

"RETOS Y AVANCES
DE LA CALIDAD EN
IBEROAMÉRICA PARA
PROGRAMAS EN
TECNOLOGÍAS DE
LA INFORMACIÓN".

ISBN: 978-607-97086-3-4

Alma Rosa García Gaona
Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Retos y avances de la calidad en Iberoamérica para programas en
tecnologías de la información.

Editado por el



Retos y avances de la calidad en Iberoamérica para programas en tecnologías de la información.

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: 978-607-97086-3-4

CONTENIDO

Prólogo.....	6
Comité Editorial.....	7
Datos Estadísticos.....	10
Propuesta de Homologación de Modelos de Evaluación CONAIC y CACECA, aplicados a Programas Académicos Híbridos. / Proposal of Homologation of Evaluation Models CONAIC and CACECA, applied to Hybrid Academic Programs.....	9 - 25
<i>Carmen C. Ortega Hernández, Aarón F. Lugo López, Laura de J. Velasco Estrada y Adriana M. Ruíz Reynoso</i>	
Biometría e Interconexión de Entidades Informáticas para el Control de Uso de Laboratorios en Universidades. / Biometric Technique and Interconnection of Computer Entities for the Control of the Use of Laboratories in Universities.....	26 - 35
<i>Hernández Cruz, F., González Silva, M.A. y Zamudio García, V.M.</i>	
Entornos virtuales para fortalecer el conocimiento académico. / Virtual environments to improve the academic knowledge.....	36 - 44
<i>Ruiz Reynoso, A.M., Hernández Bonilla, B.E., Ortega Hernández, C.C. y Delgadillo Gómez, P.</i>	
Mejores prácticas para educar con creatividad. / Best practices to educate creativity.....	45 - 53
<i>Flores Azcanio, N.P., Salazar Vázquez, F.A., García Jara, D. y Sánchez Estrada, Z.</i>	
Evaluación CONAIC como herramienta para la vinculación e internacionalización de las Instituciones de Educación Superior con enfoque basado en competencias. / CONAIC evaluation as a tool for the linkage and internationalization of Higher Education Institutions with a competency-based approach.....	54 - 62
<i>Virginia Lagunes Barradas, Carlos A. Ochoa Rivera, María Silvia García Ramírez, Ángel González Santillán y Jesús J. Saucedo Cisneros.</i>	
Seguridad Pasiva en Redes. / Passive network security.....	63 - 76
<i>Negreros-Orellana, J. A. y Martínez-Zamora, M. N.</i>	
En el proceso de evaluación de CONAIC, cómo abordar la entrevista a empleadores. / In the CONAIC evaluation process, how to address the employers interview.....	77 - 78
<i>Garza González, I.L., Sepúlveda Guerrero, R.G., A. y Castro Medellín, R.G., A.</i>	
Estrategias efectivas de aprendizaje para la Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma del Estado de México. / Effective learning strategies for Computer Engineering of the Universidad Autónoma del Estado de México.....	79 - 89
<i>Flores Ávila, M. y Méndez Guevara, L.C.</i>	
Creación de un Programa de Desarrollo Humano para personal administrativo de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. / Creating a Human Development Program for administrative staff of the School of Physics and Mathematics Sciences of the UANL.	90 - 100
<i>Reyes Martínez, A. y Ochoa Oliva, M.J.A.</i>	
Moving Towards International Recognition of Computer Science and Information Technology University Programs Through Latin American Accreditation Bodies with the Seoul Accord: CONAIC a Mexico Case Study. / Avanzando Hacia el Reconocimiento Internacional de los Programas Universitarios de Informática y Tecnología de la Información mediante los Organismos de Acreditación de América Latina con el Acuerdo de Seúl: CONAIC, un caso de estudio en México.....	101 - 112
<i>Raul Valverde Franco</i>	

PRÓLOGO

El presente libro es una publicación académica integrada por investigaciones en torno a la modelos de evaluación, entonos virtuales, mejores prácticas, seguridad en redes, estrategias de aprendizaje, creación de programas, reconocimiento internacional de programas.

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

- 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, estructurada por la calidad de cada capítulo aportación intelectual de cada uno de los investigadores, académicos y evaluadores que han llevado a cabo investigaciones a lo largo de un año, con relación a las buenas prácticas en procesos de creación, evaluación y acreditación de programas educativos tanto presenciales como a distancia.

Así mismo se ve fortalecidas los proceso de evaluación tanto a nivel nacional como internacional, reflejándose en al interior de las aportaciones académicas en cada capítulo, conformando un grupo interdisciplinario de colaboración científica en torno a la computación y la informática.

Cada uno de los capítulos de *Retos y avances de la calidad en Iberoamérica para programas en tecnologías de la información* incluyen introducción, planteamientos, desarrollo, resultados, conclusiones y referencias. El libro está conformado por diez capítulos en temáticas actuales ya indicadas.

En la Ciudad de México, México., a 17 de septiembre 2018.

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. 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 Fragosó Díaz

Dr. Manuel Mejía Lavalle

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

Dra. Alma Rosa García Gona

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE IRAPUATO

Mtro. Sergio Elías Pérez Pizano

Mtro. David Antonio Torres Frausto

Mtro. Rodrigo Villegas Tellez

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

Mtro. Héctor Cardona Reyes

Dra. Lizeth Itziguery Solano Romo

Dra. Estela Lizbeth Muñoz Andrade

Ph. D. Jaime Muñoz Arteaga

Dr. Julio Cesar Ponce Gallegos

Dra. María Dolores Torres Soto

Dr. Cesar Velázquez Amador

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR

Dra. Mónica Adriana Carreño León

Dr. Jesús Andrés Sandoval Bringas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Dra. María de los Ángeles Alonso Lavernia

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AGUASCALIENTES

Dr. José Eder Guzmán Mendoza

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Dr. Rubén Paul Benítez Cortés

Dra. María Francisca Yolanda Camacho González

Mtra. Perla Aguilar Navarrete

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

Dr. Raúl Antonio Aguilar Vera

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

Dr. Huizilopoztli Luna García

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Mtra. Teresita de Jesús Álvarez Robles

Dr. Edgard Iván Benítez Guerrero

Mtro. Carlos Alberto Ochoa Rivera

Dr. José Rafael Rojano Cáceres

Mtro. Alfonso Sánchez Orea

Dra. Ma. del Carmen Mezura Godoy

Mtra. María de los Ángeles Navarro Guerrero

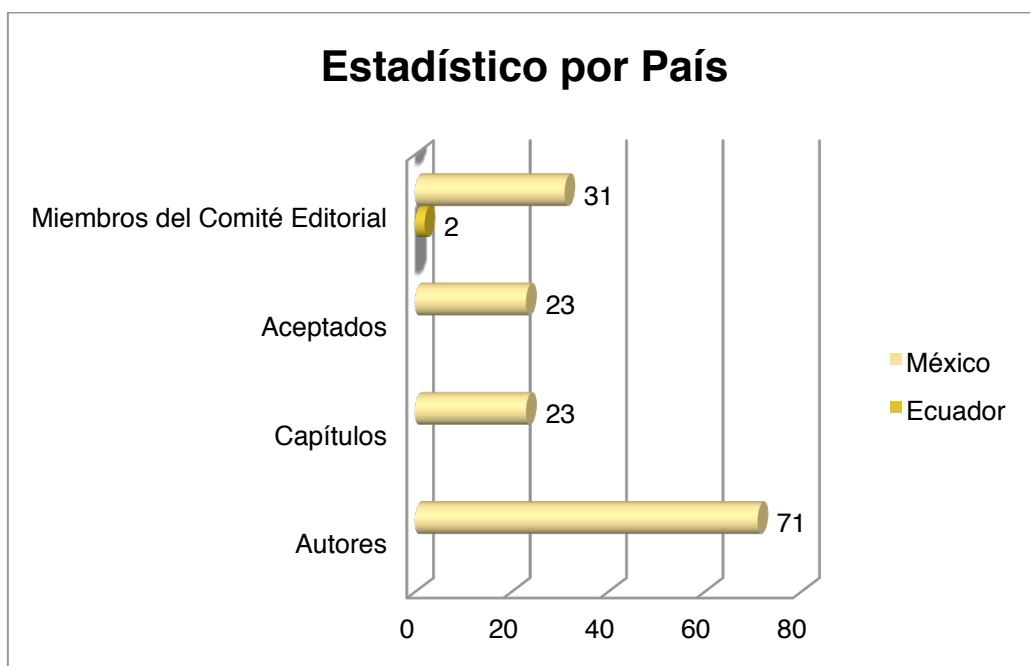
Dra. Ma. Dolores Vargas Cerdán

DATOS ESTADÍSTICOS

Estadística general de la obra publicada.

Tabla 1. Capítulos enviados y aceptados. Comité Organizador.

País	Autores	Capítulos	Aceptados	Miembros del Comité Editorial
Ecuador				2
México	71	23	23	31



Gráfica 1. Países participantes.

Propuesta de Homologación de Modelos de Evaluación CONAIC y CACECA, aplicados a Programas Académicos Híbridos.

Proposal of Homologation of Evaluation Models CONAIC and CACECA, applied to Hybrid Academic Programs.

Carmen C. Ortega Hernández¹, Aarón F. Lugo López², Laura de J. Velasco Estrada³, Adriana M. RuizReynoso⁴

^{1,2,3}UNACH, Universidad Autónoma de Chiapas, Tapachula, Chiapas,

⁴UAEM, Universidad Autónoma del Estado de México.

¹carmen.ortega@unach.mx, ²aaron.lugo@unach.mx, ³lvelasco@unach.mx, ⁴amruizr@uaemex.mx

Resumen. Los Organismos de Acreditación tienen como objetivo fundamental evaluar la calidad, pertinencia y mejora continua de los programas académicos que se ofertan a la sociedad en Instituciones de Educación Superior; cumpliendo con los estándares y parámetros previamente establecidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) y avalados por la Secretaría en Educación Pública (SEP).

El CONAIC y el CACECA, organismos acreditadores con marcos de referencia similares en estructura, se convierten en objeto de estudio para analizar la correspondencia existente entre sus categorías y criterios; con la finalidad de crear un nuevo Modelo de Evaluación enfocado a Programas Académicos Híbridos; en el cual puedan participar colaborativamente los pares evaluadores en el proceso de acreditación.

Palabras Clave: Modelo, Homologación, Híbrido, CACECA, CONAIC.

Abstract. The main objective of the Accreditation Bodies is to evaluate the quality, relevance and continuous improvement of the academic programs offered to society in Higher Education Institutions; complying with the standards and parameters established by the Council for the Accreditation of Higher Education (COPAES) and supported by the Ministry of Public Education (SEP).

CONAIC and CACECA, accredited bodies with similar frames in structure, become objects of study to analyze the link between categories and criteria; with the purpose of creating a new Evaluation Model focused on Hybrid Academic Programs; in which peer evaluators participate collaboratively in the accreditation process.

Keywords. Hybrid, Homologation, CONAIC, CACECA,

1 Introducción

La acreditación es un acto contundente que las instituciones Educativas de nivel Superior (IES) del sector público o privado, en busca de la calidad y reconocimiento de sus Programas Académicos han optado por elegir, con la finalidad de garantizar la calidad y pertinencia de los mismos, adquirir una cultura de mejora continua y fortalecer la inserción de los egresados profesionistas en el mercado laboral y en la industria; con el reconocimiento de los empleadores por la rápida respuesta a las necesidades cambiantes de la sociedad y a la adaptación de nuevos paradigmas. Sin embargo, la disyuntiva se presenta al momento de plantear el siguiente cuestionamiento ¿Cuál es el organismo de acreditación que conviene?. Para realizar una buena elección es necesario conocer el área de formación al que pertenece el programa académico; por ejemplo, podríamos mencionar: ciencias sociales, medicina, tecnología, entre otras; de esta misma manera es importante el perfil profesional, porque determina el grado de dominio de las áreas básicas que desea alcanzar el egresado.

La diversidad de áreas y perfiles sobre todo en las ciencias sociales y tecnología crean un puente con temas de interés común, ofreciendo a la institución la opción para seleccionar más de un consejo acreditador acorde al Programa Académico; ante esta realidad, surge la oportunidad de crear acuerdos bilaterales entre ellos y efectuar acreditaciones con los marcos de referencia; participando los pares evaluadores designados por cada organismo.

En este artículo nos enfocaremos al CONAIC y CACECA, dos organismos pares acreditadores con prestigio nacional que han participado en forma conjunta promoviendo el trabajo de pares académicos en los procesos de evaluación. Y con la finalidad de proponer un nuevo Modelo de Evaluación que incluya la homologación de dos marcos de trabajo diferentes en beneficio de Programas académicos con áreas afines en Administración, Contaduría, Informática y Tecnologías; se realiza el análisis de cada uno de sus instrumentos y se emplea una metodología que denominaremos 10x10 para su diseño; que en esta primera etapa incluye: cinco categorías y 10 criterios correspondientes a cada una; cabe hacer mención que la propuesta está orientada a los Programas Académicos Híbridos con perfiles profesionales en Administración y/o Contaduría relacionados con Informática y/o Tecnologías.

2 Marco Teórico

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

Es un organismo mexicano creado en 1995, reconocido por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. (COPAES) [1], con la responsabilidad de dar certeza de la calidad de los programas de estudio que ofertan a la sociedad las instituciones de Educación Superior y Media Superior en distintas modalidades educativas, enfocadas a la formación de profesionales en las áreas de informática y computación, integrado por académicos especialistas en el área, investigadores y representantes de la industria relacionados con la práctica profesional [2]. Enfocado a Programas Académicos con perfiles profesionales de nivel licenciatura correspondiente a cuatro dominios de desarrollo profesional, que se citan a continuación: Informática, Ingeniería de Software, Ciencias Computacionales e Ingeniería Computacional.

CACECA: Consejo Acreditación en Ciencias Administrativas, Contables y Afines A.C.

Es un organismo mexicano creado en 2002, reconocido por el COPAES como el único acreditador para los programas de contaduría, administración y afines en el país, evaluando con estándares y una metodología que ha ido evolucionando junto con el perfeccionamiento de su instrumento. En 2014, recibió la renovación de su Certificado como Agencia Acreditadora, lo que la facultó para continuar con su trabajo durante cinco años más, hasta ahora ha acreditado cerca de 800 programas académicos de nivel superior y de los cuales 414 cuentan ya con reacreditación [3]. Enfocado a Programas Académicos con perfiles profesionales de nivel licenciatura correspondiente a cuatro dominios de desarrollo profesional, que se citan a continuación: Contable, Administración, Financiero, Mercadológico y Negocios.

CUCECA: Centro Universitario de Ciencias Económicas Administrativas. Universidad de Guadalajara, México.

Centro Universitario creado en 1995 por la integración de cuatro facultades: Contaduría, Economía, Administración y Turismo; y cuatro unidades académicas dedicadas a la investigación: el Centro de Investigación en Teoría Económica, el Centro de Investigaciones Sociales y Económicas, Centro de Investigaciones Turísticas y el Instituto de Estudios Económicos y Regionales. Con la misión de formar profesionales de calidad que mantengan un elevado sentido de responsabilidad social, que sean creativos y que puedan solucionar los problemas a los que se enfrentan con una visión internacional sólida y equilibrada por el respeto a los valores nacionales y manteniendo un compromiso con el desarrollo local, regional y nacional de nuestra sociedad.[4].

3 Antecedentes

El 17 de Marzo del 2015 el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA), somete su programa académico de Licenciatura en Tecnologías de la Información a un proceso de acreditación conjunta realizada en forma unísona por el Consejo de Acreditación en Ciencias Administrativas, Contables y Afines (CACECA) y el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (CONAIC), contando con la participación de dos académicos evaluadores representantes de cada organismo y empleando cada uno sus respectivos modelos de evaluación, los cuales poseen características particulares en la escala de medición. Por ejemplo: CACECA se inclina hacia evaluación cuantitativa y CONAIC cualitativa, para abatir esta diferencia se acuerda implementar como estrategia la misma forma de evaluación, que permita alcanzar una ponderación numérica.

En tan notable acontecimiento de colaboración conjunta de organismos pares acreditadores, se emite la constancia de acreditación, con una puntuación de 939.76 sobre un total de 1,000 puntos:[7]



CACECA
Consejo de Acreditación en Ciencias Administrativas, Contables y Afines



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

México, D.F., a 17 de marzo 2015
CACECA/137/15

MTRO. JOSÉ ALBERTO CASTELLANOS GUTIÉRREZ
RECTOR
DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

Distinguido Maestro Castellanos:

De acuerdo a la solicitud presentada para la Evaluación del Programa Académico de Licenciatura en Tecnologías de Información (A561ITI/UDGCUCEA/CACECA-CONAIC/15), nos permitimos hacer entrega del dictamen correspondiente. Una vez terminado el proceso de análisis, se consideró que con fecha 17 de marzo de 2015 queda Acreditado por cinco años. El Comité Dictaminador consideró que el programa académico obtuvo 939.76 puntos.

Durante el proceso de mejora continua, la institución deberá mostrar soportes de sus avances del total de los 13 indicadores observados en el presente dictamen por parte del CACECA y las observaciones que como anexo presenta CONAIC, mismas que ambos organismos están de acuerdo en que sean atendidas para su mejora continua. En el primer informe deberá presentar un porcentaje mínimo de cumplimiento del 40% de los mismos; para el segundo, presentarán evidencias del total de recomendaciones que aún hayan quedado pendientes en el primer seguimiento, para así lograr un cumplimiento del 100%. Dichos trabajos deberán programarse en las fechas siguientes:

PROCESOS DE SEGUIMIENTO	Primer informe	Segundo informe
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL TOTAL DE RECOMENDACIONES	40%	100%
FECHA DE VISITA	17 de septiembre de 2016	17 de marzo de 2018

Sin otro particular, reitero a Usted mi distinguida consideración

ATENTAMENTE

"Hacia la excelencia a través de una cultura de evaluación continua"



DR. EDUARDO ÁVALOS LIRA
PRESIDENTE CACECA



DR. FRANCISCO JAVIER ÁLVAREZ RODRÍGUEZ
PRESIDENTE CONAIC

4 Marco Referencial

Categorías CONAIC Y CACECA

Los mecanismos de evaluación que emplean los organismos acreditadores en el Autoformato CONAIC [5] y el Instrumento CACECA [6] para medir la calidad de los programas académicos, presentan las mismas diez categorías que se describen a continuación:

Categoría 1. Personal Académico. Se refiere a las condiciones y características del docente dedicado a realizar las tareas relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje del programa.

Categoría 2. Estudiantes. Los alumnos son esenciales en el programa académico, por lo que es importante conocer sus antecedentes académicos, desempeño en el transcurso del programa, índices de deserción, aprobación, cohorte generacional; asimismo, el nivel de calidad que lo definan al egresar.

Categoría 3. Plan de Estudios (PE). Sintetiza la estrategia del programa y se considera como la base sobre la cual descansa. Consta de una descripción de los conocimientos a obtener, las habilidades de desarrollar por parte del alumno y los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

Categoría 4. Evaluación del Aprendizaje. Es el conjunto de experiencias académicas entre profesores y alumnos, a través de un medio y utilizando contenidos específicos de los que resultan cambios cualitativos en los participantes, manifestados por la adquisición y construcción de conocimientos, el desarrollo de destrezas y habilidades, la sunción de actitudes y valores y en general el crecimiento del estudiante en su conciencia y responsabilidad en la sociedad.

Categoría 5. Formación Integral (FI). 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. Asimismo, considera las estrategias y mecanismos para impulsar el emprendedurismo, la cultura y el deporte.

Categoría 6. *Servicios de Apoyo Para el Aprendizaje (SAPA)*. Se refiere a las condiciones y características de los recursos dedicado a soportar las tareas relacionada con el proceso de aprendizaje del programa.

Categoría 7. *Vinculación- Extensión*. Son actividades que comunican a la sociedad los valores de la cultura tecnológica y en particular los que se relacionan con el programa. La extensión de un programa debe darse a través de la actualización profesional, los servicios directos relacionados con el área del programa y el servicio social.

Categoría 8. *Investigación*. Es el proceso de creación de nuevos conocimientos o la organización de los que ya existen, para su empleo en un dispositivo físico, una metodología, una estructura o un proceso, destinado a satisfacer necesidades o carencias en beneficio de la comunidad.

Categoría 9. *Infraestructura y equipamiento*. Constituye un elemento fundamental para que las actividades del programa se lleven a cabo de manera eficiente y sea posible cumplir los objetivos del programa, contribuyendo con ello a garantizar la calidad del mismo.

Categoría 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 de las partidas y las fuentes de donde provienen. Se considera indispensable tener establecidos mecanismos de planeación financiera y administrativa.

Criterios CONAIC Y CACECA

Cada categoría incluye criterios que definen en forma específica los indicadores de evaluación y el nivel de cumplimiento que éstos deben tener. Aunque cada organismo los presenta redactados en forma diferente, en esencia varios son semejantes; para su mejor comprensión se presenta la correspondencia entre ellos agrupándolos por área de interés, sin considerar el grado de profundidad que se aborda, derivado al perfil del Programa educativo.

A.

Tabla 1. Criterios por Categorías CONAIC y CACECA.

CONAIC Personal Académico.	CACECA Personal Académico.
- Proceso formal y reglamento de reclutamiento - Proceso formal y reglamento de ingreso - Proceso formal y reglamento de contratación	- Convocatorias públicas, exámenes de oposición o concursos de méritos - Perfiles académicos para la selección de acuerdo a la materia a impartir - Examen de selección o concurso de oposición - Designaciones formuladas por un Cuerpo Colegiado
- Plan permanente de superación académica para (PTC) que esté aprobado por la máxima autoridad de la institución. - Estrategia para promover que los docentes que se forman en posgrado, tengan relación con el programa educativo, cuerpos académicos y líneas de investigación.	Estrategias para la incorporación de los profesores a estudios de posgrado
- Contar con un plan de actualización que permita la rápida respuesta a temas emergentes en el área. - Planes permanentes de formación docente.	- Programa de actualización disciplinaria, participación por lo menos del 60% de los profesores? - Programa de formación y/o actualización docente. Participación por lo menos del 80%
- Al menos el 50% de los profesores de la planta docente deben tener un perfil académico que corresponda al área de conocimiento a la que están asignados. - Al menos el 60% del total de PTC debe tener estudios de posgrado de desarrollo y prestigio profesional en el área de su especialidad.	- Por lo menos el 30 % de los profesores tiene el grado de maestría en un campo del conocimiento relacionado con el programa académico. - Por lo menos el 15% de los profesores tiene el grado de doctor en un campo del conocimiento relacionado con el programa académico
Al menos el 30% del total de profesores que no sean PTC debe tener estudios de posgrado en el área de su especialidad.	
El 50% de las materias de la especialidad, deben ser impartidas por profesores con maestría, doctorado, o mínimo licenciatura y cinco años de experiencia profesional comprobables.	Por lo menos el 60% de los profesores tiene experiencia en el mercado laboral mínima de tres años en el área de conocimiento del programa académico?

