversos espacios físicos de la institución de educación superior (IES) a ser evaluada.

Asimismo el evaluador tiene una actividad que representa, tiempo y esfuerzo para llenar los informes que habrán de entregarse al finalizar del proceso.

Para el órgano acreditador CONAIC es importante las siguientes consideraciones de acuerdo con la institución educativa como se observa en la Figura 1:



Figura 1. Esquema ilustrativo de los pasos a seguir para un proceso de evaluación CONAIC. (Autoría propia)

2. Agenda de trabajo actual

Este documento es emitido por el órgano CONAIC en el cual se contempla: fecha, horario, actividad, responsable de cada área o departamento y el propósito de los tres días de evaluación. Además considera las siguientes observaciones, tal como se indica la Figura 2:

- a) Documento como una guía mecánica, ya que cada IES se trata con diferentes estrategias de acuerdo a sus áreas departamentales e instalaciones.
- b) Identificar cada objetivo descrito en dicha agenda con sus áreas correspondientes.
- c) Únicamente se entrevistará a la persona que realice las funciones descritas en el objetivo.
- d) En el caso de que el responsable realice dos o más objetivos se deberá ajustar una sola entrevista considerando el tiempo estimado para cada objetivo.

 Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. <small>Organismo acreditador con reconocimiento del COPAES</small> AGENDA DE TRABAJO Comisión Técnica de Evaluación (FECHA DE VISITA)
Para evaluar el Programa Académico: Impartido en: Dirección:

Figura 2. Ejemplo de la página inicial de la agenda CONAIC, formato vigente. Fuente: CONAIC (2016).

En este apartado se presenta los datos de la IES a evaluar por el órgano CONAIC, aquí se incluye el nombre del Programa Educativo (PE) a evaluar, el lugar donde se imparte, y la dirección del mismo, así como lo indica la Figura 3, para el caso del primer día de evaluación.

Fecha			
HORARIO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROPÓSITO
8:30 – 9:00	Recoger a comisión Técnica	NOMBRE: Subdirección Administrativa	Traslado Hotel - Institución
9:00-9:30	Reunión	Coordinador del Proceso de Acreditación	Presentación e Identificación de las personas que intervienen en el proceso de acreditación del programa Académico y revisión de la agenda de trabajo.
9:30 – 10:00	Entrevista	NOMBRE: Coordinador de la Acreditación.	Presentación del sistema educativo de la institución con el objetivo de que la comisión técnica, conozca el organigrama, la carrera a evaluar.
10:00-10:45	Visita por Instalaciones	NOMBRE: DEPTO: Mantenimiento y Servicios	Conocer la Infraestructura del plantel de manera general.
11:00 - 11:30	Entrevista	NOMBRE: DEPTO: De Extensión y Apoyos Educativos	Servicio social, lineamientos constitucionales, actividades que realizan los alumnos y seguimiento.
11:30 - 12:00	Entrevista	NOMBRE: DEPTO: Coordinación de Servicio Social	Titulación, reglamento, opciones, requisitos, procedimientos, estadísticas de titulados.
12:00 – 12:40	Entrevista	NOMBRE: DEPTO: Oficina de Seguimiento y Vinculación con Egresados	Seguimiento de alumnos, prácticas profesionales, estadísticas y programa de egresados.
12:40 – 13:00	Entrevista	NOMBRE: DEPTO: De Extensión y Apoyos Educativos	
13:00 – 13:30	Entrevista	NOMBRE: DEPTO: Coordinación de Bolsa de Trabajo y Prácticas Profesionales	
13:00 – 13:30	Entrevista	NOMBRE: DEPTO: Gestión Escolar	Admisión de alumnos, examen de admisión, requisitos de ingreso, estadísticas de aspirantes.
13:30 – 14:00	Entrevista	NOMBRE: DEPTO: De Extensión y Apoyos Educativos	Becas, estímulos y apoyos
		NOMBRE: DEPTO: Coordinación de Becas	

Figura 3. Programación del primer día de la agenda CONAIC (formato vigente). Fuente: CONAIC (2016).

A continuación, el proceso contempla otro documento en el que se programan las actividades con horarios asignados desde 8:30 hasta las 19:00 horas en tres días, el cual se considera una agenda completamente saturada. En estas condiciones no existen lapsos de tiempo para integrar, analizar y evaluar la información que se genera in situ (en el momento de evaluación). Esto, también es debido a que se concentran las actividades en entrevistas con cada uno de los responsables de los diferentes departamentos o áreas académicas de la IES.