- El programa debe tener claramente especificado el grupo de profesores que participen en él, su tiempo de dedicación, currículum actualizado, donde se señalen los aspectos en cuanto a grados académicos obtenidos, experiencia profesional y docente, publicaciones, pertenencia a sociedades científicas y/ o profesionales, premios y distinciones, etc. - Los PTC del programa deben producir material didáctico, de divulgación y/ o libros de texto.	- Del 30% de los profesores con maestría, por lo menos el 60% ha publicado trabajos de investigación: libros o artículos en revistas especializadas o arbitradas nacionales - Del 15% de los profesores con doctorado, por lo menos el 60% ha publicado: libros o artículos en revistas especializadas o arbitradas nacionales - En promedio la dedicación anual a la extensión académica (congresos, foros, conferencias, entre otros), en el caso del total de los profesores de tiempo completo es igual o mayor al 25% de la descarga académica.
- Al menos un 50% de la planta PTC debe estar vinculado a un proyecto de investigación o desarrollo tecnológico en el área, o con un proyecto del área del programa educativo para el sector productivo y/ o deservicios. - En la vinculación del personal académico del programa con el sector productivo, deben existir procedimientos que la reglamenten, así como los ingresos y estímulos externos que los profesores puedan obtener como consecuencia de la relación.	En promedio la dedicación anual a la investigación en el caso del total de los profesores de tiempo completo es igual o mayor al 30% del tiempo de descarga académica.
Como mínimo, el 50% del total de horas de clases deberá ser impartido por PTC.	Por lo menos el 30% de los profesores son PTC.
Los profesores, facilitadores, tutores y asesores cuentan con experiencia en educación a distancia o virtual o en línea y cuentan con conocimiento y manejo de plataformas tecnológicas	Programas de capacitación y actualización en el manejo de TICS, en donde participe por lo menos el 60% del personal docente.
Cada PTC debe tener asignadas a lo más 16 horas semanales de clase frente a grupo.	El total de PTC imparten clases frente a grupo entre el 15 % y el 30% de su tiempo o de acuerdo a la normativa de la institución
Proceso formal y reglamento para la promoción del personal académico.	Reglamento para la promoción docente que tome en consideración la actividad docente, de investigación, publicaciones, material didáctico y la actividad laboral profesional.
- Procedimiento reglamentado para evaluar el desempeño docente y de investigación del profesorado con fines de permanencia y promoción. - Programa de estímulos o incentivos bien definido fundamentado en criterios académicos que valoran la productividad y la eficiencia del desempeño docente.	- Reglamento de evaluación del desempeño del personal académico. ¿Se tiene en cuenta la calidad de la actividad docente y de investigación? ¿Se tiene en cuenta la actividad laboral profesional? ¿Se toma en cuenta la elaboración de material didáctico, libros y las publicaciones en revistas especializadas o con arbitraje? ¿Dentro de los requisitos de evaluación al desempeño del personal académico, también se consideran las tutorías y la gestión académica?
- Mecanismos de retroalimentación que permitan, a partir de las evaluaciones de los estudiantes sobre el desempeño docente de sus profesores, llevar a cabo acciones encaminadas a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. - Las evaluaciones al personal docente deberán realizarse en forma periódica, al menos una vez por período escolar, y sus resultados deberán ser proporcionados al profesor junto con recomendaciones que deberán generar un plan de mejora.	- Reglamento para la evaluación entre la comunidad académica. - Diagnóstico de las necesidades de formación y actualización docente coherente con el plan de estudios.
- Estrategia para que los docentes conozcan la importancia y enfoque de todas y cada una de las asignaturas, a fin de poder dar la orientación adecuada a cada asignatura que imparten. - El nivel de salarios y prestaciones sociales del PTC, así como sus incrementos y promociones, debe ser tal que le permita una vida digna, y al mismo tiempo le haga atractiva su dedicación académica.	- Capacitación docente relativa al modelo educativo vigente en la institución a la que pertenece. - Categorías docentes - El 50% del total de PTC se encuentran en el nivel medio superior de las categorías
Asimismo, los honorarios de los profesores de tiempo parcial deben ser atractivos para este tipo de actividad.	Por lo menos el 75% de los profesores de ½ tiempo a tiempo completo se encuentran en el nivel medio superior de las categorías. No se incluye a los profesores de idiomas.
- Balance adecuado entre profesores recién contratados y profesores con experiencia docente. - Balance adecuado entre profesores con grados académicos de la institución y de otras instituciones.	No hay correspondencia

Estudiante	Estudiante
No hay correspondencia	¿Se aplica una evaluación de lectura de comprensión del idioma inglés a los estudiantes de nuevo ingreso para ubicación del nivel?
En la selección de aspirantes, debe existir de forma explícita, los criterios de admisión que indique conocimientos, actitudes y habilidades que los estudiantes de nuevo ingreso deben cumplir para ser admitidos al programa.	- Guía de estudio disponible para el examen de admisión de los aspirantes. - Perfil de ingreso. ¿Se cumple estrictamente con la normativa vigente durante el proceso de admisión?
Se toman en cuenta los resultados del examen nacional previo a la licenciatura.	¿Se aplica un examen de admisión y los resultados obtenidos cumplen con el puntaje señalado en la normativa correspondiente?
- Entrevistas y/ o encuestas al estudiante de nuevo ingreso. - Instrumento para obtener datos socioeconómicos de los estudiantes de nuevo ingreso.	- Entrevistas y/ o encuestas a los estudiantes de nuevo ingreso. - Instrumento para obtener datos socioeconómicos al 100% de los estudiantes de nuevo ingreso.
- Se tiene en cuenta el rendimiento académico en el nivel precedente para canalizar a los estudiantes a programas de apoyo. - Se efectúan investigación educativa a partir de las características de los estudiantes de nuevo ingreso, para implementar programas de apoyo.	¿Se tiene en cuenta el rendimiento académico en el nivel precedente para canalizar a los estudiantes a programas de apoyo? ¿Se tiene en cuenta la calidad de la institución educativa de procedencia, para implementar programas de apoyo?
- Programa de inducción a estudiantes de nuevo ingreso. - Los estudiantes reciben la inducción para el manejo del entorno de aprendizaje, con apoyo de plataformas de aprendizaje.	Programa de inducción para estudiantes de nuevo ingreso y están inscritos el 100%.
¿El programa educativo cuenta con estudios que evidencien que los estudiantes tienen el perfil requerido para estudiar de manera autónoma, que destaque la responsabilidad, habilidades de investigación y el ser autodidácticas?	No hay correspondencia
Plan de seguimiento y desempeño de la estancia de los estudiantes en el programa de estudios	Evaluación y/o diagnóstico de la trayectoria escolar de los estudiantes para canalizarlos a programas de apoyo.
- Tendencia clara de disminución de los índices de reprobación. - Tendencia clara de disminución de los índices de deserción.	- La reprobación y deserción promedio de las últimas tres generaciones (por cohorte) es menor al 10% y 20% respectivamente. - Programas remediales para disminuir los índices de reprobación y deserción
El tamaño de los grupos debe ser como máximo de 45 estudiantes. Si no se cumple esta condición, se debe garantizar la atención (evidencia por 2 años).	El número de estudiantes por grupo se encuentra entre 10 y 50.
- Reglamentos de estudiantes, que consideren mecanismos de acreditación y evaluación de materias, derechos y obligaciones del estudiante. - Participación del estudiante en los órganos colegiados de la institución (con voz y voto).	No hay correspondencia
- Reglamento que indique las opciones de titulación, tanto en requisitos como en procedimiento. - Procedimiento para garantizar la calidad de los trabajos de titulación.	- Reglamento para titulación y el 100% de los estudiantes que se van a titular lo conocen? - Opciones de titulación. - Programas para disminuir la cantidad de egresados no titulados. - Registros y análisis de los resultados del examen EGEL-CENEVAL
El puntaje obtenido en la prueba TOEFL o equivalente sea de por lo menos 500 puntos o equivalente, como requisito de titulación.	El puntaje obtenido en la prueba TOEFL o equivalente es de por lo menos 550 puntos.
Índices de rendimiento escolar por cohorte generacional. El índice manifiesta una tendencia al decremento, y existen estadísticas confiables para observarla. Nunca menor del 20% de eficiencia terminal.	- La eficiencia terminal promedio de las tres últimas generaciones (por cohorte) es por lo menos del 70% - Al menos el 90% de estudiantes de las últimas tres generaciones (por cohorte) se titularon.
Plan de Estudio	Plan de Estudio
No hay correspondencia	Se cuenta con un modelo educativo
Documento que justifique la creación del programa	No hay correspondencia

• Demanda específica que satisface el programa • Misión, visión y objetivos institucionales. • Debe existir una definición del objetivo general del programa y perfil del egresado. • Es importante que exista congruencia entre el perfil del egresado y el objetivo. • El objetivo debe ser congruente con los desarrollos presentes y futuros del área de conocimiento.	• Misión, visión, políticas y objetivos del plan de estudios. • Objetivos educativos son congruentes con el perfil de egreso. • ¿Son congruentes con la misión, visión, políticas y objetivos de la institución y de la escuela, facultad, división, departamento o unidad? Mostrar análisis de congruencia. • ¿Existe congruencia entre el contenido temático de los programas de asignatura con el perfil de egreso?
• Normativa que señale claramente los requisitos de permanencia, egreso, equivalencia y revalidación del Programa académico y si se difunde entre la comunidad estudiantil.	• Normativa que establezca los requisitos de permanencia, de egreso, de reconocimiento, acreditación, equivalencia y revalidación.
• Se deben calcular unidades de tiempo⁵ dedicadas a cada área del conocimiento del programa: 1) Informática y Computación, 2) Matemáticas y Ciencias Básicas, 3) Ciencias Sociales, Humanidades y 4) Otras	• Áreas de Conocimiento Específicas: 1) Contabilidad, 2) Administración, 3) Economía, 4) Matemáticas y Estadística, 5) Derecho, 6) Informática, 7) inglés y 8) Humanísticas
• Indique las unidades dedicadas a cada área del conocimiento de informática y computación: 1) Interacción-Hombre-Máquina, 2) Tratamiento de Información, 3) Programación e Ing. de Software, 4) Software de Base, 5) Redes, 6) Arq. de Computadoras y 7) Entorno Social 8) Matemáticas.	• Áreas de Conocimiento Específicas de la Licenciatura en Contaduría: 1) Finanzas, 2) Auditoría, 3) Fiscal, 4) Cont. de Costos, 5) Sist. de Inf. Contable. 6) Cont. de Sociedades, 7) Cont. Financiera. 8) Contabilidad Adva.
• Mapa curricular con la seriación de las asignaturas.	No hay correspondencia
• Programas sinópticos de todas las asignaturas.	No hay correspondencia
• Programa analítico de las asignaturas con prerrequisitos, objetivo general y de cada sección, temas, prácticas, bibliografía, recursos necesarios, horas de utilización de infraestructura de cómputo, forma de evaluación, horas de teoría y práctica, perfil deseable del profesor. • Aspectos del Plan de estudio que se le dan a conocer al estudiante: estructura, objetivo, perfil, asignaturas, horas, duración, seriación, especialidades.	• Programas de asignatura contiene los siguientes elementos: Fundamentación, Objetivo general, Contenido temático, Metodología (estrategias, técnicas, recursos didácticos, TIC, entre otros), Plan de Evaluación, Bibliografía básica y complementaria, y Perfil del docente.
No hay correspondencia	• Asignaturas correspondientes a un tronco común.
• En las asignaturas de la especialidad están incluidos proyectos para desarrollar la habilidad del estudiante para resolver problemas reales acordes a las necesidades tecnológicas del propio programa. • El plan de estudios debe considerar la elaboración de trabajo en equipo e interdisciplinario.	• Se promueve el desarrollo del pensamiento crítico y analítico • Se desarrollan las habilidades para trabajar en grupos multidisciplinarios.
No hay correspondencia	• Se promueve la aplicación de la metodología de investigación. • valores y actitudes de ética profesional. • Se fomenta la creatividad. • Habilidades para utilizar las TIC's. • Conocimientos sobre el ambiente económico, político y social, nacional e internacional • Capacidad de comunicación oral y escrita en español e inglés. • Cultura de la calidad. • Conocimientos sobre el desarrollo sustentable.
• Materias optativas ofrecidas en los últimos tres años.	• Flexibilidad del plan de estudios (materias optativas y/o salidas laterales)
• Proceso permanente de evaluación curricular del Plan de Estudio, en los que deben participar cuerpos colegiados, asesores externos representantes del sector productivo, egresados en activo e investigadores reconocidos.	• Mecanismos para la revisión permanente de los programas de asignatura.
• Procedimiento oficial y funcional, para la revisión y actualización del plan de estudios, al menos cada cinco años, integrado por un grupo de asesores externos representantes del sector productivo, egresados en activo o investigadores.	• Metodología para la evaluación del plan. • Revisión y actualización del plan se realiza en forma colegiada como mínimo cada cinco años.
• Programas actualizados de todas las asignaturas están a disposición de profesores, estudiantes y el público en general.	No hay correspondencia
• Mecanismos para la promoción externa del programa.	• Medios de difusión al programa
No hay correspondencia	• Diagnósticos del mercado laboral en el ámbito local y global y de los avances científico-tecnológicos para evaluar la pertinencia del plan de estudios

Evaluación del Aprendizaje	Evaluación del Aprendizaje
No hay correspondencia	• Normativa para la aplicación de exámenes que especifique formas y periodicidad
• La calidad en el desempeño del estudiante durante su permanencia en el programa debe evaluarse a través de exámenes, prácticas de laboratorio, tareas, trabajos e informes, y considerar habilidades de comunicación oral y escrita, administración de proyectos, ética profesional y sustentabilidad.	• ¿Para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes se solicitan exposiciones y trabajos en forma escrita (elaboración de ensayos) • ¿Se toma en consideración el trabajo en equipo? • ¿Se consideran los trabajos de investigación para efectos de evaluación de los estudiantes?
• Debe incluirse el uso de la computadora durante el proceso de enseñanza aprendizaje, en los cursos que por su naturaleza así lo requieran.	• ¿Se evalúa el desarrollo de la habilidad en el manejo de las tecnologías de información y comunicación (TIC)?
No hay correspondencia	• ¿Se evalúa el desarrollo de los valores y de la creatividad?
• Programa de becas para estudiantes, (tres periodos escolares, becas y número de estudiantes beneficiados)	• Programas de becas para estudiantes de bajo nivel económico y/o alto rendimiento académico.
• Estímulos y/o reconocimiento al buen desempeño académico de los estudiantes.	• Estímulos y/o reconocimientos al desempeño académico.
• Debe cubrirse al menos el 90% de los programas de las asignaturas del plan de estudio.	No hay correspondencia
• ¿En la impartición de los cursos de las asignaturas del plan de estudios se emplean métodos diferentes al tradicional de exposición oral del profesor? (apoyos audiovisuales, multimedios, aulas interactivas, desarrollo de proyectos, prácticas de laboratorio, etc.):	No hay correspondencia
• Mecanismos de retroalimentación que permitan, a partir de las evaluaciones de los estudiantes, llevar a cabo acciones encaminadas a mejorar el proceso enseñanza- aprendizaje. ¿Los estudiantes realizan evaluaciones de los cursos? ¿Cómo se divulgan los resultados?	No hay correspondencia
• Estrategia de enseñanza y práctica de un idioma extranjero.	No hay correspondencia.
• Mecanismo de medición y certificación de competencias desarrolladas por los estudiantes al finalizar su trayectoria académica.	No hay correspondencia
Formación Integral	Formación Integral
• Programas de Desarrollo de Emprendedores, cursos, talleres, incubadoras de empresas osimilares	• Programas formales de desarrollo empresarial • El 30% de los estudiantes participa
• Instalaciones para actividades culturales y número de usuarios en cada caso. • Programa para el desarrollo de actividades culturales.	• El 40% de estudiantes participa en actividades culturales
• Instalaciones para actividades deportivas y número de usuarios en cada caso. • Programa formal para el desarrollo de actividades deportivas.	• El 40% de estudiantes participa en actividades deportivas.
• Programas en que los profesores y los estudiantes desarrollen proyectos de desarrollo tecnológico en informática y computación. • Para la orientación profesional se realizan eventos académico-científicos (seminarios, congresos, foros, conferencias y cursos cocurriculares, entre otros) que apoyan el Currículum del programa académico.	• Existen eventos académico-científicos (seminarios, congresos, foros, conferencias) que apoyan el currículo del programa académico • Por lo menos el 65% de los estudiantes participan en los eventos académico-científicos
• Programa de orientación profesional que permita a los estudiantes por egresar, insertarse en el mercado laboral (cursos y conferencias impartidos por expertos del mercado laboral).	• Existe un programa de orientación profesional. • El 100% de estudiantes de los dos últimos ciclos escolares debe participar.
• Programa Institucional de Orientación Psicológica para prevención de actitudes de riesgo (adicciones, contra la violencia, educación sexual, entre otros aspectos) o bien para apoyar a los estudiantes cuando soliciten asesoría.	• Programa institucional o de la escuela, de orientación psicológica para prevención de actitudes de riesgo (adicciones, contra la violencia, educación sexual, entre otros)
• Programa Institucional de Orientación Profesional y de orientación psicopedagógica.	No hay correspondencia
• Servicio médico o material para primeros auxilios, accesible al personal académico, administrativo y estudiantes.	• Servicios médicos institucionales

• Existe comunicación con los padres de familia • Actividades de inducción a los padres. • Cursos de orientación a los padres.	• Mecanismos de vinculación escuela-familia
Servicios de Apoyo para el Aprendizaje	Servicios de Apoyo para el Aprendizaje
• Las tutorías a los estudiantes se ofrecen de manera constante y organizada. • Proporcionar la información sobre el número de estudiantes atendidos en los tres últimos períodos escolares y el tiempo total del profesorado dedicado a esta actividad. • Mecanismos e instrumentos que permitan evaluar el Programa de Tutorías, así como su impacto.	• Programa de tutorías. • Al total de los PTC se le asignan de manera oficial actividades de tutoría en el período escolar.
• Asesorías académicas a los estudiantes. • Mecanismos e instrumentos que permitan evaluar el Programa de asesorías, así como su impacto para la disminución de los índices de reprobación.	• Asesorías académicas a los estudiantes. • Al total de los PTC se le asignan de manera oficial actividades de asesoría a estudiantes en el período escolar
• La biblioteca se encuentra en la zona donde el estudiante realiza sus actividades académicas o la biblioteca virtual garantiza el acceso de la población estudiantil. • La Biblioteca cumplen con las normas de la Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior y de Investigación (ABIESI)	• La atención a los usuarios en la biblioteca o centro de información es la adecuada.
• El personal académico debe participar en el proceso de selección de material bibliográfico. • Mecanismo eficiente de adquisición de material bibliográfico que satisfaga las necesidades del programa.	• Criterios para determinar el número de ejemplares de cada referencia bibliográfica.
• La biblioteca dispone de Infraestructura para acceso a acervos digitales por medio de Internet. • Medios electrónicos que permitan la consulta automatizada del acervo bibliográfico. • Registros automatizados y estadísticos actualizados de los servicios prestados (número de usuarios y tipo de servicio).	No hay correspondencia
• La biblioteca debe contar con títulos de referencia usados en las asignaturas del programa, para al menos el 10% de los estudiantes inscritos en éstas, cuando es en formato físico y en digital para el 100%. • Acceso a publicaciones y revistas periódicas en el área. • Acceso a manuales técnicos, enciclopedias generales y especiales, diccionarios, estadísticas, etc.	• La biblioteca tiene todas las referencias bibliográficas básicas mencionadas en los programas de asignatura.
• El acervo bibliográfico y las suscripciones a las revistas deberán estar sujetos a renovación permanente.	• El acervo bibliotecario se actualiza permanentemente.
• Servicios bibliotecarios: estantería abierta, número de ejemplares, capacidad de usuarios, material audiovisual, salas de proyección, cubículos para grupos de estudio, equipos de mecanografía e impresión, equipos de cómputo para consulta, consulta vía Internet, salas de exposiciones, hemeroteca, videoteca	• La biblioteca cuenta con otros recursos para la obtención de información especializada (internet, bancos de información, hemeroteca, videoteca, entre otros)
• Tipo de plataforma tecnológica que utiliza para la administración de contenidos, características que posee: Interactividad, Flexibilidad, Escalabilidad, Usabilidad, Ubicuidad, Funcionalidad, Estandarización y Soporte. • Requerimientos técnicos de la plataforma tecnológica: ancho de banda, tipo y capacidad del servidor, sistema operativo y software necesario para el diseño instruccional y elaboración de material multimedia.	No hay correspondencia

- El material de aprendizaje considera un diseño integral y holístico para ser utilizado por el estudiante y favorecer su aprendizaje autónomo. - El material de aprendizaje contempla aspectos técnicos, tales como el diseño de interfaz, el tiempo de entrega o despliegue, música, sonido ambiental, voz, equipo, facilidad de uso, versatilidad, en general buen manejo e integralidad de multimedios. Así como la transmisión y recepción deseñal. - El material de aprendizaje incluye: Objetivos de aprendizaje, Contenidos y temáticas del curso o asignatura, Actividades de aprendizaje para adquisición de competencias acorde al perfil del egresado, evaluación previa, formativa y final acorde a los objetivos, contenidos y competencias y bibliografía	No hay correspondencia
- Metodología para la evaluación de contenido del curso incluido en su material didáctico que incluya: motivación en los estudiantes; actualidad de la información; vigencia temporal y espacial; calidad en la presentación del contenido (redacción, ortografía, tipografía, diseño gráfico, color, originalidad; etc. quienes participan en la evaluación del material didáctico (expertos en contenido, pedagogos, psicólogos educativos, técnicos, profesores, facilitadores, tutores o asesores y estudiantes. - Metodología para evaluar el diseño, impacto, tiempo de producción, cobertura de estudiantes, facilidad de distribución, disponibilidad, interacción entre contenido, facilitadores del aprendizaje, estudiantes y entre estudiantes, otros medios, otros materiales didácticos, hipertextos, hipervínculo, hipermedia.	No hay correspondencia
- Cómo parte del modelo educativo, realizan reuniones presenciales en distintas sedes para fortalecer la interacción entre todos los miembros que forman parte de la comunidad de aprendizaje: estudiantes, profesores, facilitadores, tutores y personal administrativo, para compartir experiencias y ampliar horizontes de aprendizaje. - Cómo parte del modelo educativo, en los programas no presenciales o semi presenciales, realizan reuniones presenciales en distintas sedes para fortalecer la interacción.	No hay correspondencia
Vinculación y Extensión	Vinculación y Extensión
- Mecanismo para la vinculación formal con los sectores social y productivo - Convenios de colaboración con entidades externas - Mecanismos para medir el alcance de la vinculación de la IES con el sector productivo.	- Convenios con organismos del sector público, privado y social - Existe un Consejo de vinculación - El 40% de alumnos realiza actividades vinculadas con el sector productivo
Normativa para las prácticas y estadías profesionales, en el espacio de trabajo	Normativa para las prácticas escolares y estancias profesionales
Programas de formación de estudiantes mediante becas otorgadas por las empresas para realizar actividades técnicas o capacitación en temas disciplinarios y emergentes, tengan acceso a equipos especializados con tecnología de punta.	Vinculación con el sector productivo (visitas técnicas a empresas, prácticas escolares y estancias profesionales)
- Bases de datos actualizadas de los egresados. - Mecanismo para el seguimiento de egresados que incluya encuestas a empleadores para conocer el desempeño laboral de los egresados y a los propios egresados para conocer su opinión sobre el plan de estudios; así como mecanismos para considerar los resultados en la reestructuración del plan de estudios - Encuestas los egresados para conocer su situación laboral y la pertinencia del programa	- Instrumentos para evaluar el desempeño de los egresados en el mercado laboral. (Encuesta a egresado y a los empleadores) - Mecanismos para incorporar los resultados de las encuestas de seguimiento de egresados a la reestructuración del plan de estudios. - Registro actualizado de datos generales de los egresados.