Por otro lado, es importante mencionar que hay instituciones con espacios relativamente grandes que se tienen que recorrer en el tiempo programado, invirtiendo tiempo en traslados, de esta manera se limita el tiempo de evaluación. En tanto a las actividades correspondientes al segundo día de trabajo, encontrando también un horario muy saturado, en el que se enfocan a entrevistas en las diferentes áreas, a los docentes y a los alumnos del Programa Educativo (PE), siendo esta última una parte esencial para el cruce de información entre los que reportan los responsables de área (coordinadores) y lo que realmente se hace o se tiene. Es por esto que el presente trabajo se realiza un estudio para implementar mecanismos adecuados que ayuden a optimizar el tiempo de las acreditaciones de CONAIC, y lograr entregar un informe de evaluación en un tiempo razonable, y así conocer de manera inmediata la situación actual y pertinencia de los programas educativos de las IES. La Figura 4 muestra un ejemplo de la programación con tiempos saturado que comúnmente tienen los evaluadores CONAIC.

Fecha			
HORARIO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROPÓSITO
8:30 – 9:00	Recoger a Comité Técnico	NOMBRE:	Traslado Hotel - Institución
9:00- 9:45	Entrevista	Maestros pertenecientes al programa académico	Entrevista con maestros de ½ tiempo y/o asignatura, que impartan asignaturas del programa, (se recomiendan 3 profesores de cada uno)
9:45 - 10:15	Entrevista	NOMBRES: DEPTO: Unidad de Protección Civil	Protección civil, servicios médicos
10:20 – 10:50	Entrevista	NOMBRE: DEPTO: Servicios Estudiantiles	Actividades culturales y recreativas
11:00- 11:45	Entrevista	Alumnos pertenecientes a la especialidad de Informática de los semestres primero, tercero y quinto	Entregar la lista de asistencia de los alumnos por lo menos una hora antes de iniciar esta entrevista, para su selección y dar aviso a los alumnos, (se seleccionan 3 de cada semestre)
12:00- 12:45	Entrevista	Maestros pertenecientes al programa académico	Entrevista con maestros de tiempo completo, que impartan asignaturas del programa, (aprox. 7 a 8 profesores)
13:00 – 13:45	Entrevista y Visita	NOMBRE: DEPTO: Servicios Estudiantiles	Servicios bibliotecarios, títulos, hemeroteca, acervos digitales, Internet, proceso de registro, estadísticas del uso de los servicios, colecciones de obras, proceso de selección del material, material audiovisual y/o multimedia.
14:00-16:00	Comida del Comité Técnico con el cuerpo directivo y académico.		
16:00 – 16:45	Entrevista y Visita	NOMBRE: DEPTO: Unidad de Informática	Estadísticas del uso de las herramientas de cómputo, software, hardware, redes, plataformas, manteniendo preventivo y correctivo.
17:00- 17:45	Entrevista	NOMBRE: DEPTO: Recursos Financieros NOMBRE: DEPTO: Coordinación de enlace y Gestión Técnica	<i>Administración del programa:</i> *Plan de desarrollo Institucional y de la unidad académica, seguimiento, actualización, evaluación y difusión de los mismos. *Analizar la normatividad de los lineamientos institucionales y lineamientos aplicables a las finanzas que se utilizan en el programa académico, administración del programa.
18.00 – 18:45	Entrevista	Egresados de la especialidad	Entrevistas a egresados de diferentes generaciones, (aprox. 8)
19:00	Traslado del Comité Técnico a Hotel		

Figura 4. Programación del segundo día de la agenda CONAIC (formato vigente). Fuente: CONAIC (2016).

Para el último día, las actividades se programan entre 8:30 a 14:00 enfocándose al llenado del reporte final por parte del comité técnico y finalmente otra entrevista con el responsable del programa educativo, como se observa en la Figura 5. Posteriormente, se tiene un plazo de 15 días para remitir al CONAIC el documento citado.

Durante los 15 días que tienen de plazo los evaluadores para emitir el reporte final, se establece una comunicación entre ellos para los detalles finales y acordar el resultado. Una vez que llegan al acuerdo, el líder evaluador de la comisión técnica es quien debe remitirlo al CONAIC.

Fecha			
HORARIO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROPÓSITO
8:30 – 9:00	Recoger a Comité Técnico	NOMBRE:	Traslado Hotel - Institución
9:00- 12:00	Llenado de Reporte	Comisión Técnica	Revisión de evidencia y dudas relacionadas a entrevistas realizadas.
12:00 – 13:00	Entrevista	NOMBRE: DEPTO: Innovación Educativa	Plan de estudios, asignaturas del programa, actualización del programa, curricula de la especialidad.
13:00 – 14:00	Llenado de Reporte	Comisión Técnica	Finalización y envío del reporte de la comisión Técnica a CONAIC.

Figura 5. Programación del tercer día de la agenda CONAIC (formato vigente). Fuente: CONAIC (2016).