• Convenios de intercambio con instituciones educativas nacionales y extranjeras, que permitan desarrollar programas de movilidad de estudiantes, que coadyuven a su formación integral, así como de docentes e investigadores que participen individualmente o en redes de colaboración para la mejora del programa. • Intercambio académico en la mejora del programa educativo.	• Convenios de intercambio académico y científico con otras instituciones educativas nacionales y extranjeras • Programa de movilidad de estudiantes en instituciones educativas nacionales y extranjeras • Redes de colaboración nacionales y extranjeras • Intercambio de profesores del programa educativo con otras instituciones educativas nacionales y extranjeras
• Control del servicio social de los estudiantes apegados a los lineamientos constitucionales, con conocimiento de las actividades que realizan y la relación con el programa.	• Control de las actividades que realizan los estudiantes para cubrir las 480 horas de servicio social • El 100% de los estudiantes que han iniciado los trámites de titulación han prestado su servicio social
• Bolsa de trabajo para estudiantes y egresados	• Bolsa de trabajo que facilite la inserción al mercado laboral de los estudiantes y egresados
• Medios para la difusión de la cultura informática, como son: Artículos, reportes de investigación, publicaciones periódicas, libros de texto, conferencias y exposiciones. • Programas de capacitación para los sectores. • Actividades para la actualización profesional: cursos de educación continua, diplomados, conferencias, congresos y seminarios. • Programa de Asesorías y Consultorías a empresas e instituciones del sector público, que permitan obtener recursos económicos adicionales. • Programas de capacitación para los sectores.	• 15 proyectos de extensión? Educación continua, Servicio Externo (Asesorías, Clínicas, Conferencias y Proyectos que permiten obtener recursos financieros adicionales, Servicios Comunitarios, -Difusión Cultural y Obra Editorial
• Opera un servicio institucional de capacitación en materia de lenguas extranjeras	No hay correspondencia
Investigación	Investigación
• Política institucional que fije claramente las líneas de investigación • Normatividad expresa y aprobada para el desarrollo de la investigación.	• Lineamientos para las actividades de investigación
• Líneas de investigación definidas, las cuales agrupen proyectos con un responsable asignado.	• Las líneas de investigación tienen como marco de referencia el Programa Institucional de Desarrollo (PID) • Líneas de investigación vinculadas al plan de estudios • Proyectos de investigación inscritos en las líneas de investigación.
• Líderes vinculados a las líneas de investigación que posean los grados académicos pertinentes. • Infraestructura suficiente y pertinente en cuanto a espacios y equipos para la investigación. • Personal de apoyo suficiente (técnicos de investigación, profesores titulares, profesores asociados, etc.), en función del tamaño e importancia de cada proyecto.	No hay correspondencia
• Recursos presupuestales para la investigación y/o desarrollo tecnológico. • Personal académico de carrera, integrado para desarrollar actividades de investigación, constituido por un mínimo de dos personas con posgrado en el área de la especialidad del programa, preferentemente con el grado de doctor y al menos tres profesores, profesionistas o estudiantes.	• Se designan docentes con el perfil pertinente para desarrollar los proyectos de investigación • Recursos financieros suficientes a cada proyecto de investigación
• Medios para la difusión de la investigación del área académica; Artículos, reportes de investigación, publicaciones periódicas, libros, capítulos de libros, conferencias y exposiciones.	No hay correspondencia
• Proyectos de investigación vinculados con el programa que incluya: Tabla de Proyecto, Cronograma por trimestres y Relación de proyectos de investigación terminados en los últimos cinco años, el financiamiento por proyecto y la producción relacionada.	No hay correspondencia
No hay correspondencia	• Cinco investigaciones publicadas en el país, durante los 3 últimos años. • Publicadas en el extranjero, durante los 3 últimos años
No hay correspondencia	• Tres investigaciones premiadas en los 5 últimos años.

No hay correspondencia	Mecanismos que permitan transferir los resultados de la investigación para el avance tecnológico (generación de patentes) y el mejoramiento social del entorno
Mecanismos para la incorporación a la práctica docente de los resultados de investigación, que representen innovación en materia educativa	Mecanismos que permitan incorporar las innovaciones educativas producto de la investigación, para la mejora de la práctica docente y el desarrollo curricular.
Infraestructura y Equipamiento	Infraestructura y Equipamiento
- Condiciones de trabajo, seguridad e higiene de los servicios de cómputo, (dimensión de áreas de trabajo, ventilación, iluminación, aire acondicionado, extinguidores, salidas de emergencia, depósitos, etc.). - Las facilidades sanitarias para los estudiantes y profesores del programa deben ser adecuadas.	Medidas de seguridad, higiene y protección civil
- Las aulas deben ser funcionales, en espacio, higiene, seguridad, iluminación, ventilación, temperatura, aislamiento del ruido y mobiliario. - El número de aulas es suficiente para atender la impartición de cursos. - Existe un aula con equipo de cómputo y audiovisual permanentemente instalado que para cursos normales y especializados. - Se dispone de cubículos para los PTC, $\frac{3}{4}$ y MT y lugares de trabajo adecuados para los de asignatura. - Se dispone de auditorios y/o salas acondicionados para actividades académicas, investigación, y de preservación y difusión de la cultura. - Se dispone de espacios para asesorías a estudiantes. - Se dispone con capacidades de impresión para estudiantes y profesores.	Infraestructura física adecuada para el desarrollo de actividades académicas como: aulas, talleres, laboratorios y cubículos.
- Existe un reglamento de los servicios de cómputo. - Existen registros y estadísticas referentes al uso del equipo de cómputo, para determinar índices de utilización e indicadores sobre la calidad del servicio. - Existe suficientes computadoras en función del número de horas de infraestructura de cómputo requeridas por el Plan de Estudios. - Se dispone de tres plataformas de cómputo diferentes, disponibles y accesibles para los estudiantes y docentes. - Los Servicios de Cómputo tienen soporte técnico.	El laboratorio de cómputo cuenta con un equipo por estudiante
Los programas exceptuando Lic. en Informática deben disponer al menos de un lab. De electrónica	No hay correspondencia
- Existen Servicios de cómputo para cursos y actividades especializadas. - Para cada asignatura mencionar el software que se utiliza y si está disponible dentro de la institución. - Existe como mínimo el siguiente software: Lenguajes de programación, herramientas CASE, manejadores de base de datos y paquetería en general. - Existe dentro de la institución, el equipo de cómputo indispensable para las prácticas de las materias que lo requieran. - Se dispone de documentación y manuales de los sistemas de hardware y software, disponibles para los estudiantes y profesores.	Se cuenta con equipo de cómputo y video proyector en cada aula.
El equipo deberá contar con buen mantenimiento y planes de adecuación a cambios tecnológicos.	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura física y los equipos
- Los profesores cuentan con equipo de cómputo que les permita desempeñar su función. En el caso de PTC, estos deberán contar con una computadora para su uso exclusivo. - El diseño, equipamiento y operación de los servicios de cómputo, consideran la opinión de los docentes.	Se cuenta con equipos de cómputo adecuados para el desarrollo de las actividades de los docentes.
Los responsables son personas con experiencia y perfil relacionado al área.	

• El personal de Apoyo, deben ser funcional es para instalar, mantener y administrar el hardware, software y redes de la institución. • El personal técnico, brinda soporte, no solo a la infraestructura de telecomunicaciones y redes, sino también para el desarrollo de aplicaciones, incorporación de tecnologías emergentes, administración y hospedaje, desarrollo web, minería de datos, soluciones inteligentes, reingeniería de procesos mediante el uso de las TIC y la administración de la propia plataforma tecnológica y de aprendizaje que soporta el modelo educativo, ya sea a distancia o presencial. • Proporcione el Curriculum de cada uno.	No hay correspondencia
• Debe contarse con al menos una red LAN y WAN, con software adecuado para las aplicaciones del programa.	• Se cuenta con sistemas y equipos de comunicación adecuados.
No hay correspondencia	• Se cuenta con instalaciones adecuadas para actividades deportivas y culturales.
Gestión Administrativa y financiamiento	Gestión Administrativa y financiamiento
• Se cuenta con un Programa de Desarrollo Institucional (PDI) y con programas a mediano y corto plazo derivados del PDI. • La planeación del programa debe ser realizada por el personal académico.	• Difusión del Programa Institucional de Desarrollo entre la comunidad del plantel.
• Existen evaluaciones para conocer el grado de cumplimiento de las metas de los programas a largo, mediano y corto plazo que permitan la toma de decisiones.	• Se efectúan al finalizar el ciclo escolar evaluaciones de las metas planteadas y los resultados alcanzados. • Se efectúan evaluaciones del entorno e impacto social
• Existe una normatividad que relacione las actividades administrativas con las académicas a través de reglamentos y manuales de organización y procedimientos. • Existe una normatividad que defina los requisitos para quienes ejercen funciones académico-administrativas.	• Estructura orgánica del plantel sustentada a través de manuales. • Normas y procedimientos para la asignación de recursos financieros. • Las actividades administrativas y académicas están debidamente financiadas. • Se opera un mecanismo de transparencia y rendición de cuentas.
• Si la política para la asignación del presupuesto no es congruente con las necesidades. Debe existir un modelo adecuado que considere: salarios, mejorar al personal académico, gastos de operación, inversiones, compra de nuevos equipos y sustitución de los existentes, así como ampliaciones a la planta física. • Existe un plan presupuestal acorde con sus necesidades de operación y planes de desarrollo. • Existen criterios para la determinación de gastos de mantenimiento y operación de laboratorios y talleres. • Existen claramente definidos los costos globales de operación, a través de los gastos en sueldos y salarios del personal que participe, así como sus gastos de operación y las inversiones para la compra de nuevos equipos y sustitución de éstos.	• Planes de desarrollo a largo plazo. Mínimo 5 años • Programas de inversión para adecuar la infraestructura física al desarrollo de actividades académicas. Mínimo 5 años. • Programa integral de calidad a largo plazo. • El porcentaje de los ingresos generados por (educación continua, asesorías, cursos de lenguas extranjeras, inscripciones, cuotas, entre otros) dentro del total es del 20% • El porcentaje de donativos dentro del presupuesto anual, es de un 5% (en especie, servicio o efectivo)? • El porcentaje de los ingresos generados por proyectos especiales dentro del presupuesto total es de un 5% • Se cuenta con financiamiento externo
• Las actividades académicas no deben estar subordinadas a los procesos administrativos.	No hay correspondencia
No hay correspondencia	• Profesores que forman parte de Cuerpos Colegiados en donde se analice el proceso de enseñanza-aprendizaje en el periodo escolar. • Consejos donde participan profesores y estudiantes • Personal administrativo, de servicios y de apoyo, considerando por separado el personal que presta servicios subrogados.
No hay correspondencia	• El 80% del personal administrativo y de apoyo cuenta con estudios que le permitan desarrollar sus funciones. • Programas de capacitación y desarrollo del personal administrativo, de apoyo y de servicios. • Programas de capacitación en TIC's para el personal administrativo y de apoyo
	• Programa de Estímulos y Reconocimientos al Desempeño del Personal Administrativo, de Apoyo y de servicios

5 Propuesta de un nuevo Modelo de Evaluación

Después de analizar en forma detallada cada mecanismo de evaluación CONAIC y CACEA, y presentar en el apartado anterior la relación que existe entre las 10 categorías y sus respectivos criterios, organizado por área de interés. El presente trabajo se enfoca en proponer un nuevo modelo creado a partir de la esencia de cada uno, para la evaluación de programas académicos híbridos.

La metodología a emplear es 10X10, se denomina de esta forma con la finalidad de acreditar el Programa Académico a través de 10 Criterios en cada una de las 10 Categorías; en donde la unidad de medida puede ser cualitativa o cuantitativa.

El grado de flexibilidad del modelo permite emplear un instrumento con cualquiera de las dos medidas, por ejemplo; si se adopta la medida cualitativa se continua trabajando con la escala de Likert característica del CONAIC con los parámetros: [excelente], [bueno], [regular] y [malo], aplicados en la evaluación parcial de cada criterio y en la total de cada categoría. En esta propuesta se considera que las categorías de Personal Académico (1), Estudiantes (2), Plan de Estudio (3), Vinculación y Extensión (7) e Infraestructura y Equipamiento (9), deben presentar al final de la evaluación uno de los dos niveles superiores, es decir: [excelente] o [bueno], pero nunca los dos inferiores, si se desea alcanzar la acreditación, y el resto de las categorías no deben presentar ningún malo.

Y si se elige la medida cuantitativa representante de CACECA y considerando las mismas categorías señaladas en el párrafo anterior, se propone que deben alcanzar un porcentaje total no menor que 37.5% mismo que se obtiene de la operación (categorías x criterio x valor), es decir: $5 \times 10 \times 0.75$; donde cada criterio oscila con una valoración de 0.25, 0.5, 0.75 o un punto porcentual (1.0). Y para alcanzar la acreditación el resto de las Categorías deben cubrir como mínimo 32.5%, para que la suma ofrezca como mínimo 70 puntos porcentuales.

Es importante señalar que no se considera la categoría 4. Evaluación del Aprendizaje, aún con el conocimiento de ser considerada como una categoría de prioridad, y que además se sustituye por la 7. Vinculación y Extensión, debido a la siguiente fundamentación:

- Primero, la matriz de correspondencia presentada en el Marco Referencial de este artículo en la tabla 1. *Criterios por Categorías CONAIC y CACECA*, indica que es una variables que tiene menos indicadores de evaluación en comparación con otras, y que fundamentalmente está orientada a la revisión de: un portafolio de evidencias sobre el desempeño académico del estudiante, programa de becas y estímulos, certificación de competencias y nivel de cumplimiento del plan de estudio; y en el caso del indicador que señala el uso de la computadora, es redundante su evaluación en la categoría de Infraestructura y lo mismo ocurre con el indicador dominio de idioma extranjero en la categoría de Estudiantes.
- Segundo, el nivel de correspondencia entre los indicadores de cada organismo es bajo, por lo tanto, en la homologación de la categoría no exigiría un mayor esfuerzo.
- Último, la categoría de vinculación y extensión, ofrece indicadores de evaluación de la calidad de las capacidades y habilidades que tiene el estudiante a través del desarrollo de trabajos realizados en los sectores sociales y productivos producto de convenios de vinculación, prácticas profesionales, estadías, intercambios académicos, servicio social, asesorías, consultorías, educación continua y difusión del conocimiento. Así también centra su atención en el egresado, sujeto de interés para medir la calidad del programa académico que oferta la institución en respuesta de las necesidades de la sociedad.

Después de señalar la mecánica y la fundamentación de la elección de categorías, se presenta el nuevo modelo:

Tabla 2. Modelo de Evaluación orientado a Programas Académico Híbridos.

Categorías y Criterios	
1. Personal Académico	
1.1	Existe un Proceso de Selección y Contratación de Personal que incluya: Reglamento, Convocatorias, Examen o Concurso, Perfil académico y Cuerpo Colegiado.
1.2	Existen estrategias para que los docentes PTC se formen en posgrados que tengan relación con el Programa Académico, cuerpos académico y Líneas de investigación. Al menos el 60% de PTC deben tener el grado en el área de su especialidad.
1.3	Existe un Plan de Actualización disciplinaria, formación psicopedagógica y manejo de TICS en la que participen al menos el 60% de los docentes en cada ciclo escolar. (evidencia de tres años, presentar el promedio anual)

1.4	Existe un expediente docente, en donde se aprecie que: - Al menos el 15% deben tener el grado de Doctor y 50% el grado de Maestría y 35% Licenciatura con perfil acorde al área de conocimiento asignado en el programa. - Al menos el 50% debe tener experiencia profesional en el mercado laboral, mínima de tres años. - Al menos 60% de los profesores cubren al menos uno de los siguientes aspectos: la publicación de un libro, de artículos en revistas especializadas indexadas nacionales o internacionales, la pertenencia a sociedades científicas o profesionales, y la participación en congresos, conferencias y foros. (evidencia de tres años, presentar el promedio anual) - Al menos 30% de los profesores participan en proyectos de investigación o desarrollo tecnológico. (evidencia de tres años, presentar el promedio anual)
1.5	Los PTC deben tener una carga académica máxima y mínima, acorde a la normativa de la institución que permita que los PTC cubran el 50% del total de horas de clase?
1.6	Existe un Procedimiento normativo para la promoción y recategorización del personal académico.
1.7	Existe un Programa de Estímulos y Procedimiento normativo para la evaluación del desempeño Académico, fundamentado en la calidad de la enseñanza-aprendizaje, investigación, cuerpos colegiados y formación docente, entre otros. Al menos el 50% de los docentes de carrera participan y se benefician con la puntuación mayor que la media.
1.8	Existe un Proceso normativo para la Evaluación del desempeño docente realizado por los alumnos, con el fin de realizar acciones encaminadas a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la actualización docente; los resultados y las recomendaciones son entregadas a los docentes.
1.9	Los docentes conocen el modelo educativo vigente, el contenido del programa y el enfoque de cada asignatura, a fin de poder dar la orientación adecuada a los estudiantes.
1.10	En relación al tabulador de salarios y categorías. El 50% de los docentes PTC, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ y de asignaturas se encuentran en el nivel superior de las categorías.
2. Estudiantes	
2.1	En la selección de aspirantes, debe existir de forma explícita, los criterios de admisión que indiquen los conocimientos, actitudes y habilidades adecuadas, así como la guía de estudio para el examen de admisión. El programa toma en cuenta los resultados del examen CENEVAL.
2.2	Se aplican encuestas a los estudiantes de nuevo ingreso para obtener datos socioeconómicos y rendimiento académico en el nivel precedente para canalizarlo a programas de apoyos.
2.3	Existe un Programa de inducción para estudiantes de nuevo ingreso y para el manejo del entorno de aprendizaje, con apoyo de plataformas de aprendizaje.
2.4	Existe un Programa de tutoría para el seguimiento y desempeño del estudiante durante su estancia.
2.5	Existen índices de reprobación del 10%, deserción 20% y eficiencia terminal del 45% en las tres últimas generaciones (por cohorte)
2.6	El tamaño de los grupos debe ser mínimo 10 y máximo 45.
2.7	Existe un Reglamento que señale los derechos y obligaciones de los estudiantes, y un reglamento que indique las opciones de titulación, así como un procedimiento que garantice la calidad de los trabajos de titulación.
2.8	Existe un Reglamento de Titulación que indique opciones (incluye el CENEVAL) y Programas para disminuir la cantidad de egresados no titulados.
2.9	El puntaje obtenido en la prueba TOEFL o equivalente sea de por lo menos 500 puntos.
2.10	El estudiante puede participar en los órganos colegiados de la institución (con voz y voto)
3. Plan de Estudio	
3.1	El Programa cuenta con una misión, visión, políticas institucionales y de la Dependencia y objetivos del Plan de estudio que deben tener congruencia con el perfil de egresado.
3.2	Exista la normativa que establezca los requisitos de permanencia, egreso, equivalencia y revalidación.
3.3	El Programa cuenta con cursos de preuniversitario/propedéutico/tronco común?
3.4	En base al Mapa curricular, calcular las unidades de tiempo dedicadas a las áreas de formación disciplinaria o del conocimiento específico. (Asignaturas de la especialidad).
3.5	En base al Mapa curricular, calcular las unidades de tiempo dedicadas a las áreas de formación básica o del conocimiento complementario.
3.6	Los Programas de las asignaturas contiene los siguientes elementos: prerrequisitos (seriación), objetivo general, específico y contenido temático, perfil del docente, hora de teoría y práctica, recursos didácticos y tecnológicos, forma de evaluación, bibliografía básica y complementaria.
3.7	Flexibilidad, se cuenta con materias optativas y/o salidas laterales. Presentar resultados de tres años.
3.8	Existen mecanismos para la revisión permanente de los programas de asignatura, en donde participan cuerpos colegiados, asesores externos representantes del sector productivo, egresados en activo e investigadores reconocidos.
3.9	Existe un procedimiento oficial, para la revisión y actualización del plan de estudios, al menos cada cinco años, integrado por un grupo de asesores externos representantes del sector productivo, egresados en activo o investigadores.
3.10	Existen mecanismos para la difusión y promoción externa del programa, en donde participen docentes y estudiantes.
7. Vinculación y Extensión	

7.1	Convenios de vinculación con el sector público, privado y social, consejo y mecanismo para medir el alcance de la vinculación. Asimismo, comprobar la participación del 40% de los estudiantes.
7.2	Normativa para las prácticas y estadias profesionales
7.3	Programa de formación de estudiantes, que promueva visitas técnicas a empresas, prácticas escolares y capacitación profesionales otorgadas por el sector productivo y la industria.
7.4	Programa de egresados que tenga el registro actualizado, mecanismos para conocer la situación laboral y la opinión sobre la pertinencia del programa, con estadísticas y gráficas que presente el porcentaje de desempeño en el área de especialidad, ingresos por salarios mínimo, género y titulación.
7.5	Programa de movilidad de estudiantes en instituciones educativas nacionales y extranjeras
7.6	Programa de intercambio académico y científico con otras instituciones educativas nacionales y extranjeras, que promuevan las redes de colaboración.
7.7	Programa de Servicio Social donde los estudiantes cubran las 480 horas y las actividades tengan relación con el programa.
7.8	Programa de Bolsa de Trabajo que facilite la inserción al mercado laboral de estudiantes y egresados.
7.9	Programa de Atención a los sectores que incluya cursos de capacitación, asesorías y servicios que permitan obtener recursos económicos adicionales.
7.10	Medios para la difusión de temas de desarrollo en área de especialidad del programa, a través de obras editoriales, servicios comunitarios y conferencias.
9. Infraestructura	
9.1	Condiciones de seguridad, higiene y protección civil en aulas, laboratorios, cubículos y espacios de uso común. (simulacros, extintores, salidas de emergencias, ventilación, iluminación, aire acondicionado, depósitos, dimensiones físicas, sillas, mesas, cableado, contactos, tierra física, rampas, pisos, paredes, techos, sanitarios y vestidores)
9.2	La infraestructura física es adecuada para el desarrollo de actividades académicas, investigación y difusión, en función al número de aulas para clases y asesorías, laboratorios de cómputo, sala audiovisual equipado, auditorios, cubículos para PTC, $\frac{3}{4}$ y MT, sala de maestros para asignatura y sala de juntas.
9.3	La infraestructura física es adecuada para el desarrollo de actividades administrativas, en función a la gestión de Programas de Servicio Social, Tutoría, Administración, Servicios Escolares en Secretarías, Coordinaciones y Jefaturas, que el personal responsable no ocupen los mismos espacios destinados a las actividades académicas.
9.4	El laboratorio de Cómputo cuenta con equipos de cómputo en función a horas prácticas del curso y número de estudiantes, registro de usuarios y estadísticas por programa para determinar el porcentaje de uso y la calidad del servicio.
9.5	Los servicios del Laboratorio de Cómputo incluyen plataformas diferentes, software del área de especialización, paquetería en general, navegadores, buscadores y suites de aplicaciones con licencias para su distribución (copyright o copyleft), en función a los cursos del plan de estudio.
9.6	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de Hardware y Software para los servidores y equipos de cómputo del laboratorio, cubículos y oficinas administrativas, que incluya plan de actualización a los cambios tecnológicos.
9.7	El equipo tecnológico destinado para el desarrollo de actividades académicas en las aulas se compone de computadoras, video proyector y bocinas; y para los cubículos una computadora de uso exclusivo del docente.
9.8	Existen de capacidades para impresión, escaneo y servicio de copias, para estudiantes, docentes y administrativos.
9.9	El personal responsable, de apoyo y de soporte técnico del área de cómputo, son personas con experiencia y perfil relacionado al área, con capacidad de administrar y mantener los recursos de Hardware, Software y redes; y desarrollar aplicaciones y funciones de informática.
9.10	Existe una red y equipos de comunicación LAN/WAN para el servicio de los estudiantes, docentes y administrativos.