3. Análisis de la agenda con relación a los tiempos establecidos

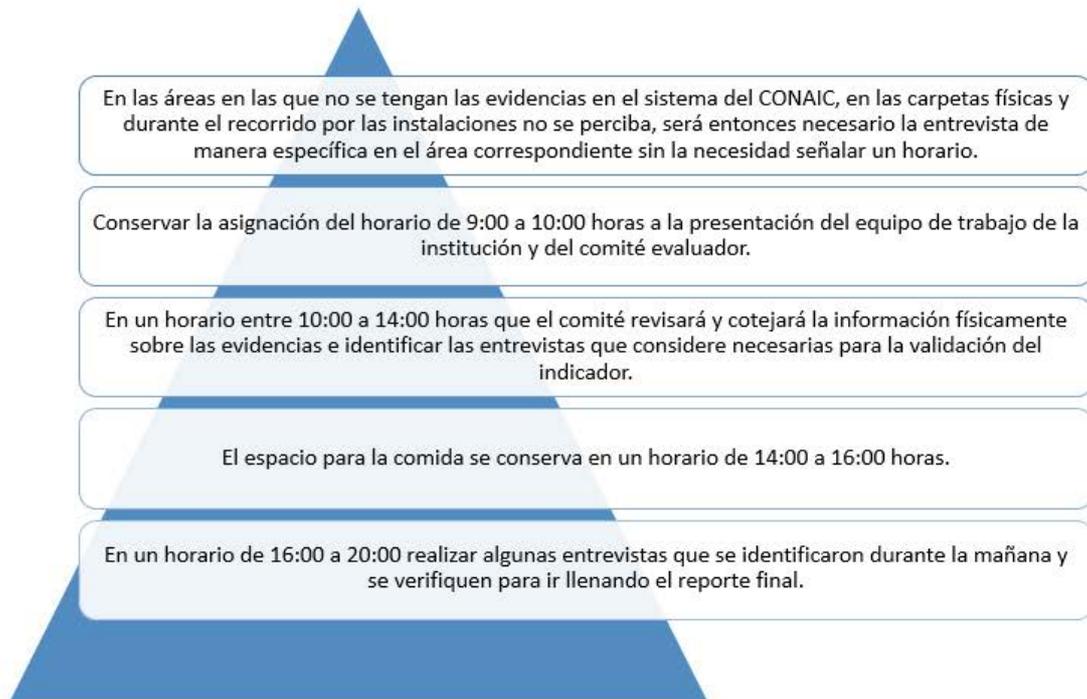
Se realiza un análisis de la información electrónica con que cuenta el evaluador y la agenda de trabajo. Así como se observa en los ejemplos de las agendas y los horarios establecidos para realizar las entrevistas, sin embargo hay áreas en las que ya se verificó la evidencia de forma electrónica por ejemplo, el proceso de admisión de los alumnos, donde puede apreciarse que el proceso que realizan es la aplicación del EXANI, la cual también se verifica en una entrevista con alumnos. El tiempo que se dedica al recorrido por las instalaciones se evalúa las condiciones en el que se encuentra la infraestructura, así como aulas, cubículos de profesores, espacios para alumnos, biblioteca, auditorios, sanitarios, lugares de esparcimiento, entre otros.

Con la información que previamente reviso el evaluador, aunado a las evidencias que se muestran en las evidencias de trabajo integradas por la institución y la entrevista con alumnos y docentes pueden validarse los indicadores e ir avanzando en el llenado del reporte.

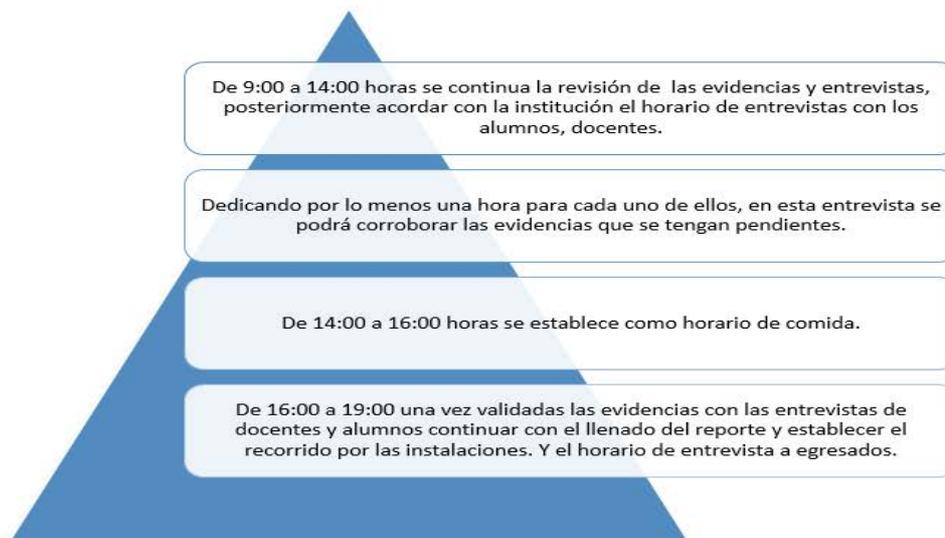
4. Propuesta de agenda para el apoyo a CONAIC

La implementación que se propone por la experiencia de ser evaluador para la optimización del tiempo son las siguientes; modificar el horario saturado de las agendas como se muestra a continuación.