Para la evaluación de todos los criterios, la institución debe presentar la evidencia correspondiente que garantice la existencia, difusión y nivel de cumplimiento.

6 Trabajo Futuro

La presente propuesta solo incluye cinco categorías, como trabajo futuro se pretende anexar las cinco categorías restantes, que a continuación se citan: Evaluación del Aprendizaje (4), Formación Integral (5), Servicios de Apoyo para el Aprendizaje (6), Investigación (8) y Gestión Administrativa y Financiamiento (10) con sus 10 indicadores correspondientes, respetando la misma metodología. De esta manera, al terminar completamente la Propuesta se puede realizar una prueba piloto en un programa académica híbrido y realizar los análisis respectivos en relación a la optimización de recursos y nivel de calidad del proceso de acreditación.

Asimismo, bajo otro paradigma el nuevo modelo que incluye la homologación de dos instrumentos de acreditación CACECA-CONAIC, también puede ser empleado por instituciones de nivel Superior que ofertan

programas académicos con el perfil profesional señalado por cada organismo. Es decir, puede ser aplicado a una licenciatura en Contaduría y a una Licenciatura en Informática que se oferten en la misma universidad. Este evento marcaría una antes y un después en los trabajos de acreditación que realizan las instituciones que solicitan la evaluación, beneficiando exponencialmente el armado de carpetas y recopilación de evidencias, por que se documentaría información de utilidad para los dos programas abatiendo la redundancia por categorías y el cruce de referencias de un criterio a otro; así también, optimiza los recursos materiales, tecnológicos y humanos involucrados, y reduce considerablemente los gastos e insumos empleados.

7 Conclusiones

El nuevo modelo representa una opción de trabajo colaborativo en el proceso de acreditación de programas académicos híbridos, donde pueden participar pares evaluadores representantes de CONAIC y CACECA en una misma visita; con el beneficio de emplear un solo instrumento, evitando redundancia en las actividades de las comisiones técnicas, optimizando el proceso de evaluación y también, los recursos económicos de cada consejo.

Como se observa, esta propuesta solo incluye cinco categorías pero deja el antecedente del marco de trabajo para agregar las cinco restantes, los criterios de evaluación fueron agrupados por áreas de interés y algunos se omitieron por ser propios de la especialidad, por ejemplo: el indicador del laboratorio de electrónica. Asimismo los que presentan redundancia, fueron perfilados y ubicados en una sola categoría, para evitar las referencias que pudieran ocasionar confusiones en el armado de las carpetas y presentación de evidencias.

Los autores de este artículo, docentes universitarios en activo, deducen la bondad del modelo propuesto por la experiencia adquirida como miembros del comité técnico evaluador del CONAIC y como coordinadores o participantes del proceso de acreditación de programas académicos acreditados por los dos organismos (CACECA Y CONAIC), con el conocimiento pleno de ambos instrumentos y la capacitación correspondiente en su llenado. De la misma manera, distinguen la estructura de la metodología 10x10 para evaluar exactamente 100 indicadores agrupados por temas de interés; ofreciendo mayor tiempo para la supervisión de instalaciones, equipos, procedimientos, evidencias documentadas en las carpetas, realizar más entrevistas para el cotejo de la información y reducir considerablemente el tiempo de llenado del instrumento ya sea en formato presencial o digital.

Referencias

1. COPAES, Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C., Organismos Acreditadores. <http://www.copaes.org/>. Accedido el 12 de abril del 2018
2. CONAIC, Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C., <http://www.conaic.net/>. Accedido el 19 de abril del 2018.
3. CACECA, Consejo de Acreditación en Ciencia Administrativas, Contables y Afines, <http://www.caceca.org/> accedido el 19 de abril del 2018.
4. CUCECA, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guadalajara, Red universitaria de Jalisco, <http://www.cucea.udg.mx/es> accedido el 15 de mayo de 2018
5. CONAIC, Marco de Referencia. Criterios para la Acreditación de Programas Académicos de Informática y Computación, Nivel Superior, Actualizado enero 2013. <http://www.conaic.net/quienes.html>. Accedido el 18 de mayo de 2018.
6. CACECA, Instrumento Armonizado para la Evaluación de Reacreditación de Licenciatura. Actualizado 2017.
7. Constancia de Acreditación Tecnologías de la Información. CUCECA. <http://www.cucea.udg.mx/es/oferta-academica/licenciaturas/tecnologias-de-la-informacion> accedido el 15 de marzo del 2018.

Biometría e Interconexión de Entidades Informáticas para el Control de Uso de Laboratorios en Universidades

Biometric Technique and Interconnection of Computer Entities for the Control of the Use of Laboratories in Universities

Hernández Cruz, F., González Silva, M.A., Zamudio García, V.M.

¹ Dpto. de Ingeniería en Tecnologías de la Información, Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo Blvd/Acceso a Tolcayuca, no. 1009 Tolcayuca, Hidalgo. México.

² Dpto. de Ingeniería en Tecnologías de la Información, Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo Blvd/Acceso a Tolcayuca, no. 1009 Tolcayuca, Hidalgo. México.

³ Dpto. de Ingeniería en Tecnologías de la Información, Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo Blvd/Acceso a Tolcayuca, no. 1009 Tolcayuca, Hidalgo. México

¹fahernandez@upmh.edu.mx ², maagonzalez@upmh.edu.mx, ³vzamudio@upmh.edu.mx

Resumen. Uno de los objetivos de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo es promover y contribuir a la calidad de la formación de profesionales en el área de tecnologías de la información, para ello es importante conocer el estado y uso de sus instalaciones, en específico sus laboratorios de cómputo. En este artículo se propone la implementación de un sensor de huella digital como tecnología de control de uso de estos recursos. Con este tipo de técnica biométrica y una red de datos, es posible llevar un registro sobre el acceso de usuarios, uso de equipos, tiempos de actividad, eficiencia y demanda de servicio. La información almacenada por la red permite llevar una mejor administración sobre el uso de laboratorios y posibilita la creación de informes detallados para controles internos, además de la creación de nuevos modelos de revisión para organismos de evaluación al acreditar programas de tecnologías.

Palabras Clave: Automatización, Biometría, Interconectividad, Manejo información, Modelo acreditación.

Summary. One of the objectives of the Metropolitan University of Hidalgo is to promote and contribute to the quality of the training of professionals in the area of information technology, so it is important to know the status and use of its facilities, in specific computer laboratories. This article proposes the implementation of a sensor of fingerprint technology of control of use of these resources. With this type of biometric technique and a data network, it is possible to keep a record about access to users, use of equipment, activity, efficiency and demand for service times. The information stored by the network enables better management over the use of laboratories and enables the creation of detailed reports for internal controls, as well as the creation of new models of review for assessment bodies to the accredit programs.

Keywords: Automation, Biometrics, Interconnectivity, Information management, Accreditation model.

1 Introducción

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) son aquellas que en los últimos años han permitido mejorar la gestión y proceso de la información en empresas e instituciones de diversos ámbitos. Para ello, se han utilizado computadoras, dispositivos móviles y aplicaciones (apps) que en conjunto con Internet y la interconexión de éstas y otras entidades informáticas permitan crear, modificar, almacenar, administrar, proteger y recuperar la información en cualquier momento y desde cualquier parte.

En la actualidad, uno de los retos que enfrentan los computólogos es hacer que las TICs sean la base de cualquier negocio o empresa para el manejo de datos, donde debe existir la obligación de cumplir con las exigencias de la globalización y adaptarse a las nuevas formas de procesos que se pretenden lograr con la introducción del concepto de industria 4.0, más aún, no solo se desea incorporar la tecnología en procesos industriales sino llevarlas a otros sectores como el educativo.

La Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo (UPMH), tiene como objetivo ofrecer una educación de calidad manteniéndose siempre a la vanguardia y ofreciendo los mejores servicios a sus estudiantes para que estos puedan formarse como excelentes profesionistas.

Una parte fundamental para cumplir con este objetivo y garantizar esa educación de calidad es tener instalaciones que cumplan con las exigencias y necesidades de los estudiantes. Respecto a espacios que ofrecen servicios de cómputo, los estudiantes de diversas ingenierías son los que más demanda realizan al tener dentro de su carga curricular varias horas de prácticas en laboratorios, además del uso que hacen fuera del horario de clase.

Por lo anterior, la UPMH en el programa educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información (ITI), lleva a cabo un control sobre los laboratorios de cómputo de desarrollo de software y redes donde se desea saber y analizar las clases que se imparten ahí, los estudiantes que asisten y el uso que tienen de los equipos. Con este control, se puede identificar si las instalaciones se están aprovechando al máximo y si surgen nuevas necesidades que cubrir según la demanda de servicios de cómputo. Cabe mencionar que estos laboratorios son ejes estratégicos en el proceso enseñanza-aprendizaje en ITI debido a que en ellos se imparten asignaturas de especialidades y certificaciones.

En el presente artículo se propone la inclusión de TICs en el proceso de monitoreo y evaluación de los laboratorios de cómputo de la UPMH. Para pruebas de un primer prototipo se describe cómo realizar una automatización en el control y utilización de laboratorios de redes, otorgando como resultado reportes de los grupos que ingresan y qué horarios son donde existen periodos de saturación y tiempos muertos, así como informes de los alumnos que hacen uso de dicha instalación en tiempos fuera de clase.

Con la inclusión de este proyecto se pretende eliminar todo formato de registro físico de cada uno de los laboratorios, centralizar toda la información de su uso en una sola computadora y generar reportes por cuatrimestre, por mes y semana.

2 Problemática

La Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo en el área de Ingeniería en Tecnologías de la Información requiere llevar un monitoreo de sus laboratorios para mejorar la eficiencia del uso de éstos, además de tener mejores evidencias de control para cuestiones de acreditación. Entre los puntos importantes del monitoreo se contempla conocer horarios de saturación e identificar la demanda real de servicio.

Por el momento se cuenta con bitácoras donde los alumnos y profesores tienen que registrarse y entregar este formato lleno al encargado del laboratorio. Bajo este esquema es común que los usuarios olviden llenar la bitácora, o bien que los datos asentados puedan ser incorrectos.

Para realizar un análisis de la información anterior, las bitácoras son almacenadas y el contenido de sus datos debe ser consultado de forma manual para obtener estadísticas de uso y demanda. Hasta el momento no se ha podido llevar un control adecuado que permita realizar diagnósticos automatizados.

2.1 Objetivo

Utilizar un sensor de huella digital y una red de datos para que los alumnos y profesores al entrar a los laboratorios de cómputo registren su entrada y salida. Esta información quedará resguardada en una base de datos, la cual a través de una interfaz de software pueda ser consultada y generar reportes semanales, mensuales o cuatrimestrales según sean las necesidades.

2.2 Justificación

A través de la implementación de TICs se generará información veraz y actualizada sobre el uso de laboratorios de la UPMH, se tendrá un control donde los datos registrados sirvan para mejorar la calidad de dichos espacios y la utilidad que brindan a los estudiantes y profesores. Los informes resultantes servirán de evidencia para organismos acreditadores de programas tecnológicos, donde la información mostrada será más fácil de analizar y verificar.

3 Trabajo relacionado

Las técnicas de identificación basadas en biometría han sido muy utilizadas para tener seguridad en el control de acceso a edificios, mitigar fraudes donde se requieren firmas certificadoras y varios tipos de aplicaciones donde se requiera verificar la identidad de una persona [1]. La información a validar suele ser una imagen que se captura por un lector, posteriormente se aplican técnicas de reconocimiento de patrones o procesamiento de imágenes, aunque actualmente se están considerando métodos adicionales como sensores térmicos, ultrasónicos e incluso de ADN [2].

A pesar de que las técnicas de reconocimiento por medio de huellas dactilares han tenido gran aceptación en la solución de problemas de reconocimiento, también se registran algunos problemas que consisten en la captura distorsionada de la información que da como resultado datos incompletos a veces por causa del lector al tener espacios reducidos de escaneo [3]. Sin embargo, existen también varias propuestas para mejorar las capturas utilizando mejores sensores y adaptaciones de circuitos que hagan más precisa la toma de datos [4].

Así como se ha buscado mejorar los algoritmos y hardware de reconocimiento y validación de imágenes en sensores biométricos, también se han hecho esfuerzos para aumentar la seguridad al recibir la información del usuario. Ejemplo de ello se presenta en el trabajo desarrollado en [5] donde el sistema de control de acceso propuesto no depende únicamente de una sola autenticación. En este trabajo los autores implementan medidas de seguridad adicionales como respuestas a desafíos, similar a recibir una notificación de registro en un correo electrónico que solamente el usuario correspondiente puede revisar y contestar.

En el siguiente capítulo se hace una breve descripción de un sistema tecnológico donde se implementa un lector de huella digital. Además, se anexa un estudio comparativo entre diferentes fabricantes de sensores de huella digital donde se aprecian sus características más importantes.

4 Resultados y conclusiones

4.1 Introducción a los sistemas automatizados

Las tecnologías de la información y la electrónica se actualizan constantemente generando cada día nuevos dispositivos y protocolos de comunicación. El conocer estos avances dará pauta a que en conjunto se puedan desarrollar soluciones a muchos problemas que se presentan en la vida cotidiana.

Conocer las cualidades de cada dispositivo electrónico y todos los tipos de comunicación que ofrece es la clave para generar nuevos desarrollos, que pueden ser implementados de manera sencilla y con bajo costo.

A continuación se describen los dispositivos electrónicos comúnmente usados para la automatización en el ingreso y registro de usuarios conocidos como sistemas de control de acceso.

4.2 Componentes de un sistema embebido

4.2.1 Sensor de huella digital módulo GT-511C3 con Arduino Uno

El módulo GT-511C3 integra toda la electrónica para hacer la verificación de una huella digital. Este sensor se utiliza habitualmente en cajas de seguridad, equipos checadores y controles de acceso. Para el proceso de verificación de imágenes utiliza el algoritmo SmackFinger 3.0.

La conexión del lector de huella digital con un microcontrolador, por ejemplo Arduino, se realiza con una interfaz serial asíncrona con niveles de tecnología TTL (del inglés Transistor-Transistor Logic). Existen comandos en la interfaz serial para capturar imágenes, detectar huellas y buscar en la base de datos del módulo. Se pueden guardar hasta 200 usuarios en la memoria FLASH interna del lector de huella digital para Arduino e identificarlos posteriormente. El módulo cuenta con un led que asiste en la lectura de la huella y que permite saber que está funcionando [6]. En la Figura 1 se muestra un sensor de huella digital donde se aprecia que en su estructura física contiene un área de contacto con el usuario donde se reciben las huellas dactilares.

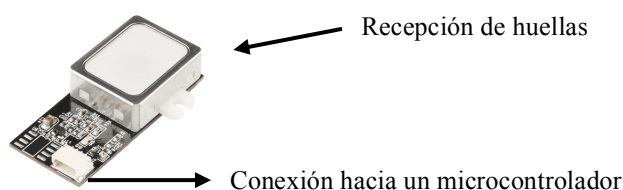


Figura 1. Sensor de huella digital GT-511C3 para Arduino.

4.2.2 Arduino uno

Arduino Uno es una placa de microcontrolador basada en ATmega328P (hoja de datos). Tiene 14 pines digitales de entrada / salida (de los cuales 6 se pueden usar como salidas con modulación por ancho de pulsos, PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de cuarzo de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, programación serial en circuito (ICSP) y un botón de reinicio. Contiene todo lo necesario para soportar el microcontrolador, únicamente se requiere una computadora con un cable USB o con un adaptador de corriente alterna o directa o batería externa [7].

Dentro del proyecto aquí presentado, el Arduino es utilizado para captar huellas digitales ingresadas por el sensor y enviarlas a un servidor para ser resguardadas o comparadas según sea el caso. En la Figura 2 se muestra un microcontrolador Arduino cuyas dimensiones estándar facilitan su adaptabilidad en diversos escenarios, su entrada de alimentación y conexiones hacia diversos sensores como el de huella digital deberán realizarse de manera segura debido a lo expuesto de estas interfaces.

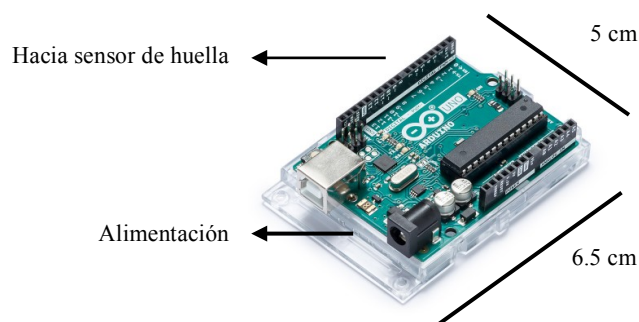


Figura 2. Arduino Uno, dimensiones y conexiones.

Existen varias alternativas para implementar un sistema de identificación de usuarios vía sensores de huella. En la Tabla 1 se hace un comparativo entre tres diferentes módulos fingerprint comerciales y existentes en el mercado.

Tabla 1. Características de módulos *fingerprint* utilizados en identificación de usuarios

Característica	Scanner TTL GT-511C3	Access Control VF30	DigitalPersona 4500
Compatible	Raspbian, Arduino	Windows 10	Windows 10, Vista
Tamaño de imagen	450 dpi	500 dpi	512 dpi
Interfaz de conexión	USB 1.1	USB y TCP/IP	USB 2.0
Algoritmo	SmackFinger 3.0	BioNANO V10	VeryFinger 6.7
Precio aproximado	90 USD	230 USD	120 USD

De la Tabla 1 se puede observar que los diferentes sensores de huellas varían según el tamaño de la imagen a almacenar, su plataforma de funcionamiento, interfaz de conexión, resolución y precio, entre las principales características. Como dato importante podría señalarse que el sensor GT-511C3 requiere además de un hardware adicional para visualizar y configurar sus lecturas como un Arduino Uno, Raspberry Pi o un módulo adaptador a conector USB para su conexión a un computador como la tarjeta electrónica modelo FTDI FT232RL, según recomendaciones de conexión del propio sensor, esto llevaría a dicha solución a un costo similar al del módulo DigitalPersona 4500.

5 Desarrollo

Entre los componentes usados para este proyecto está una computadora como servidor. Este dispositivo es importante para la gestión de la base de datos y se contemplaron las siguientes características: Memoria RAM de 4GB, HDD 500GB y Procesador Core I3.

En este servidor se instaló el software Xamp el cual otorga las funcionalidades necesarias para que la PC se utilice como proveedor de las siguientes tecnologías: PHP como lenguaje de programación, MySql como gestor de base de datos.

5.1 Base de datos

Se diseñó, desarrolló e implementó una base de datos encargada de guardar la información de huellas digitales de usuarios como alumnos, profesores, titulares del laboratorio, clases y materias impartidas. Con ayuda de esta base de datos se podrá identificar el alumno y maestro que usa el laboratorio y se podrá registrar tiempos de ocupación. La estructura de la base de datos se muestra en la Figura 3. Se contemplan 6 tablas donde se consideran horarios, roles de usuario, clases, entre otros campos.

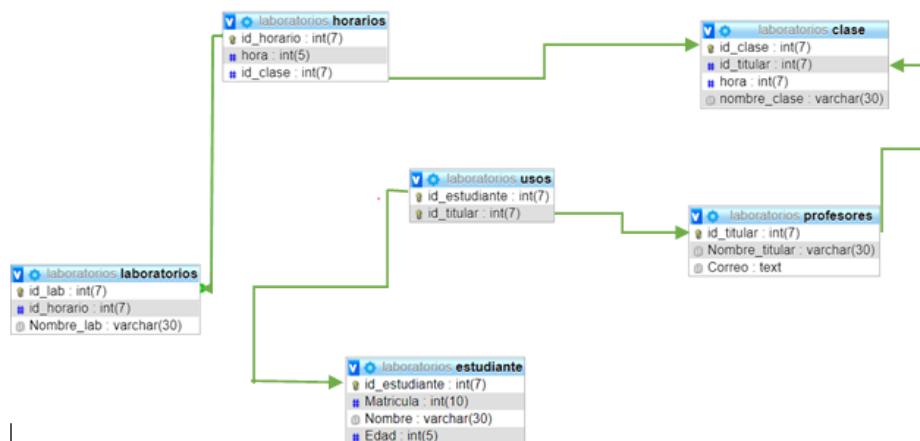


Figura 3. Modelo relacional de la base de datos para el sistema de control de acceso de ITI en la UPMH.

5.2 Obtención de datos con el sensor de huella digital y Arduino Uno

Para la parte de la programación se hace uso de la librería *Fingerprint-Sensor-Library* disponible para Arduino que cuenta con diferentes programas que permiten interactuar con el sensor. Los dos programas usados para el desarrollo del proyecto son *Enroll* y *Fingerprint*.

Enroll es la librería que sirve para escanear y guardar las huellas que serán reconocidas a través del sensor [8]. El código requiere un número de identificación (ID) para guardar cada huella. Para esto se utilizaron los números de control y número de empleado de cada alumno y profesor, respectivamente. La librería en conjunto con la memoria permiten guardar hasta 162 registros.

La segunda librería *Fingerprin* se encarga de escanear las huellas que se ingresen en el sensor y compararlas con las registradas previamente [8]. Las coincidencias crearán un registro de entrada y salida junto con el tiempo del sistema en la base de datos. Una comparación con no coincidencia hará que dicho usuario no tenga acceso al uso del laboratorio.

Un criterio a considerar es el nivel de confianza que ofrece el sensor de huellas cuando recibe información e intenta verificar si es un usuario autorizado y entonces dar acceso al laboratorio haciendo un registro de ingreso y egreso en el laboratorio. Este parámetro puede arrojar casos erróneos como el que un usuario registrado no le sea registrada su entrada porque la comparación con la base de datos no fue exitosa, estos casos los nombramos pérdida de datos y son analizados en la sección de resultados.

5.3 Interfaz web de usuario y administrador

Una interfaz web, que interactúa directamente con la base de datos de la Figura 3, fue diseñada para que se puedan obtener estadísticas del uso de laboratorio según lo que se registre con el módulo de lector de huellas. Con una cuenta de rol administrativo el encargado de laboratorio puede obtener una relación de los usuarios que han utilizado el laboratorio en un periodo de tiempo establecido. La Figura 4 muestra una imagen donde se hace una consulta de los usuarios que ingresaron al laboratorio en el mes de agosto del 2018.

Los resultados de esa consulta muestran el nombre del alumno, su hora de entrada y salida. Estos datos sirven como pase de lista de manera digitalizada cuando se trata de una clase programada.



Figura 4. Interfaz web con rol de administrador para reportes de uso de laboratorios de la UPMH.

Otra funcionalidad de la interfaz web es obtener directamente información de la base de datos y generar estadísticas del uso del laboratorio tal y como se muestra en la Figura 5. Estas estadísticas provienen de los registros hechos por el módulo de lector de huellas. El administrador y encargado del laboratorio son los únicos que pueden visualizar las estadísticas en un tiempo definido.



Figura 5. Interfaz web para mostrar estadísticas de uso del laboratorio.

Por parte de los alumnos existe el rol de usuarios, en este apartado es posible visualizar los horarios del laboratorio correspondiente y saber si es posible ocupar algún equipo de cómputo fuera del horario de clases. La Figura 6 muestra la interfaz web con una sesión de alumno donde visualiza el tiempo en que el laboratorio

estará ocupado o disponible en un día en específico. Este tipo de información ayuda no solo a realizar planeaciones a los estudiantes sino al propio laboratorio a tener un control de su disponibilidad.



Figura 6. Interfaz web con rol de usuarios para visualización de disponibilidad de uso de laboratorio en la UPMH

6 Experimentación y Resultados

La etapa de experimentación consistió en probar si el sistema propuesto es más eficiente para llevar un control de uso de los laboratorios. Este control se refiere a las horas que se encuentra ocupado ya sea por clases programadas o por alumnos que usan los recursos de cómputo para realizar sus tareas extra clase.

Para comprobar la eficiencia del sistema se implementó éste en uno de los laboratorios de la universidad durante 30 días hábiles del cuatrimestre enero-abril 2018. Durante este periodo se realizaron registros de los alumnos que entraron al laboratorio en horarios de clases programadas y sin programación de clases, cubriendo tiempos de lunes a viernes de 7:00 a 21:00 hrs. Al concluir este periodo y por medio del sistema web se obtuvieron los resultados presentados en la Figura 7.

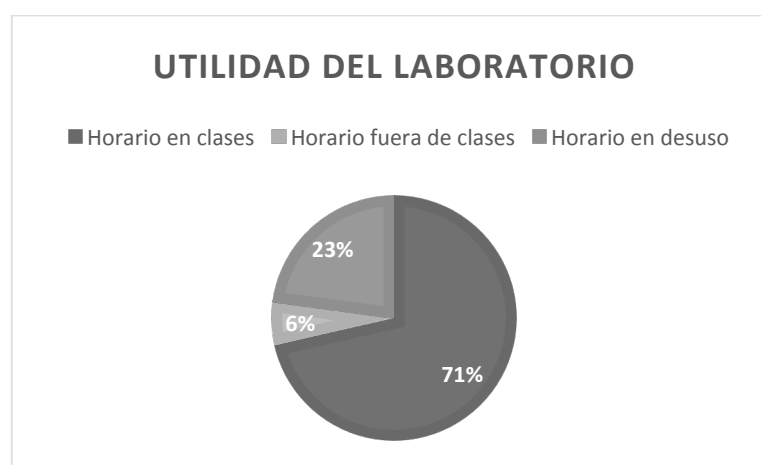


Figura 7 Gráfica que muestra el uso del laboratorio por medio del prototipo.

Según el experimento anterior, las horas totales de funcionamiento que ofrece el laboratorio en el periodo establecido son de 420 hrs. La leyenda 'Horario en clases' que muestra la gráfica de la Figura 7 se refiere a las horas de clases que se asignan a ese laboratorio, la leyenda 'Horario fuera de clases' se refiere a las horas que

los alumnos utilizan el laboratorio para sus tareas extra clase, y la leyenda ‘Horario en desuso’ se refiere a las horas en las que el laboratorio se encuentra disponible pero que nadie lo está utilizando.

Para comprobar los beneficios que conlleva implementar este prototipo se realizó un análisis del control del mismo laboratorio pero de forma manual, esto es haciendo los registros con una bitácora. Para este ejercicio se tomó en cuenta también un periodo de prueba de 30 días hábiles, anteriores a la implementación del lector de huella y durante el mismo cuatrimestre enero-abril 2018. Con esto se aseguró que en este experimento con bitácora el laboratorio tuviera el mismo horario de disponibilidad y el mismo horario de clases que en el experimento con sensor de huella. En la Figura 8 se muestra una gráfica donde se establece el tiempo en horas que el laboratorio estuvo en uso durante el periodo de prueba y al igual que en la Figura 7 se hace distinción en horas programadas, fuera de clase y en desuso, con la diferencia de que estos datos fueron extraídos de la bitácora.

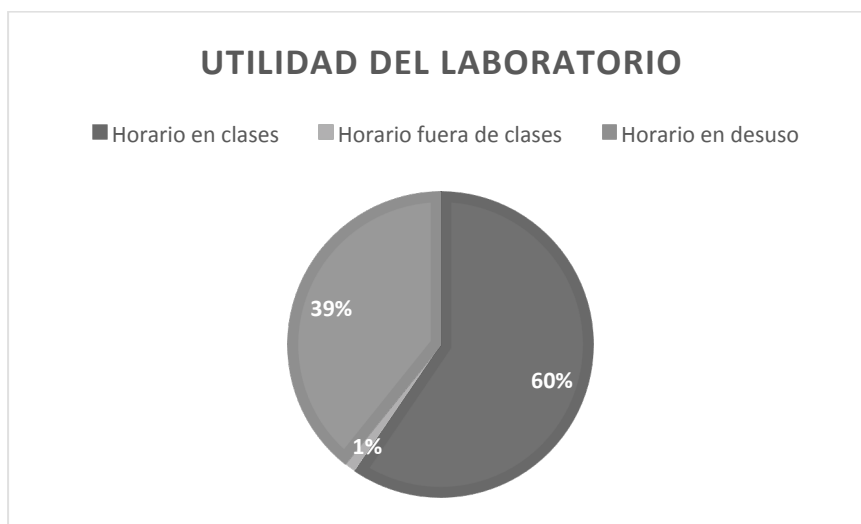


Figura 8 Gráfica que muestra el uso del laboratorio por medio del monitoreo manual.

De acuerdo al comparativo de la Figura 7 y 8, se puede observar que el tiempo de horas por clase y el tiempo de horas utilizado por los alumnos extra clase son muy diferentes en ambas figuras. Durante el experimento se comprobó que las clases fueran impartidas y que los alumnos utilizaran el laboratorio en horas extra clase cuando solicitaban su uso. Como resultado, en la Figura 8 se tiene un tiempo de ocupación del 60% en horas de clase reportado en la bitácora, muy distinto al del sensor de huella en la Figura 7 del 71% siendo el mismo horario asignado. Los resultados anteriores pueden deberse a que los alumnos y maestros olvidan registrarse en la bitácora, el encargado del laboratorio no supervisa el correcto uso de este documento o estos son trasapelados después de un tiempo.

Otra forma de analizar los resultados de los anteriores experimentos se muestra en la Figura 9. Aquí se presenta un comparativo de la cantidad de alumnos que entraron al laboratorio entre registrados por el sensor de huella (prototipo) y registrados por el monitoreo por formatos (bitácora).

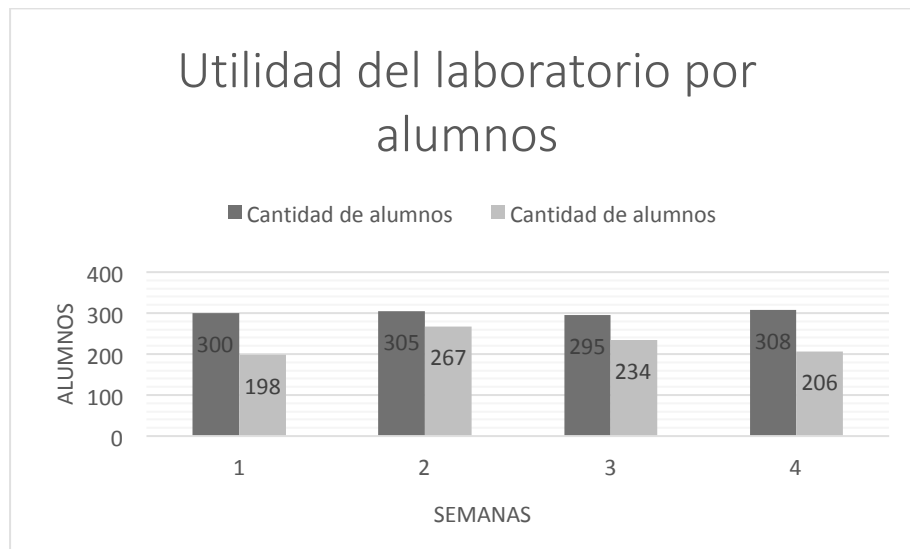


Figura 9. Gráfica que muestra la utilidad del laboratorio por alumnos.

Como se puede observar la cantidad de alumnos que arroja el prototipo por semana tiene poca variabilidad comparado con el monitoreo manual, que muestra resultados muy diferentes. La variación de estos resultados puede deberse a varios factores fuera del control del encargado del laboratorio.

Es importante resaltar que el proyecto se encuentra en fase de pruebas y experimentación.

7 Conclusiones

La implementación de las TICs en el problema de control de acceso en laboratorios de la UPMH ofrece buenos resultados en una primera fase de experimentación, además de una implementación viable. Los resultados obtenidos muestran que el prototipo ofrece una mejor solución para llevar un control fiable de los laboratorios a comparación de control manual que se lleva actualmente, por bitácora.

También se pretende que los datos que otorgue este proyecto sirvan para realizar reportes automáticos sobre el uso de los laboratorios en diferentes periodos y estos puedan ser utilizados para la organización interna del programa educativo de ITI así como punto de partida para nuevas metodologías de revisión de evidencias de control de espacios para organismos acreditadores.

8 Trabajos Futuros

Como trabajo a futuro para este proyecto se pretende implementar una aplicación móvil para que los estudiantes que cuenten con esta herramienta puedan visualizar los horarios de los laboratorios y contar con un sistema de reservación para utilizar los recursos informáticos en horas disponibles y puedan realizar sus trabajos extra clase, también poder hacer uso de estas funciones por medio de la plataforma web y que esta sea capaz de comprobar si los alumnos asisten en los horarios que el laboratorio tiene demanda. Adicionalmente, las estadísticas generadas darán pie a la óptima programación de mantenimientos preventivos y correctivos.

Referencias

1. Phillips, J.; McCabe, R.M.; Chellapa, R.: Biometric image processing and Recognition. *Signal Processing Conference EUSIPCO*. 8-11 de Septiembre de 1998. pp. 1-8
2. Qiu, L: Fingerprint sensor technology. *Conferencia Industrial Electronics and Applications ICIEA*. 9 de Junio de 2014. pp. 1433-1436
3. Younghee, G.; Dosung, A.; Sungbum, P.; Yongwha, Ch.: Access control system with high level security using fingerprint. *Applied Imagery Pattern Recognition Workshop*. 15-17 de Octubre 2003. pp. 1-6
4. Cheng-hao, H.; Dan-hong, S.; Ye, R.; Design of fingerprint access control system in intelligent community. *Transportation, Mechanical and Electrical Engineering International Conference TMEE*. 16-18 de Diciembre de 2011. pp. 1173-1176

5. Xianpeng, F.; Kaiying, F.; Changzhong, W.; Junxing, Z.: Improving fingerprint based access control system using quick response code. *Computational Intelligence and Virtual Environments for Measurement Systems and Applications CIVEMSA Conference*. 12-14 de Junio de 2015. pp. 1-5
6. Torres Ortega, H.H; Estrada Marmolejo, R.: Sensor de huella digital para arduino. *Electronilab*. <https://electronilab.co/tienda/sensor-biometrico-lector-huella-digital-fpm10a/> (2014). Accedido el 19 de Enero de 2018
7. Banzi, M.; Cuertiellis, D; Igoe, T.;Martino, G.; Mellis, D.: Introduccion a Arduino. *Arduino*. <https://store.arduino.cc> (2018). Accedido el 22 de Enero de 2018
8. Leeuwen, V: Plability in Actions Videogames. *Gamasutra Game Developer*. <http://gamasutra.net/playability.html>. Accedido el 22 de Enero de 2018

Entornos virtuales para fortalecer el conocimiento académico

Virtual environments to improve the academic knowledge

Ruiz Reynoso, A.M.¹, Hernández Bonilla, B.E.², Ortega Hernández, C.C.³, Delgadillo Gómez, P.⁴

¹ Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de México.
Profesor de Tiempo Completo, Estado de México, México.

² Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Teotihuacán.
Profesor de Tiempo Completo, Estado de México, México.

³ Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Negocios Campus 4.
Profesor de Tiempo Completo, Chiapas, México.

⁴ Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Ecatepec,
Profesor de Tiempo Completo, Estado de México, México.

¹ amruizr@uaemex.mx, ² behernandezb@uaemex.mx, ³ carmen.ortega@unach.mx, ⁴ pdelgadillo@uaemex.mx

Resumen. Las tendencias actuales indican que el uso de los dispositivos móviles y las nuevas realidades virtuales en el Aula, pueden mejorar el desempeño académico y por consecuencia la utilidad práctica de estos dispositivos en la clase del docente empleando las tecnologías Mobile Learning (denotado como M-Learning). Esto hace que el uso de M-Learning en la educación superior se enfoque hacia un desarrollo cada vez más prometedor en el futuro, en el uso de los teléfonos móviles (teléfonos inteligentes y Smartphone), tabletas y laptop en las aulas, en los centros educativos y culturales. Esta investigación pretende reestructurar una "Sociedad de Conocimiento", con habilidades y capacidades en los avances tecnológicos utilizando los dispositivos móviles.

Palabras Clave: Dispositivos móviles, Educación Superior, m-Learning, Tecnología.

Summary. Current trends indicate that the use of mobile devices and new virtual realities in the student classroom, improve the academic performance and consequently the practical usefulness of these devices in the teacher's class by using mobile Learning technologies like M-learning. This makes that the use of M-Learning technology in higher education focuses towards a more promising development in the future, in the use of mobile phones (Smart phones and smartphone), tablets and laptop in the classroom or education and cultural centers. At the end of this research project is possible to restructuring a "knowledge society", with skills and capacities in technological advances using new generation mobile devices.

Keywords: Mobile devices, Higher education, m-learning, Technology.

1 Introducción

Los grandes avances tecnológicos que actualmente se están adaptando a la sociedad, han surgido por ciertas necesidades cuya finalidad es dar respuesta a los requerimientos de la sociedad que día a día demanda, en materia profesional y educativa por el hecho de estar en continua conexión con la información y las comunicaciones, es por eso que esta investigación permitirá desarrollar competencias instrumentales, creativas y didácticas relacionadas con:

- La adaptación del docente a nuevos ámbitos virtuales y estrategias de enseñanza y aprendizaje para su aplicación en el aula.
- La aplicación de nuevas metodologías y tecnologías para la creación de nuevos ambientes de aprendizaje.

Es importante mencionar que la razón por lo que han aparecido los dispositivos móviles, es por los nuevos paradigmas sociales, culturales y educativos. El uso de los dispositivos móviles o entornos virtuales en conjunto con las redes sociales y juegos comparten conocimiento con otros estudiantes de otras instituciones.

Finalmente es brindar una herramienta eficaz que favorezca al alumnado de educación superior y al docente la adaptación fácil a las nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje en el desarrollo creativo lúdico.

1.1 Metodología

PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y E-learning) es una metodología que permite el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación como un soporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje, dando realce al esquema pedagógico de la educación real. En esta modalidad el docente es el motor esencial de los procesos de enseñanza.

Los procesos de enseñanza que se desarrollan dentro de la Metodología PACIE, los cuales pueden perfectamente ser aplicados en los diferentes dispositivos móviles que han sido adoptados por los docentes y alumnos, esto quiere decir que PACIE, le permite al alumno crear su propia forma de trabajar a lo largo del curso y a su propio ritmo, de esta forma se reduce el esfuerzo invertido por el docente.

Esta metodología permite realizar estudios en las instituciones educativas dando como resultado una mejora continua en los procesos educativos formando grupos pilotos utilizando las diferentes herramientas tecnológicas que puede utilizar el docente en el aula para difundir su experiencia en la creación de nuevos entornos virtuales.

PACIE contempla 5 fases que permiten un mejor desarrollo en la educación virtual las cuales son:

- P. Presencia: Entorno amigable que crea la necesidad de interacción.
- A. Alcance: Presenta los objetivos y metas.
- C. Capacitación: Actualización oportuna y de acuerdo a las necesidades.
- I. Interacción: Recursos de la WEB 2.0.
- E. *E-learning*: Educación a distancia mediante *www*.

Por lo que en esta metodología se aplicará la siguiente secuencia experimental.

- Identificar los dispositivos móviles de nueva generación muy utilizados en la educación superior.
- Análisis de ventajas y desventajas del uso de estos dispositivos.
- Diseñar un mecanismo óptimo para realizar encuestas a los alumnos y docentes, del uso de estos dispositivos que se identificaron como muy usuales.

2 Preparación de la contribución

En la actualidad, la telefonía móvil en los países desarrollados es del 100% y el crecimiento que experimenta anualmente es mínimo, mientras que en los países en vías de desarrollo se está produciendo un crecimiento anual significativo.

Se puede discutir de las tecnologías móviles entre las regiones desarrolladas y las que se encuentran en vías de desarrollo. Las regiones en vías de desarrollo se encuentran en etapas iniciales o intermedias de adopción de estas tecnologías. Sin embargo, hay que destacar que en las regiones desarrolladas también existen países con menor uso de estas tecnologías debido a razones fundamentalmente socio-económicas y/o políticas.

Hay que tener en cuenta que los dispositivos móviles: Tradicionalmente la tecnología móvil se ha relacionado con la telefonía móvil; porque ofrecen la posibilidad de acceder a Internet, ya sean teléfonos móviles, smartphones, ordenadores portátiles, tabletas, consolas de videojuegos portátiles, entre otros. Estos dispositivos evolucionan con gran rapidez para adaptarse a las necesidades de los usuarios y también del mercado con nuevos dispositivos móviles (no necesariamente de telefonía) o nuevas versiones.

La importancia de realizar esta investigación es buscar las técnicas que se pueden utilizar en el Aula Virtual por medio *m-learning*, para ser utilizadas las estrategias didácticas o Apps en los dispositivos móviles que permitirán comprobar cuáles fueron las opiniones de los alumnos y docentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la actualidad.

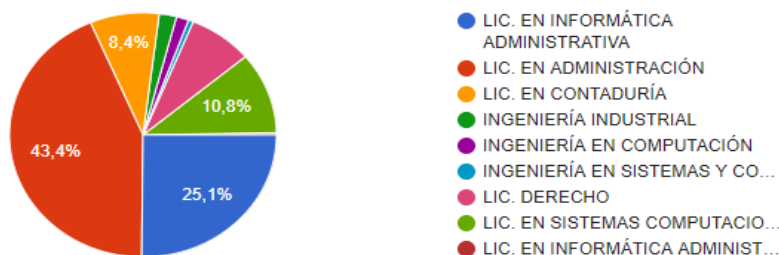
La utilización de unos dispositivos móviles por medio *M-learning* genera la participación y la construcción del conocimiento colaborativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al tener el alcance los dispositivos móviles ha provocado un mayor acercamiento a otra institución educativa, alumnos y docentes, eliminando tiempo perdido y empleando nuevas herramientas tecnológicas para el aprendizaje.

Comprender que las estrategias y nuevos conocimientos se pueden emplear en la educación están profundamente ligados a los alumnos y los docentes, de una manera directa por medio de la creatividad, la motivación, la eficacia y eficiencia, así como adaptabilidad. Ya que la educación es dinámica y jamás se verá estática, porque el conocimiento se transforma con el paso del tiempo, dejando obsoletos algunos de los conocimientos adquiridos como por ejemplo las clases tradicionales, es por este motivo es que los profesores tienen que estar comprometidos en estar actualizados para desarrollar cambios en la forma de transmitir el conocimiento.

Para esta investigación se toma una muestra de 334 alumnos y docentes de las licenciaturas en Administración, Contaduría, Informática Administrativa presencial y a distancia, Derecho y Computación, programas educativos del Centro Universitario UAEM, Valle de México, tal como se ilustra en la Figura 1.

CARRERA

334 respuestas



Sistemas móviles

Figura 1. Representación gráfica las licenciaturas utilizadas para la evaluación del uso de los sistemas móviles en el aula.

La evolución y la difusión de dispositivos (teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras portátiles) en la última década han transformado nuestra vida diaria, en el sector educativo es decisivo para la formación y progreso del capital humano de cada nación, porque permite trabajar en la innovación y tecnologías móviles para lograr un crecimiento sostenible. Si aumenta el acceso a las tecnologías se espera que crezca la productividad y que las horas trabajadas se vuelvan más eficientes.

En la actualidad la tecnología móvil ha cambiado la forma de comunicación y acceder a la información, así como los mecanismos en que las personas se relacionan con las nuevas tecnologías, sin duda la mayoría de los jóvenes son los que están a la vanguardia de las aplicaciones de este tipo de aparatos y es necesario realizar cambios de énfasis de la enseñanza hacia el aprendizaje, para que se facilite la salida del mismo entorno educativo, permitiendo acceder a otras vías y a otros medios de enseñanza.