PRIMER DÍA



SEGUNDO DÍA



TERCER DÍA

- En un horario de 9:00 a 10:00 horas entrevista con el responsable del plan de estudios.
- De 10:00 a 14:00 horas continuar con el llenado del reporte.

Derivado del análisis anterior, el evaluador podrá en el momento que considere necesario entrevistar al responsable de cada área, siempre y cuando se platique y se llegue a un acuerdo con las autoridades de la institución, por si alguno de ellos se encuentra de comisión, alguno de estos días, en este supuesto, se dará prioridad al criterio a evaluar.

Ejemplo de una agenda propuesta reorganizada.

AGENDA DE TRABAJO Comisión Técnica de evaluación Primer día

Horario	Actividad
8:00 a 9:00	Traslado del comité técnico del hotel a la institución.
9:00 a 10:00	Presentación del equipo de trabajo de la institución y del comité evaluador.
10:00 a 14:00	Revisión de información y validación de evidencias.
14:00 a 16:00	Comida
16:00 a 20:00	Entrevistas y llenado del reporte final.

Segundo día

Horario	Actividad
9:00 a 14:00	Revisión de las evidencias y entrevistas
14:00 a 16:00	Comida.
16:00 a 19:00	Revisión de información y validación de evidencias.

Tercer día

Horario	Actividad
9:00 a 10:00	Entrevista con el responsable del plan de estudios
10:00 a 14:00	Llenado del reporte.

5. Conclusiones

La presente propuesta de la agenda de trabajo se realiza con base a la experiencia de los evaluadores CONAIC que permita optimizar los tiempos dedicados en los espacios asignados en la IES y a las actividades que se proponen en la agenda de trabajo. Esta propuesta permitirá que el reporte técnico se emita en el tercer día al CONAIC en lugar de dos semanas posteriores a la evaluación. También esta propuesta permitirá que los evaluadores realicen una evaluación de la información bien ponderada libre de un ambiente de estrés y fatiga.

Por último, existen procesos estandarizados que se revisan durante la visita a la institución evaluada en los cuales no es necesario invertir tanto tiempo, lo cual nos permite ajustar el desarrollo de la agenda acorde a las necesidades de la institución evaluada.

Referencias

1. CONAIC. Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. (2016). Agenda de trabajo.
2. CONAIC. Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. (2016). Reporte de la Comisión Técnica.
3. COPAES. Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (2016). Marco de referencia.



Consejo Nacional de Acreditación
en Informática y Computación, A.C.

El objetivo de esta obra es presentar las experiencias y tendencias en la práctica de la evaluación de programas educativos en las áreas de tecnologías de la información y comunicación, computación e informática, mismas que han llevado a cabo los evaluadores del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A. C. (CONAIC) y de aquellas instituciones de educación superior que han sometido al menos un programa educativo de estas áreas al proceso de acreditación o re-acreditación del mismo organismo. La calidad de la educación superior y media superior, es la preocupación del CONAIC y es por ello que esta obra expone las buenas prácticas y lo que falta por hacer, con el propósito de mejorar sus procesos en beneficio de la calidad de la educación para el desarrollo de nuestro país, no solo en la modalidad presencial sino también en la educación No Presencial (Educación a Distancia, Virtual y Semi-presencial).



Alma Rosa García Gaona

Fue profesora de tiempo completo de la Facultad de Estadística e Informática en la Universidad Veracruzana por más de 37 años. Doctora en Educación Internacional por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Maestra en Ciencias de la Computación, por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ha sido Presidente del CONAIC. Actualmente es Directora General de CONAIC y Vicepresidente de la ANIEI. Ha colaborado en la redacción de varios capítulos de libro, publicado artículos en revistas y participado en congresos de prestigio en las áreas de ingeniería de software, bases de datos, e-Learning, educación y calidad educativa.



Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Profesor asociado de Ingeniería de Software en la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Doctor en Ingeniería por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Actualmente es Presidente del CONAIC. Ha publicado artículos de investigación a partir de varias conferencias internacionales en los temas de e-Learning e ingeniería de Software para el ciclo de vida de las pequeñas y medianas empresas y el proceso de ingeniería de software para e-Learning.

VISITENOS EN:
WWW.CONAIC.NET

ISBN: 978-607-97086-1-0