Por lo que se pretende un cambio importante en las estrategias educativas, pasando de la memorización a la navegación de información y al uso de la misma (conocimiento), fomentándose así el aprendizaje significativo. La interacción, pasa de ser un ente pasivo que escucha al maestro y hacer ejercicios en la libreta, ya sea en clase o en la casa, a una forma de aprendizaje como actores partícipes de nuestro propio aprendizaje, siendo este activo, con opciones, permitiendo equivocarse y aprender de los errores de forma inmediata.

El nuevo paradigma en las tecnologías presenta capacidades increíbles en las instituciones a nivel superior que puede aumentar la productividad y efectividad en los dispositivos móviles y que se debe considerar como una oportunidad para incrementar la capacidad intelectual de todos aquellos que están buscando lograr un cambio social y económico, tomando en cuenta las herramientas y servicios que ofrecen los dispositivos.

La investigación de los dispositivos móviles, desde sus inicios se ha relacionado con su contribución a dar respuesta a las necesidades estratégicas y operativas de las instituciones educativas contribuyendo al logro de sus objetivos.

Este patrón educativo está basado en el uso de los dispositivos móviles, se ha desarrollado desde hace varios años, así mismo la productividad de nuevos materiales y el desarrollo de las tecnologías de comunicación incrementaron la capacidad de procesar y transmitir información en diferentes proyectos que benefician el *M-learning (Mobile learning)* que se integran a los modelos existentes como una extensión del aprendizaje electrónico *E-learning* que permite tener beneficios de una plataforma de *E-learning*:

- Brinda capacitación flexible y económica.
- Combina el poder de Internet con el de las herramientas tecnológicas.
- Anula las distancias geográficas y temporales.
- Permite utilizar la plataforma con mínimos conocimientos.
- Posibilita un aprendizaje constante y nutrido a través de la interacción entre tutores y alumnos
- Ofrece libertad en cuanto al tiempo y ritmo de aprendizaje [1].

Por lo que se les examinó a 334 usuarios de diferentes licenciaturas acerca de qué tipo de dispositivo móvil utilizan en sus aulas, en su vida familiar y personal, por lo que la mayoría contestó que utilizan *Smartphone*, este resultado se muestra en la Figura 2.

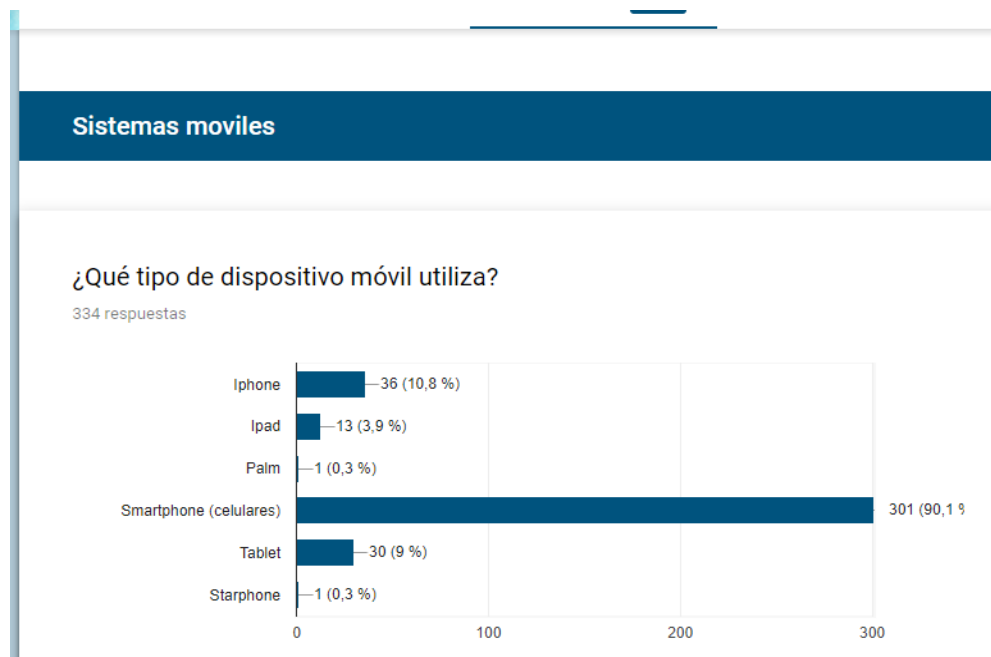


Figura 2. Gráfica representativa del uso de los dispositivos móviles, 334 usuarios examinados.

Un factor más será el de la adaptabilidad, basado en las competencias con clave en la orientación o adaptación del alumno en lo que propone el profesor, mediante una adaptación de alumnos con conocimientos básicos superados por los alumnos con conocimientos avanzados, teniendo el docente que hacer un diagnóstico para revisar a que grupo se enfrentará y con qué características específicas, utilizando herramientas y recursos para que conforme avanza el tiempo se nivelen los alumnos y alcancen un nivel de comprensión alto y al finalizar el esperado por todo el grupo. Este resultado se muestra en la Figura 3.

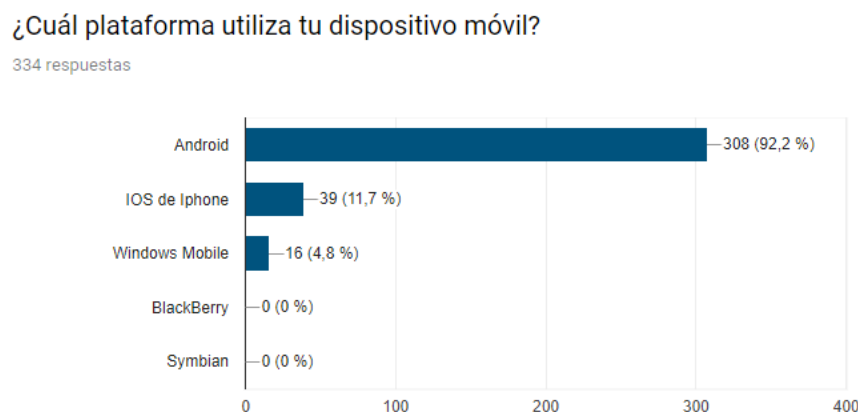


Figura 3. Gráfica que representa la utilización de la plataforma del dispositivo móvil en el aula.

2.1 Resultado

En resumen el instrumento utilizado como medición (cuestionario, como el que se muestra en la Figura 4) contiene 49 preguntas que se utilizó para diagnosticar un total de 334 participantes de los diferentes semestres de las licenciaturas en Administración, Contaduría, Informática Administrativa y Computación del CU UAEM

Valle de México. La finalidad de esta encuesta es conocer la tendencia del uso que le dan los alumnos y los docentes a sus dispositivos móviles, de la misma manera determinar las aplicaciones más utilizadas durante el proceso de enseñanza aprendizaje en el salón de clases con un modelo creativo lúdico.

2.2 Coeficiente de consistencia Interna (α) alfa de Cronbach

Es un número que determina con cuánta efectividad un conjunto de elementos mide una característica. Esta estadística es una correlación general de elementos donde los valores abarcan entre 0 y 1.

Sirve para comprobar si el instrumento que se está evaluando recopila información defectuosa y por tanto nos llevaría a conclusiones equivocadas o si se trata de un instrumento fiable que hace mediciones estables y consistentes [2]. Los valores por encima de 0.7 a menudo son considerados como aceptables [3].

2.3 Confiabilidad o fiabilidad

Se refiere a la consistencia o estabilidad de una medida. Una definición técnica de confiabilidad que ayuda a resolver tanto problemas teóricos como prácticos es aquella que parte de la investigación de qué tanto error de medición existe en un instrumento de medición [4].

2.4 Social sciences (SPSS) programa estadístico informático

El programa SPSS es un conjunto de instrucciones de sintaxis, o "lenguaje SPSS", para la ejecución de un determinado procedimiento, transformación de datos o una fórmula estadística [5].

2.5 Interpretación de los ítems

En los estadísticos de fiabilidad el instrumento de medición obtuvo un coeficiente alfa de cronbach de $\alpha = .936$, lo que indica un nivel de confiabilidad aceptable (ver Tabla 1 Estadísticos de fiabilidad).

Tabla 1. Datos estadísticos de fiabilidad	
Alfa de cronbach	No. de elementos
1.36	334

Fuente: Elaboración propia

Los criterios de evaluación descriptivos: media ($\bar{X}$) y suma (Σ), de los indicadores de la eficiencia en cada una de las subescalas: escolar, redes sociales-conexión e internet, entretenimiento y otros usos, tienden a ser moderados. Estos resultados se muestran en la Tabla 2. Criterios de evaluación de subescalas)

Tabla 2. Criterios de evaluación de subescalas.

Criterios de evaluación	Escolar	Redes sociales- Conexión e internet	Entretenimiento	Otros usos
Media	0.877	3.792	7.784	5.602
Suma	44	5	8	15
Fiabilidad	1.3	1.3	2.2	1

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que los estudiantes como el docente tienen influencia en sus experiencias y prácticas cotidianas como cualquier profesional. El aprendizaje se construye a medida que domina los desafíos desde la experiencia, el interés y el conocimiento que posee y beneficia la autonomía de un nuevo contenido o situaciones su aprendizaje significativo.

A continuación se muestra de manera ejemplificada la encuesta aplicada a docentes y alumnos.

Nombre: _____

1.- Edad: _____

2.- Género: _____

Femenino _____ Masculino _____

3.- Semestre: _____

1. ¿Qué tipo de Dispositivo Móvil utilizas?

1. Iphone
2. Iphod
3. Ipad
4. Palm
5. Celular

1. ¿Cuál plataforma utiliza tu Dispositivo Móvil?

1. Android
2. IOS de Iphone
3. Windows Mobile
4. BlackBerry
5. Symbian
6. Otro

1. **Instrucciones:** Lee atentamente cada una de las preguntas que se proponen y marca con una **X** la opción de respuesta que en tu opinión corresponde a la pregunta, teniendo en cuenta el valor de la siguiente escala: (5) Totalmente de acuerdo, (4) De acuerdo, (3) Indiferente, (2) En desacuerdo, (1) Totalmente en desacuerdo.

Escolar		Totalmente de acuerdo	Desacuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
	1. Consideras productivo que se vayan integrando progresivamente el uso de dispositivos móviles en tus materias					
	2. Mis materias podrán enriquecerse gracias a las posibilidades que aportan los dispositivos móviles					
	3. Crees que los dispositivos móviles son importantes para el aprendizaje en la actualidad					
	4. Utilizas la agenda de tu dispositivo móvil para organizar tus actividades escolares					
	5. Consideras que el dispositivo móvil puede ser una herramienta de ayuda a tu desempeño académico					
	6. Es fácil poder acceder a internet desde tu dispositivo móvil en tu institución					
	7. Consideras que tu dispositivo móvil sea atractivo de leer un documento electrónico que unas copias					
	8. Consideras que con el uso de tu dispositivo móvil para realizar tareas te genere menos tiempo					
	9. Las aplicaciones instaladas en tu dispositivo móvil te ayudan en el desarrollo de tus actividades escolares					
	10. Accesar a internet desde tu dispositivo móvil te permite solucionar algunos de tus problemas de análisis, diseño, desarrollo etc. para de tus materias durante tu licenciatura					
	11. Utilizas el GPS de tu dispositivo móvil para buscar u orientarte al momento de visitar lugares que son de importancia extracurricular					
	12. La utilización de los dispositivos móviles en algunas actividades es un buen modo de aprender para nosotros los alumnos					

	13. Disfrutas del uso de dispositivos móviles como recurso didáctico para estudiar					
	14. Usas tu dispositivo móvil para tomar fotografías de algún material en clase					
	15. Posteriormente utilizas la imagen o fotografía para realizar alguna consulta					
	16. Tu dispositivo móvil te proporcionan flexibilidad de espacio y tiempo para comunicarme con mis profesores					
	17. Grabas o guardas algún archivo de sonido (podcast) en tu celular ya sea para estudiar o repasar algún tema					
	18. Consideras que la red institucional es confiable y funciona de una forma aceptable					
Redes sociales-Conexión e internet						
	19. Con frecuencia utilizo el sitio web de la institución, para que me proporcione información relevante y en tiempo adecuado					
	20. Utilizas las redes sociales (Facebook) para comunicarte con profesores y compañeros con respecto a situaciones escolares					
	21. Por lo regular utilizas las redes sociales para recibir información o materiales para realizar tareas o trabajos escolares					
	22. Subes algún material o archivos escolares, a las redes sociales para compartirlo con compañeros y profesores					
	23. Descargas archivos de información del portal de la universidad (convocatorias, resultados, SITA, servicio social, practicas etc.) desde tu dispositivo móvil					
Entretenimiento						
	24. Con frecuencia utilizas tu dispositivo móvil para chatear					
	25. Comúnmente utilizas tu dispositivo móvil para leer (libros electrónicos, artículos, trabajos, etc.)					
	26. Tu dispositivo es un medio de entretenimiento durante tus ratos libres					
	27. Disfrutas de los juegos de entretenimiento con los que cuenta tu dispositivo móvil					
	28. Con frecuencia descargas juegos para tu dispositivo móvil, durante tu tiempo libre					
	29. Disfrutas de la aplicación whatsapp como medio para comunicarte con tus compañero y/o profesores					
	30. Utilizas tu dispositivo móvil para grabar videos					
	31. Consideras básico el uso de tu dispositivo móvil para ver videos ya sea por internet o previamente almacenados en tu dispositivo					
Otros usos						
	32. Consideras básico el uso de tu dispositivo móvil para escuchar música					
	33. Accesar a internet desde tu dispositivo móvil te permite satisfacer necesidades en apoyo a la toma de decisiones					

34	Tu dispositivo móvil te sirve como herramienta para descarga de archivos					
35	Consideras que tu dispositivo móvil es más práctico de utilizar que la computadora					
36	Tu dispositivo móvil es una herramienta de envío y recepción de correo electrónico					
37	Consideras que es mejor la conexión a internet desde tu dispositivo móvil que desde tu computadora					
38	Consideras que tus actividades de trabajo se reducen cuando utilizas tu dispositivo móvil					
39	Consultas mapas por internet desde tu dispositivo móvil para orientarte					
40	Llegas a utilizar tu dispositivo móvil para guardar alguna nota o recordatorio					
41	Comúnmente le instalas aplicaciones extras a tu dispositivo móvil					
42	Los dispositivos móviles son utilizados como medio de almacenamiento externo					
43	En ocasiones llegas a utilizar el dispositivo móvil para obtener materiales y servicios de internet					
44	Con regularidad utilizas la calculadora de tu dispositivo móvil					

Figura 4. Cuestionario que el uso de las TIC como un soporte a los procesos de aprendizaje y autoaprendizaje, dando se muestra la educación real, así mismo diferencia, a la calidad y a la calidez, la cantidad y la frialdad del uso de los dispositivos móviles.

2.6 Citas y referencias

1. Costa, A. (noviembre de 2017). *Grupo e-abc Learning*. Obtenido de <http://www.e-abelearning.com/queesunaplataformadeelearning/>
2. Arauco, Canturin Fidel. 2012. *COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH. Validación del instrumento de recolección de datos* 27 de Septiembre. Página web. <http://www.slideshare.net/maestriacvhuacho/validacion-instrumentos-alfadecrombach>
3. Minitab, Software para mejorar la calidad. 2013. *Análisis de elementos con alfa de Cronbach para sondeos confiables*. 30 de Julio. Página web. <http://www.minitab.com/es-MX/training/tutorials/accessing-the-power.aspx?id=6270&langType=2058>
4. Bogliaccini, Juan. Cardoso, Manuel. Rodríguez, Federico. 2005. "Construcción de Índices. Confiabilidad: Alpha de Cronbach." *Laboratorio Metodológico*. Autotexto N° 5, Serie Estadística. Universidad Católica del Uruguay, Facultad de Ciencias Humanas
5. eHow en Español. 2012. *¿Qué es un programa SPSS?* 01 de Agosto. Computación y electrónica. Página web. http://www.ehowenespanol.com/programa-spss-sobre_48697/

3 Conclusiones y trabajos futuros

Dicen los chicos su frase "Si no estás en la red no existes", se debe profundizar más en esta era digital, inducir al docente y al alumno por capacitarse en el uso de los dispositivos móviles, educar y desarrollar habilidades para aprender a utilizar o a manejar tecnologías que nos lleven a un actitud activa para promover competencias de éxito.

En esta primera fase solo se indica un análisis de la relación que existe entre los dispositivos móviles y los alumnos y docentes que utilizar medios digitales en el salón de clases. Este modelo cron Bach da como resultado del instrumento de medición conformado de 49 ítems de los cuales se seleccionaron 27 de ellos para poder determinar si es factible agregar el uso de sus dispositivos móviles dentro de su programa de aprendizaje. De los cuales se tomaron en cuenta para este instrumento que permita entender que es lo que se está estudiando

y como tenemos que transformar este resultado en una estrategia o dinámica para apoyar al docente en el aula en el proceso de enseñanza aprendizaje:

- Para tomar fotografías de algún material en clase, donde el 53.85% (n=70) respondieron a la opción de estar totalmente de acuerdo.
- Posteriormente utilizan la imagen o fotografía para realizar alguna consulta, donde el 50.00% (n=65) respondieron a la opción de estar totalmente de acuerdo.
- Para acceso a las redes sociales (Facebook) y poderse comunicar con profesores y compañeros con respecto a situaciones escolares, donde el 46.15% (n=60) respondieron a la opción de estar totalmente de acuerdo.
- Para utilizar las redes sociales y poder recibir información o materiales para realizar tareas o trabajos escolares, donde el 46.15% (n=60) respondieron a la opción de estar totalmente de acuerdo.

Al final de esta investigación nos dimos la tarea de conocer y aplicar las herramientas más sistema Android.

Agradecimientos.

A.M. Ruiz R. profesora de tiempo completo e investigadora de UAEM, quien agradece a SIyEA (Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados) y a al Centro Universitario UAEM Valle de Mexico, por las facilidades otorgadas para realizar la investigación del proyecto aprobado 4419/2017SF/cuyos resultados son presentados en el presente trabajo.

Mejores prácticas para educar con creatividad

Best practices to educate creativity

Flores Azcanio, N.P.¹, Salazar Vázquez, F.A.², García Jara, D.³, Sánchez Estrada, Z.⁴
^{1,2,3,4} División de Ingeniería en Informática, Universidad Politécnica del Valle de México
Av. Mexiquense s/n esquina Av. Universidad Politécnica, Col. Villa Esmeralda, Tultitlán, C.P. 54910, Estado de México.
¹ patricia_azcanio@hotmail.com, ² aranfer3@hotmail.com, ³ dgarcia@upvm.edu.mx, ⁴ zul_zul_1@hotmail.com

Resumen. El presente proyecto propone las mejores prácticas para crear ideas creativas e innovadoras, con base en la técnica de enseñanza creativa, con el objetivo de fortalecer la enseñanza educativa de la Universidad Politécnica del Valle de México en la División de Ingeniería en Informática, en donde el docente ayuda a los estudiantes a descubrir sus talentos para que generen ideas creativas e innovadoras, nuevas formas y espacios de aprendizaje, nuevas oportunidades para aprender de forma que le permita al estudiante autoemplearse, involucrando su cultura, el trabajo en equipo y de esta forma preste servicios a la comunidad.

Palabras Clave: Educación, Innovación, creatividad y recorridos virtuales 360°.

Summary. The present project proposes the best practices to create creative and innovative ideas, based on the creative teaching technique, with the objective of strengthening the educational teaching of the Polytechnic University of the Valley of Mexico in the Computer Engineering Division, where the teacher helps students to discover their talents so that they generate creative and innovative ideas, new ways and spaces of learning, new opportunities to learn in a way that allows the student to self-employ, involving their culture, team work and in this way lend community Services.

Keywords: Education, Innovation, creativity and virtual tours 360°.

1 Introducción

La enseñanza creativa se está convirtiendo en una pieza fundamental a la hora de diseñar experiencias de aprendizaje enriquecedoras. Los educadores están encontrando maneras innovadoras de enseñar a sus alumnos y despertar su interés, La enseñanza creativa consiste en reflexionar sobre los aspectos necesarios del aprendizaje (los contenidos y habilidades imprescindibles para los estudiantes) .La enseñanza creativa resulta enriquecedora tanto para los docentes como para los alumnos [1].

La creatividad anima a los docentes y los alumnos a buscar nuevas formas de expresarse, explorar y asumir riesgos. Si nosotros asumimos riesgos, ellos también lo harán y disfrutarán de la recompensa incluso mucho después de la escuela, Creatividad innovadora: significa la formulación de ideas nuevas y la transformación del medio a través de realizaciones con alto grado de originalidad. En este nivel es necesario un amplio conocimiento del campo en que se opera. Creatividad emergente: es el nivel más elevado por la reestructuración que supone. Implica la formulación de ideas radicalmente nuevas y de alto grado de abstracción que se manifiestan en la filosofía, las religiones, la estética o las diversas ciencias [2].

Entre las condiciones que favorecen el despliegue de la creatividad, distintas investigaciones coinciden en poner de relieve la importancia del ambiente en que se desenvuelve el sujeto. Los espacios físicos ricos en estímulos y materiales propician el desarrollo del pensamiento y de la imaginación, como asimismo las relaciones sociales democráticas donde es posible explorar, experimentar, equivocarse, expresar distintos puntos de vista, cambiar de perspectiva y reformular ideas o realizaciones [3].

Por otro lado el incremento de las tecnologías de la información y la competencia de los mercados fomenta la demanda de profesionistas competentes, actualmente, los sectores productores de bienes y servicios, y la creación de riqueza se fundamenta cada vez más en el conocimiento y la utilización de la tecnología. Cada civilización ha incorporado la técnica y la ciencia a su cultura es este rubro la filosofía de la UPVM analiza la relación de la educación con la generación, difusión, transferencia y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, para mejorar la calidad de vida y el bienestar social.

De acuerdo a esta idea se debe reflexionar sobre técnicas y modelos que permitan fortalecer las bases del saber teórico y técnico, impulsando la iniciativa, el trabajo en equipo, las sinergias realistas en función de los recursos locales, el autoempleo y el espíritu emprendedor. Una de las características del modelo educativo basado en competencia de la UPVM en el proceso enseñanza – aprendizaje dice que se requerirá de un cambio en la forma como se realiza el trabajo educativo, particularmente en cuanto a las funciones y responsabilidades de los profesores, para aprender a enseñar y enseñar a aprender y en consecuencia, la labor educativa en las Universidades Politécnicas considerará tres elementos básicos para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje: el profesor y su manera de enseñar, la estructura de los conocimientos que conforman el plan y programas de estudio y el modo como se aplica, y el alumno como ente activo responsable de su aprendizaje, que interactúan en un marco psicoeducativo en donde se establecen las condiciones que contribuyen a que ocurra el aprendizaje [4].

La docencia de calidad en la UPVM tiene como objetivo mejorar la calidad de los servicios educativos para elevar la capacidad y competitividad académicas y la formación integral de los alumnos y para cumplirlos se proponen las siguientes estrategias:

- Desarrollar técnicas e instrumentos de evaluación de competencias de los alumnos de cada PE
- Incrementar el número de PTC con perfil deseable
- Iniciar el Proceso de Acreditación de los PE faltantes y mantener la acreditación de los PE evaluados.
- Articulación de la docencia con la investigación y extensión universitaria.
- Disminuir la deserción y reprobación

2 Estado del arte

Educación alternativa. En los Ángeles hubo un encuentro sobre programas de educación alternativa, su propósito es volver a motivar a jóvenes que van mal en los estudios o que ya los han dejado. El encuentro abarca toda clase de programas basados en la tecnología, en las artes, en la ingeniería, en iniciativas comunitarias y en proyectos empresariales y técnico-profesionales. Pese a sus diferentes contenidos, estos programas tienen una característica en común, y es que van dirigidos a los alumnos que tienen un bajo rendimiento escolar en el sistema educativo convencional: aquellos que no alcanzan el nivel exigido, los marginados, o bien los que carecen de autoestima y de expectativas de futuro. Y también ofrecen a estos jóvenes descontentos una experiencia de aprendizaje distinta. Trabajan a menudo en proyectos prácticos o en la comunidad ayudando a otras personas, o en montajes y en representaciones artísticas. Trabajan en grupos cooperativamente. Junto con sus profesores habituales, colaboran con personas de otros sectores que los orientan y les sirven de modelo: ingenieros, científicos, tecnólogos, artistas, músicos, líderes empresariales, etcétera [2].

Estos Programas de educación alternativa suelen dar grandes resultados: alumnos que estaban aletargados se despabilan: los que creían que no eran inteligentes descubren que lo son; los que temían no ser capaces de hacer nada bien comprueban que sí pueden. Tras tomar conciencia de ello, tienen una idea más: Por lo general, su rendimiento académico convencional también mejora muchísimo. De modo que algunos jóvenes que pensaban que no tenían ninguna posibilidad de ir a la universidad, acaban ingresando a ella; y aquellos que no quieren cursar estudios superiores, descubren que hay otros caminos en la vida que son igual de gratificantes.

El éxito de proyectos de educación alternativa no es inmediato ni está garantizado: exige atención, pasión, y conocimientos técnicos por parte de los adultos, y confianza buena disposición y compromiso de los alumnos. Los mejores profesores no son únicamente instructores, son también mentores y guías que deben ganarse la confianza de los alumnos, ayudarles a encontrar un rumbo en la vida y capacitarlos para crecer en sí mismos.

Sergio Juárez Correa es más consciente de estas necesidades que la mayoría. Imparte quinto curso en la escuela de enseñanza primaria José Urbina de Matamoros, México, una ciudad (cercana a la frontera de Estados Unidos) donde abunda la miseria y en la que a menudo se producen enfrentamientos entre narcotraficantes. Juárez Correa pasó los cinco primeros años de su carrera docente delante de la clase intentando transmitir información a sus alumnos para darles la oportunidad de tener una vida mejor. Juárez había leído sobre las capacidades innatas de los niños para aprender y había estudiado la obra de quienes se habían propuesto demostrarlo, entre ellos, Sugata Mitra. Juárez Correa decidió que de la única forma en que podía ayudar a sus alumnos a desarrollarse era capacitarlos para que aprendieran por su cuenta. Empezó poniéndolos a trabajar en grupos y les animó a creer en su enorme potencial [2].

Les acompaña en un proceso de exploración y descubrimiento, enseñándoles, por ejemplo, a aplicar el concepto de fracción a su vida cotidiana y hacer la geometría más práctica y tangible. Basó sus clases en preguntas abiertas para animarles a aprender razonando en lugar de memorizar información para luego vomitarla en los exámenes. Fomentó la conversación y la colaboración entre ellos, sin que le importase que el ambiente de clase pareciera algo alborotado.

Sus alumnos se sintieron capacitados, y aquella sensación de poder les infundió una pasión por aprender sin precedentes. Una alumna suya, Paloma Noyola Bueno, resultó ser un prodigio de las matemáticas. Entendía, de forma intuitiva, conceptos matemáticos que los estudiantes de posgrado tienen dificultad para simular. Cuando Juárez Correa le preguntó por qué nunca había mostrado demasiado interés por las matemáticas hasta entonces, ella respondió que nadie se las había enseñado de manera tan interesante como él.

3 Metodología usada

En la Universidad Politécnica del Valle de México que se encuentra ubicada en Tultitlán, Estado de México se imparte el programa educativo de ingeniería en informática, dentro de este se encuentran asignaturas tales

como: Lógica de programación, Programación Orientada a Objetos, Bases de Datos, Redes de computadoras, Gestión de proyectos, Herramientas Web y Programación en Internet las cuales se relacionan entre sí.

Una estrategia que se ha implementado para diseñar un método que ayude a fortalecer la enseñanza aprendizaje en las asignaturas de Herramientas Web y Programación en Internet se basa en la Motivación al alumno, inspirarlo, entusiasmarlo, creando condiciones en las que ellos quieran aprender. Se trata también de identificar al tipo de alumno que se tiene en el aula ya que hay una gran variedad de personalidades y Jung Carl dividió los tipos de personalidad en introvertidos y extrovertidos, y desde estos construyó los tipos de personalidad. Para no profundizar mucho en este tema solamente nos basamos en estos dos.

Una persona introvertida. Le interesa más las ideas que los hechos, estar en su realidad interior antes que las demás personas. Es decir, están mucho más enfocadas en sus propios pensamientos que en lo que ocurre en el mundo exterior. Les gustan los pensamientos abstractos, las reflexiones y los desafíos teóricos como los que presenta, por ejemplo, la filosofía, al ser de tipo introvertidas, son poco habladoras, pero a la vez pueden ser simpáticas y empáticas y pueden tener cierta facilidad para crear vínculos afectivos con un círculo pequeño, aunque no demostrarán su apego.

Una persona extrovertida. Son personas muy empáticas y tienen gran facilidad para conectar con los demás, a la vez que disfrutan mucho de la compañía. Es un perfil muy bueno para las relaciones humanas ya que cuentan con grandes habilidades sociales. En contrapartida, en general presentan baja inclinación a la reflexión y el pensamiento abstracto. Desde este punto de vista cuando el docente aprende y se interesa en identificar las personalidades de sus alumnos entonces puede guiarlo tomando en cuenta sus habilidades actitudinales para que el alumno pueda desarrollar como primera instancia una propuesta de una idea innovadora con base en el manual de la asignatura de Herramientas Web.

3.1 Despertar la imaginación del estudiante

Lo primero que se propone al estudiante es considerar su entorno de vida, cuestionándolo y cuando este comienza a cuestionarse estas interrogantes comienza a despertar su curiosidad e imaginación, a algunos les cuesta trabajo ordenar su pensar, es aquí en donde el docente interviene dándole ideas como:

- ¿Qué es lo que le gusta hacer?
- ¿En qué actividades cree que sobresale?
- ¿Qué habilidades tiene para hacer algo?
- ¿Qué deporte te gusta?
- ¿Acerca de que tema te gusta leer?
- ¿Qué piensas de la inseguridad?
- ¿Qué piensas de la educación, la política, el medio ambiente?
- ¿A qué eventos culturales te gusta asistir?, etc.

De esta forma el docente ayuda al estudiante en caso de que no sepa que es lo que le atrae, el docente debe ayudarlo a crear esa necesidad si no existe, después de que el docente observa que el estudiante encontró un tema que le llame la atención, debe guiarlo para que sepa dónde buscar información de fuentes confiables que cumpla con las siguientes reglas:

- Autor del Contenido
- Forma de contactar al autor
- Fecha de la publicación
- Citas

El estudiante deberá hacer uso de todos los recursos multimedia que existen actualmente, para que se documente sobre el tema de su interés con el fin de criticar, discernir, seleccionar y por ende proponer una idea creativa. Por su lado el docente debe estar interesado en los temas de sus alumnos para poder ayudarlos a aterrizar sus ideas y al mismo tiempo en conjunto todos van compartiendo y ayudándose entre sí. Esta es una dinámica enriquecedora a la hora de exponer temas porque los alumnos comienzan a mostrarse interesados, participativos, motivados, entre grupos coinciden con ideas en común, se da pie a la investigación en el aula y el desarrollo de habilidades investigativas.

3.2 Salir del estado de confort

Los estudiantes necesitan docentes que crean en ellos, deben ganarse la confianza de sus alumnos, ayudarlos a encontrar un rumbo en la vida y capacitarlos para creer en sí mismos, el docente debe impulsar al

alumno a enfrentarse con el mundo real, para que las ideas que genere el alumno las transporte a una necesidad real, es decir después de que el alumno se documenta respecto a un tema, sale a su comunidad a ofrecer sus servicios de desarrollo web y de esta forma el docente induce al alumno a identificar negocios en su comunidad, tales como:

- Estéticas
- Boutiques de ropa
- Salones de eventos sociales
- Escuelas particulares
- Tiendas de abarrotes
- Restaurantes
- Clubs deportivos
- Museos
- Bufetes jurídicos
- Clínicas particulares

Esto con la intención de que el estudiante aprenda a través de su propio entorno, con la investigación de campo y poniendo a prueba sus habilidades actitudinales si es que las ha desarrollado, ya que actualmente es lo que buscan las empresas en un recién egresado, estas habilidades son las siguientes:

- Creatividad para generar nuevas ideas
- Capacidad para adaptarse a los cambios
- Capacidad para trabajar en una estructura de equipo
- Capacidad para tomar decisiones y resolver problemas (empate)
- Capacidad de comunicarse verbalmente con la gente dentro y fuera de una organización
- Capacidad para planificar, organizar y priorizar el trabajo
- Capacidad para obtener y procesar información
- Capacidad para analizar datos cuantitativos
- Conocimiento técnico relacionado con el trabajo
- Dominio de paquetería de software específica
- Capacidad para generar y/o editar informes escritos
- Posibilidad de vender e influir en los demás

Cuando los estudiantes logran perfeccionar estas capacidades para adaptar sus estudios y formación a las nuevas exigencias son capaces de emprender negocios, ya que las economías de su entorno dependen de la iniciativa de los ciudadanos para crear nuevas empresas y de su capacidad para desarrollar.

3.3 Como vender sus ideas

Una forma en que los alumnos aprendan a vender sus ideas es aplicando una metodología conocida como Design Thinkings. Es una manera de ofrecer una solución a un problema. Descomponemos un problema, lo dividimos en partes más pequeñas, las analizamos, pensamos mucho, sin límites, todo lo que podamos y todo lo que se nos ocurra, de manera empática y junto a otros miembros del equipo, entonces estaremos mucho más cerca de encontrar la solución que buscamos. Inicialmente esta metodología estaba muy relacionada con el desarrollo de producto pero poco a poco ha ido evolucionando y se ha convertido en una herramienta sensacional generadora de innovación con la que pueden surgir ideas en cualquier sector y situación, en desarrollo de productos o servicios innovadores, mejora de procesos, definición de modelos de negocio, mejora de la experiencia del usuario, etc.

Una característica fundamental de la metodología Design Thinking es que está centrada en el usuario y en los problemas que a éste se le pueden plantear y en la empatía. Estos dos conceptos están estrechamente relacionados, es primordial hacer previamente una composición de lugar, un análisis de la situación, tener conciencia de donde estamos y qué necesitamos. Primero identificamos el problema que tenemos que resolver, incluso plantearemos nosotros nuevos problemas, nuevos interrogantes, nuevos cuestionamientos para contextualizar mucho mejor la situación, ser conscientes del punto de partida en todas las vertientes posibles, en 360 grados. Tenemos que ser curiosos y cuestionarnos todo con un gran deseo de mejorar y de aprender, cualidad primordial del Thinker. Que no se nos escape nada y tenemos que darnos cuenta de todo, de cosas que a simple vista o de manera rápida no pudiéramos apreciar o valorar. Tenemos que ser empáticos, por medio de la empatía nos integramos en el entorno y tratamos de adaptarnos a él. Nos identificamos con el usuario y su

problema, fundamental para poder ayudarle a resolverlo. El ambiente y el usuario nos condicionan y hay que conocerlos, entenderlos, fusionarnos y relacionarnos con él.

El Design Thinking se desarrolla siguiendo un proceso en el que se ponen en valor los que nosotros consideramos sus 5 características diferenciales:

- La generación de empatía: hay que entender los problemas, necesidades y deseos de los usuarios implicados en la solución que estamos buscando. Independientemente de que estemos desarrollando, siempre conllevará la interacción con personas. Satisfacerlas es la clave de un resultado exitoso.
- El trabajo en equipo, ya que pone en valor la capacidad de los individuos de aportar singularidad.
- La generación de prototipos, ya que defiende que toda idea debe ser validada antes de asumirse como correcta. El Design Thinking propicia la identificación de fallos, para que cuando demos con la solución deseada, éstos ya se hayan solventado.
- Todo ello bajo una atmósfera en la que se promueve lo lúdico. Se trata de disfrutar durante el proceso, y gracias a ello, llegar a un estado mental en el que demos rienda suelta a nuestro potencial.
- Durante el proceso se desarrollan técnicas con un gran contenido visual y plástico. Esto hace que pongamos a trabajar tanto nuestra mente creativa como la analítica, dando como resultado soluciones innovadores y a la vez factibles [5].

4 Resultados

4.1 Caso de idea innovadora en el aula de Programación en Internet

Cuando el estudiante ha concluido la investigación y ha hecho la propuesta de diseño al cliente, procede a realizar el desarrollo de la aplicación, en este caso se muestra un ejemplo de desarrollo de un Recorrido virtual 360 para el Municipio de Tepetzotlan que consistió en lo siguiente.

Primero que nada la idea de diseñar un recorrido virtual para el municipio de Tepetzotlan surgió de la iniciativa propia del profesor y los alumnos en el aula, cuando se investigaba sobre un tema de turismo, así es como se solicitó una entrevista con el presidente municipal de este municipio para que los alumnos de séptimo cuatrimestre expusieran su idea ante un político.

De esta forma el estudiante comienza a investigar el entorno donde se va a desarrollar el proyecto, empieza a observar en que puede mejorar o ayudar un recorrido virtual para el municipio de Tepetzotlan. De esta misma forma investiga a su cliente, que en este caso fue el presidente municipal, haciéndose preguntas como:

- Nombre del presidente municipal
- A qué partido pertenece
- Grado de estudios
- ¿Cuál es la cultura del municipio de Tepetzotlan?
- Lugares de entretenimiento
- ¿Cuál es su página?
- Recorridos virtuales que ya existan para el municipio

Después de haber investigado estas interrogantes los alumnos pudieron lograr una conversación profesional con el presidente, a quien en una segunda entrevista se le mostro un prototipo de cómo sería el recorrido virtual para mostrar las instalaciones del palacio municipal y de esta forma los alumnos lograron crear la necesidad en el municipio de diseñar un recorrido virtual por el palacio municipal.

Esto implicó nuevos aprendizajes como:

- Salir del estado de confort en el aula
- Técnicas de investigación
- Trabajo en equipo
- Capacidad de relacionarse y adaptarse a ideas diferentes
- Crear equipos multidisciplinarios

Posteriormente se procedió a diseñar el recorrido virtual 360 por el municipio de Tepetzotlan.

4.2 Diseño de un recorrido virtual por el municipio de Tepetzotlan

El primer paso para comenzar a desarrollar el proyecto es conocer el área que se diseñara en el recorrido para este caso es el edificio del palacio municipal de Tepetzotlan que consistió en:

- Para empezar se realiza el levantamiento fotográfico de los diferentes nodos del Palacio Municipal de Tepetzotlan a los cuales se les da un tratamiento profesional a las imágenes que así lo requieran.
- La segunda parte consiste en la aplicación de la técnica de solapamiento de imágenes a través de Photoshop CS5 para crear las panorámicas de los diferentes nodos del Palacio.
- La tercera parte interviene en el desarrollo del código donde se utilizaron algunas librerías de JavaScript para visualizar las panorámicas, así como programar los diferentes puntos de acceso, textos, tooltip, ventanas informativas, audio y video.
- En la última fase consistió en integrar todo el proyecto en un plano completo en un ambiente virtual para presentarlo en un sitio Web.

El resultado se encuentra en el siguiente vínculo <http://educacioncreativa.com.mx/Tepetzotlan/>

4.3 Habilidades y Capacidades interdisciplinarias que desarrolla el alumno sobre el diseño web.

El desarrollo web y el diseño web van de la mano, es necesario que el desarrollador aprenda sobre diseño, desde diseñar la experiencia hasta las interacciones y experiencia, ya que actualmente es imprescindible que colaboren juntos, este tipo de colaboraciones son interdisciplinarias y los estudiantes adquieren habilidades y capacidades que en un aula no se aprenden, por ejemplo en este proyecto se observó que los alumnos a veces, pueden no estar de acuerdo o pueden no llevarse bien.

Capacidades

- Acoplarse a las diferentes ideas, de relacionarse y de comunicarse de forma clara para lograr el objetivo.
- Debe tener disponibilidad de responder preguntas y ayudar durante el proceso de diseño.
- Involucrarse en el proceso de diseño desde el inicio.
- Ayuda en el proceso de aporte de ideas de diseño que funcionen para la web.
- Debe aprender a Mantener la integridad del diseño, incluso las partes que no le gustan o con las que no están de acuerdo durante el proceso de desarrollo.
- El estudiante aprende a conocer al diseñador.
- Conoce su estilo antes de empezar a bosquejar el primer borrador .
- Se comunica sobre como planea trabajar juntos como equipo.
- Establece reglas.

Habilidades

- Principios de diseño, como color, espaciado y tipografía.
- Formatos de imagen y tamaños óptimos.
- Entendimiento básico de HTML y CSS.
- Uso de fuentes web.
- Tendencias de diseño desarrollo.
- Entendimiento de lo que el usuario desea y necesita.

Principios básicos que los desarrolladores web viven durante el proceso del desarrollo de los recorridos virtuales son:

- Las personas y las interacciones por encima de los procesos y las herramientas.
- Softwares de trabajo por encima de documentación.

- Colaboración con clientes por encima de negociación de contrato.
- Reacción al cambio por encima de seguimiento de plan.

Proceso. Utilizando un trípode para asegurar que la posición de las distintas tomas fuera la misma se llevó a cabo la toma de fotografía y se diseñaron las panorámicas 360 por medio de Photoshop CS5, aunque no es estrictamente imprescindible usar el trípode otra manera de hacer la tomas es utilizando un tripie básico y girar en el mismo eje. El problema frecuente en las tomas fue la variación de la luz que se producía en una y en otras ya que la cámara estuvo en modo automático, este problema se corrigió fijando el balance de los blancos, con respecto a la distancia focal, se observó distorsión en las tomas aunque se logró corregir tomando referencias visuales y asegurando que estas referencias se encontraran en las fotos anterior y siguiente.

Generación de panoramas 360°. Photomerge es una herramienta que incorpora Photoshop CS5 porque resulta muy sencillo montar las fotos en esta herramienta, en la composición usamos el modo automático de esta forma el mismo Photoshop detecta como están las fotos, las une para crear la panorámica, de esta forma se obtuvieron las siguientes panorámicas.



Figura 1. Panorámicas palacio municipal de Tepetzotlan.

La inmersión es la percepción de estar físicamente en un mundo virtual. Esto es lo que le da la impresión al usuario de estar realmente allí, dentro de la visita virtual a la sala, el usuario se puede desplazar por, mira hacia arriba, abajo, izquierda, derecha y sentirse en el centro de la escena. Además de eso se añadió interactividad, música, fotos, videos, textos, cuadros de información y enlaces a otras páginas.

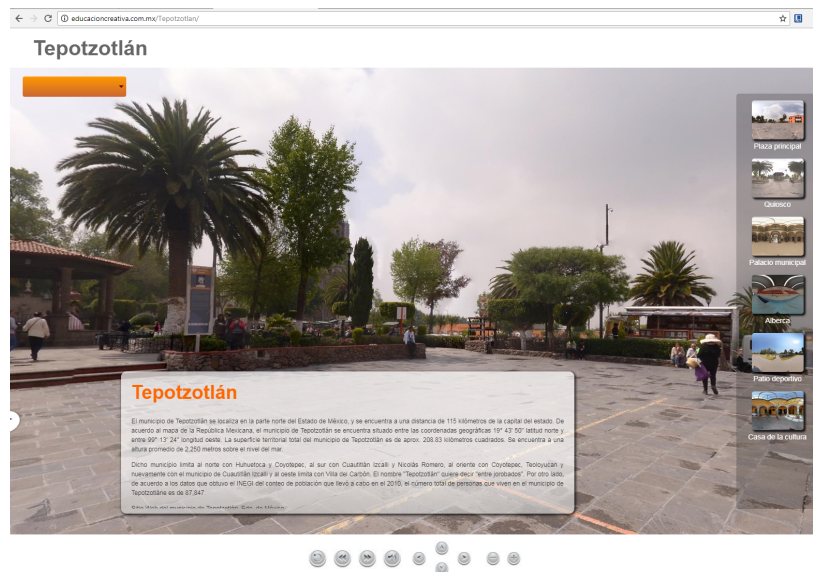


Figura 2. Panorámicas interactivas.

Uno de los objetivos de este proyecto es que los contenidos que se presentan en el recorrido virtual logren captar la atención del visitante por medio de los recursos multimedia, ya que dichos recursos adquieren cada vez más mayor protagonismo en la formación de la personas, y representan mayores oportunidades de aprender y uno de los desafíos del Municipio de Tepotzotlán es que se difunda su cultura a nivel internacional y de esta forma nuevos contextos educativos, culturales e informales a sus visitantes.

Las principales lenguajes que se utilizaron para desarrollar la visita virtual son: HTML5, CSS, JavaScript y las herramientas que se utilizaron, Servidor Web Apache, Dreamweaver y técnicas como Responsive y Bootstrap, por otro lado el recorrido virtual que se diseñó es multiplataforma ya que se puede visualizar en Mac, PC, iPhone, iPad y Android y dentro de cualquier navegador (Firefox, Internet Explorer, Chrome, Safari, etc.). Una ventaja que se tiene al programar en HTML5, es que el usuario puede ver y maniobrar el recorrido sin tener que descargar ningún software adicional. El prototipo virtual se montó en un sitio web responsivo para su visualización en internet.

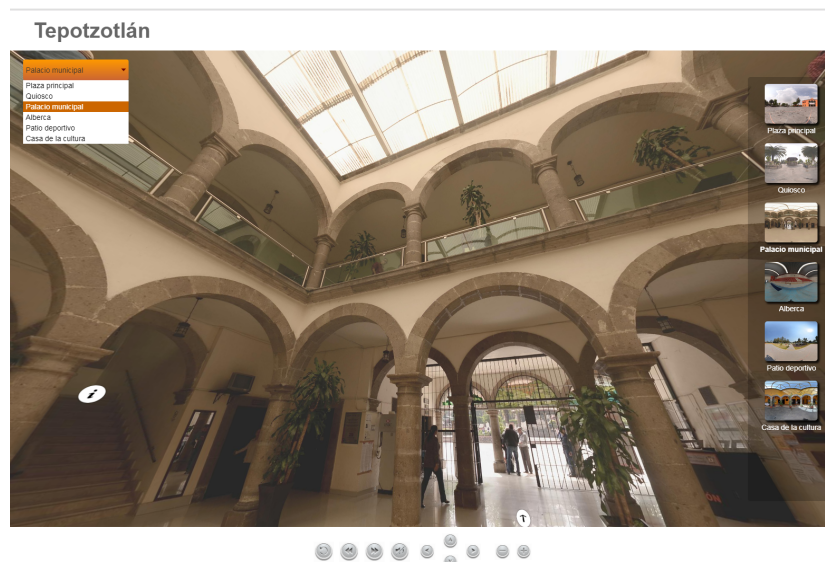


Figura 3. Recorrido virtual por el municipio de Tepotzotlán.

5 Conclusiones

La idea de transformar la educación está en la calidad de la enseñanza, más que el número de alumnos por aula, la clase social, el entorno físico y otros factores, el elemento fundamental para mejorar la educación es motivar a los alumnos a aprender y esta es una función esencial de un profesor, este debe facilitar el aprendizaje.

Los mejores profesores crean las condiciones óptimas para el aprendizaje, los buenos profesores saben que no basta con conocer sus disciplinas, pues su objetivo no es enseñar materias, sino que sus alumnos las aprendan. Necesitan motivarlos, inspirarlos y entusiasmarlos creando condiciones en las que ellos quieran aprender. Si lo logran sus alumnos superaran las expectativas sobre ellos mismos como las de los demás. Los buenos profesores logran resultados mostrando lo mejor que hay en cada uno de sus alumnos y para esto aplican diferentes métodos y prácticas.

Esta práctica que se aplicó en este proyecto, sea ha venido repitiendo en las asignaturas de Herramientas Web y Programación en Internet, la cual ha propiciado nuevos desarrollos como:

- Recorrido virtual por las instalaciones de la Universidad Politécnica del Valle de México
- Recorrido virtual por las instalaciones de la Universidad del Norte de Guanajuato

Ahora tenemos alumnos más seguros con capacidad de investigar e inquietud de aprender más cada día generando nuevas ideas, contagiando a otros, involucrando su cultura y sobre todo provocando que salgan de su estado de confort.

Como beneficio el recorrido virtual a la Universidad Politécnica del Valle de México.

Se logró un convenio de colaboración entre el municipio de Tepetzotlan e insertar alumnos en estancias y estadias para desarrollar proyectos en los temas de:

- Educación a distancia
- Impulsar la investigación en el área de programación Web
- Desarrollo de videojuegos
- Realidad virtual y realidad aumentada
- Actualización e investigación de nuevas herramientas para el desarrollo web

Referencias

- [1] Mitjans Martínez, A. Cómo desarrollar la creatividad en la escuela. La Habana: Editorial de la Universidad de la Habana, Cuba, 1997.
- [2] Robinson Ken, (2015), Escuelas creativas, La revolución que está transformando la educación, Editorial Grijalbo, España.
- [3] Escotet, M. A. (1996). La formación universitaria frente a la explosión del conocimiento”, Revista de Educación Superior de la Universidad de Palermo. Año I, N1 1. Buenos Aires.
- [4] Coordinación de Universidades Politécnicas, Modelo de Gestión por Competencias de las Universidades Politécnicas, México, D.F., 2009, Recuperado en: http://upvm.edomex.gob.mx/sites/upvm.edomex.gob.mx/files/files/PDF/UPVM_PDF_PID2014-2018.pdf.
- [5] Díaz, J. (s.f.). Negocios y Emprendimiento. Recuperado el Marzo de 2017, de <http://www.negociosyemprendimiento.org/2015/11/libro-gratis-design-thinkinginnovacion-negocios.html>

Evaluación CONAIC como herramienta para la vinculación e internacionalización de las Instituciones de Educación Superior con enfoque basado en competencias

CONAIC evaluation as a tool for the linkage and internationalization of Higher Education Institutions with a competency-based approach

Virginia Lagunes Barradas¹, Carlos A. Ochoa Rivera², María Silvia García Ramírez³, Ángel González Santillán⁴, Jesús J. Saucedo Cisneros⁵

¹Facultad 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

^{2,3}Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana
Av. Xalapa esq. Av. Ávila Camacho s/n, Xalapa, Veracruz. C.P. 91000

⁴Instituto Tecnológico de Tuxtepec, Av. Dr. Víctor Bravo Ahuja s/n CP. 68350

⁵Instituto Tecnológico de Veracruz, Av. Miguel Ángel de Quevedo 2779, Col. Formando Hogar, Veracruz, Ver.
CP. 91897

¹viclag@hotmail.com, ²ochoac@gmail.com, ³sylviagr@hotmail.com, ⁴santillan18@hotmail.es, ⁵jjsaucedocisneros@hotmail.com

Resumen. Este documento presenta una propuesta de evaluación de competencias enfocadas a la internacionalización de los programas educativos del área de informática o computación, con el fin de fortalecer las evidencias que deben presentarse durante el proceso de acreditación del (os) programa(s) y que van desde contrastar los objetivos o unidades de competencia con planes de estudio de países desarrollados, organismos internacionales y líderes de opinión, hasta fomentar el cruce de competencias a través de la vinculación de las academias con comités externos, la publicación de tesis en el extranjero, la co-tutoría con profesores extranjeros, la intervención empresarial en otros países y el teletrabajo.

La idea consiste en generar indicadores, sin ponderación por el momento, que incluyen estrategias de vinculación de los distintos actores del proceso educativo y, procesos de planeación y evaluación basados en mecanismos pertinentes que permitan verificar el cumplimiento de competencias transversales y específicas al programa, todo ello a favor del cumplimiento de en primer lugar, la movilidad o establecimiento de convenios, sino de diversas acciones que favorecen la internacionalización de los programas con enfoque de competencias.

Palabras clave: Estrategias de internacionalización, Movilidad y Vinculación, Competencias transversales y específicas.

Summary. This paper presents a proposal for the evaluation of competences focused on the internationalization of educational programs in computing area, in order to strengthen the evidence that must be presented during the accreditation process of the program(s), from contrasting the objectives or units of competence with curricula of developed countries, international organizations and opinion leaders, to encourage the crossing of competences through the linking of academies with external committees, the publication of theses abroad, the co-tutorial with foreign professors, business intervention in other countries and teleworking.

The idea is to generate indicators, without weighting at the moment, that include strategies for linking the different actors of the educational process and, planning and evaluation processes based on relevant mechanisms that allow verifying the accomplishment of transversal and specific competencies of the program in favor of compliance not only with mobility or agreements' establishment, but of different actions that favor internationalization of the programs with focus of competences.

Keywords: Internationalization strategies, Mobility and linking, Transversal and specific competences.

1 Introducción

En la actualidad, muchas de las instituciones de educación superior (IES), tanto públicas como privadas, se caracterizan sea cual sea las disciplinas que imparten, por dar una perspectiva humanística y una educación integral a sus estudiantes a través de un programa de estudios centrado en competencias.

Asimismo, en los últimos años, las universidades además de darle importancia al conocimiento, a la calidad, a la pertinencia y a la responsabilidad social, han tratado de establecer estrategias que les permitan atender la complejidad de los problemas sociales y sus respectivos retos de globalización.

En este contexto los avances de la ciencia y la tecnología han jugado un papel muy importante para el establecimiento de redes y diversos convenios entre instituciones de un mismo país o de diferentes; sin embargo, estas estrategias, no llegan a ser suficientes si no existen indicadores que validen su pertinencia y eficacia en lo que a internacionalización se refiere.

A lo largo de este artículo, se resaltan algunas acciones que son factibles de llevarse a cabo para el logro de una dimensión internacional de la experiencia educativa universitaria y que no sólo comprenden los procesos de movilidad tanto de investigadores, profesores, administrativos y estudiantes y la importación de bienes culturales e informáticos especificados en el apartado correspondiente, así como la conformación de redes de relaciones y programas interpersonales, interdepartamentales, interfacultades e institucionales, tanto bilaterales como multilaterales, ampliando la gama entre las modalidades de relaciones entre las instituciones y las formas virtuales o híbridas de prestación de los servicios educativos.

Asimismo, se analizarán otros mecanismos que promueven la apertura a comités externos, evitando la endogamia, tales como el cruce con competencias, la publicación de tesis en el extranjero, la co-tutoría con profesores extranjeros, la intervención empresarial en otro país, vinculación de la bolsa de trabajo con IES en el extranjero, así como promoción del aprendizaje, apoyo a la docencia, formación y actualización académica, becas completas y el teletrabajo.

Finalmente, se analiza la necesidad de incorporar indicadores dentro de las evaluaciones de CONAIC, con el fin de evaluar las acciones y mecanismos antes descritos, junto con parámetros internacionales circunscritos en el currículum, tanto con la inclusión de un idioma extranjero en diversas asignaturas como con la compatibilización de las competencias de los programas educativos de universidades de otros países.

2 Estrategias de internacionalización

La internacionalización se concibe como “una de las formas en que la educación superior reacciona a las posibilidades y desafíos de la globalización. Es tanto un objetivo como un proceso, que permite que las instituciones de educación superior logren una mayor presencia y visibilidad internacional que le permita aprovechar los beneficios que están presentes en el exterior” (ANUIES en Zarur, 2009).

En países desarrollados como los europeos, la internacionalización posee dos dimensiones: cooperación y competencia. “Por un lado, ambos procesos enfatizan que debería haber más cooperación para desarrollar un área europea para la enseñanza superior y la investigación: una Europa de conocimiento. Por otro lado, hay un énfasis considerable en el argumento de que esta cooperación es necesaria para afrontar la competencia de Estados Unidos, Japón y, cada vez más, China, además de otras economías emergentes” (De Wit, 2011).

Este concepto, dentro de América Latina, surge desde un punto de vista más político, a partir de la Tercera Reforma de Educación Superior (Véase Tabla 1), en donde se promueve la movilidad estudiantil como una nueva dinámica de aprendizaje y como un detonador para el establecimiento de estándares internacionales en la educación de dichas instituciones.

Tabla 1. Fases de la Educación Superior en América Latina. (Fuente: Rama, 2005:13).

Modelo Es	Modelo Político	Objetivos Políticos	Instrumento
Primera Reforma: Autonomía y Cogobierno Modelo Monopólico Público	Lógica Pública Lucha por la autonomía	Búsqueda de Fondos. Estado Educador	Luchas políticas alianzas con estudiantes y partidos
Segunda Reforma: Mercantilización Modelo Dual público – privado	Diversificación Lógica Privada Lucha por la libertad de mercado Restricciones a la Educación Pública	Competencia por los estudiantes Libertad de enseñanza	Competitividad basada en la publicidad y en diferenciaciones de calidad - precios
Tercera Reforma: Internacionalización Modelo Trinario (público – privado – internacional)	Lógica Nacional Defensiva. Sistemas de Aseguramiento de la Calidad Asociaciones de Rectorales Nuevo Rol del Estado	Búsqueda de regulación pública nacionales e internacionales Incremento de cobertura La educación como un bien público internacional	Alianza Internacionales Educación Transfronteriza Posgrados Nueva Competencia Internacional

Dado este modelo, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) permiten atender las demandas de acceso a la población, incluyendo los sectores marginados, la educación a lo largo de la vida y la renovación permanente de los saberes con el fin de satisfacer requerimientos globales y locales (glocales), que además, de la masificación de la demanda educativa por el aumento de la matrícula y los cambios en el perfil social del estudiantado, tales como la inclusión de mujeres, de indígenas, de estudiantes que además trabajan o van por corto tiempo, de provincia, algunos con discapacidades y de diversidad racial, social y/o económica, requieren nuevos roles de supervisión y fiscalización de la educación superior.

Asimismo, más allá de los espacios normativos por parte de los gobiernos estatales y federales, en donde se empiezan a asumir roles regulatorios asociados a la relación entre la nación y el extranjero, las propias universidades requieren de organismos que validen dichos mecanismos de vinculación, constituyendo una nueva realidad en el marco de la internacionalización de la educación superior.

Algunas de las estrategias de internacionalización que se consideran para este estudio son las siguientes:

- Movilidad:* “La internacionalización de la educación superior se presenta como una respuesta a los desafíos que impone la globalización” (Alcón, 2011). Por tal razón la movilidad internacional es

básica. Ésta consiste en trasladar o cambiar por curso o periodo escolar a los estudiantes y/o profesores de una universidad a otra, fomentando un acercamiento entre las instituciones educativas y promoviendo el vínculo entre las titulaciones que se ofrecen en los diferentes países, esto, posibilita a los estudiantes/docentes para adquirir experiencia académica, y cultural en un país diferente, y enriquecerse con nuevos conocimientos y vivencias. La internacionalización forma parte de los planes estratégicos de las universidades y a esto, contribuyen muchos factores, como el reto de competir en el ámbito global. Crespo MacLennan (2011), señala algunos de los principales objetivos que debemos afrontar para lograrlo: prepararse para la sociedad del conocimiento, estar a la altura de las exigencias del Proceso de Bolonia¹, y trabajar a nivel internacional.

- b) *Publicación de tesis en el extranjero.* En este rubro primero tendríamos que dar importancia a la visibilidad y proyección universal de los resultados de investigación, la cual se ha hecho indispensable en la promoción académica del profesorado universitario de cualquier país y a su vez en los *ranking* de las universidades donde uno de los rubros a evaluar es el número de artículos indexados principalmente en las bases de datos Thomson y Reuters.

Asimismo, habría que reflexionar sobre las características más relevantes de las revistas científicas de excelencia y los rasgos de calidad de la gestión editorial. Cabe destacar que “el *Journal Citation Reports* (JCR) de las revistas indexadas en las bases de datos Social Science Citation Index de Thomson Reuters se actualiza anualmente en el ecuador del año. Este índice pretende medir el impacto internacional que la élite de revistas científicas tiene en su categoría, y es una de las principales herramientas que indirectamente se usa para medir la calidad e impacto de la investigación en sus diferentes niveles” (Fonseca, 2014).

- c) Además de los indicadores antes mencionados, algunas universidades ofrecen la opción de cursar estudios simultáneos o una doble titulación una vez iniciados los estudios universitarios, y también, la opción de cursar una doble titulación con una universidad extranjero.
- d) *Co-tutoría con profesores extranjeros.* Durante el proceso de acompañamiento en la formación de los estudiantes en las IES se han dado diversas formas de llevarlo a cabo ya sea de forma grupal o personalizada, presencial o a distancia aprovechando las ventajas y recursos que ofrecen las tecnologías hoy en día, permitiendo independientemente de la forma en cómo abordarlas favorecer el estudiante en la solución de sus problemas escolares y alcanzar sus objetivos y metas, pues la tutoría vas más allá de la instrucción formal permitiendo alcanzar una educación integral donde no sólo se limite al estudiante a alcanzar los conocimientos del plan de estudios, sino también se trabaje en el fomento de actitudes y valores positivos. Por lo tanto al evaluar a las universidades con acciones de internacionalización por medio de la Co-tutoría permitirá obtener ventajas y beneficios de las IES que se cuentan con herramientas, estrategias, metodologías y campos de acción que permitan enriquecer el quehacer de la tutoría incrementando la competitividad de los programas educativos, el campo de la actividad docente, el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje de docente y estudiante, contribuyendo al enfoque por competencias, formando profesionales altamente calificados con visiones, dinámicas de vida social, responsables de un mundo globalizado al saberse en su profesión no necesariamente de su país sino de un mundo globalizado. La Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura (UNESCO, 1998), señala la necesidad de modificar el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que considera debido a la velocidad de los cambios sociales es urgente desarrollar una nueva visión y un nuevo modelo de enseñanza superior que se centre en las necesidades y capacidades del estudiante. Por lo tanto, la internacionalización de la Co-tutoría es un punto indispensable que permitirá aprovechar las buenas prácticas extranjeras en un tema tan importante como lo es la tutoría.
- e) *Intervención empresarial en otro país.* El papel que juega el sector empresarial en las IES es de suma importancia, ya que de alguna forma se presenta una responsabilidad compartida; en diversos escenarios el sector empresarial y las IES se estrechan la mano, ya sea por los egresados que se forman en las IES, o por la relación bolsa de trabajo cuya vinculación es esencial entre egresado y empresa, por el fortalecimiento de los planes y programas de estudios que se actualizan constantemente para satisfacer las necesidades propias del país o por la transferencia del conocimiento o transferencia de tecnología. Debido a todo lo anterior, está claro que resulta primordial el contar con la intervención empresarial en las IES. “La vinculación ha fomentado diversas transformaciones estructurales en las IES, las cuales han llegado a ser consideradas como una respuesta a las necesidades de los mercados globales” (Gutiérrez, 2004). Sin embargo, en este mundo globalizado donde los retos de hoy en día tienen la exigencia de no solo dominar las técnicas y tecnologías del entorno, el tema de la intervención empresarial de otros países retroalimentará los conocimientos de un profesionista de alta calidad,

¹ Acuerdo firmado por los ministros de educación de la unión europea y cuyo objetivo es facilitar el intercambio de titulados y adaptar el contenido de los estudios universitarios a las demandas sociales, mejorando su calidad y competitividad a través de una mayor transparencia y un aprendizaje basado en el estudiante cuantificado a través de los créditos.

permeando al sector empresarial del país y a la sociedad con una visión, técnicas, metodologías y puntos de vista diferentes, siendo los actores beneficiados los estudiantes, profesores, directivos, egresados, empleadores, padres de familia, por mencionar algunos.

- f) *Teletrabajo*. También conocido en algún tiempo como *Telecommuniting*. Aparece como un modelo de gestión institucional, el cual “tiene sus raíces en investigaciones sobre trabajo a distancia en los años 70, época de la crisis del petróleo. Su principal impulsor, Jack Nilles, lideraba un grupo de investigadores de la Universidad de California del Sur, Estados Unidos con el objetivo de aplicar tecnologías informáticas para incrementar la productividad y rentabilidad al reducir costos (Ushakova en Durán, 2009:6).

Éste opera a partir de terminales sencillas, muchas veces conocidas como terminales tontas debido a que no tenían de manera propia un procesador, sino que los recursos eran administrados desde un servidor a estaciones remotas de la sede principal. Se realizaron algunas investigaciones sobre el impacto que tendría la optimización de recursos no renovables, con el objetivo de ahorrar energía evitando desplazamientos que provocaran consumos derivados del petróleo, se realizaron muchas especulaciones sobre el éxito de la nueva estrategia de trabajo que se proponía. En los años ochenta se agregan algunas otras apreciaciones en las cuales se menciona en un primer momento que las madres de familia podrían desarrollarse profesionalmente con esta técnica de trabajo, aunado al cuidado del medio de ambiente.

Teniendo una vez más, de aliadas a las TIC con la utilización de dispositivos móviles, ya sea laptops y/o teléfonos inteligentes, se puede determinar que la mayoría de las personas que trabajan en cualquier sector, privado y/o público, se mantienen conectados no solamente con su oficina o institución educativa como lugar físico, sino también con sus clientes, estudiantes y colaboradores.

Con el teletrabajo, los conceptos de tiempo, espacio y relaciones sociales se transforman, sin embargo, hay que actuar en consecuencia haciendo efectiva la relación Investigación-Desarrollo-Innovación, una buena propuesta para evaluar a las universidades con acciones de internacionalización es ésta, ya que permite medir cuál es la responsabilidad compartida y cuáles son los beneficios que las IES adquieren del extranjero, al compartir recurso humano, infraestructura, métodos, técnicas, contexto empresarial y riesgos, así como, oportunidades internacionales relacionadas con el programa, en el marco del espacio-tiempo que brindan hoy en día las tecnologías.

La última de las estrategias a considerar en este artículo, se refiere al cruce de competencias con programas educativos de universidades extranjeras, ésta, debido a su extensión se conceptualiza en el siguiente apartado.

3 Tópicos a considerar para el cruce de competencias

El término ‘competencia’ fue planteado por primera vez por David McClellan en 1973, como una reacción ante la insatisfacción con las medidas tradicionales utilizadas para predecir el rendimiento en el trabajo. Aunque las competencias tienen distintas acepciones dependiendo del área donde se usan, puede concluirse que éstas son (Vargas, 2007:4):

1. Características permanentes de la persona.
2. Se ponen de manifiesto cuando se ejecuta una tarea o se realiza un trabajo.
3. Están relacionadas con la ejecución exitosa en una actividad, sea laboral o de otra índole.
4. Tienen una relación causal con el rendimiento laboral, es decir, no están solamente asociadas con el éxito, sino que se asume que realmente lo causan.
5. Pueden ser generalizables a más de una actividad.

Las competencias se clasifican en transversales y específicas, las primeras, también conocidas como “habilidades blandas” (*soft skills*) son las que se desarrollan independientemente del título profesional que se tenga. Son las características que las personas poseen y que le permiten desenvolverse en un entorno organizativo, más allá de las competencias técnicas (específicas).

Cuando nos referimos a competencias transversales nos referimos a los casos concretos de profesionales que poseen capacidades genéricas o de amplio espectro, que no son específicas de una profesión y que aportan valores útiles para distintas tareas y en contextos diversos. No sólo a nivel técnico sino a través de la puesta en práctica de aptitudes, rasgos de personalidad, conocimientos o valores que permiten el desarrollo de un trabajo de forma más eficiente. Son capaces de transformar un conocimiento en comportamiento.

Ejemplos de competencia transversal: la capacidad para diagnosticar, de relacionar, de resolver problemas, de tomar decisiones, de comunicación, de organización de su trabajo, de gestión del tiempo, de adaptación a diferentes entornos culturales, de manejo del estrés, de actitud ante el trabajo en equipo, espíritu de iniciativa, flexibilidad y visión conjunta.

La agencia gubernamental de Reino Unido *National Career Service*, elaboró un listado de las 10 competencias transversales más valoradas por los empleadores. Se presentan a continuación.

Tabla 2. Competencias transversales valoradas por empleadores.

Competencia Transversal	Características	Oposición
Tomar decisiones	• De forma ágil • Informada • Sensata	• Ser indeciso • No tomar en cuenta consecuencias
Compromiso	• Comprometidos con el trabajo • Tareas de forma confiable	• Requiere supervisiones constantemente • Falta de responsabilidad
Comunicación interpersonal	• Habilidades de comunicación (oral y escrito) • Facilita el trato con colegas • Facilita la resolución de conflictos • Facilita el dar y recibir instrucciones • Esencial para brindar y aceptar críticas constructivas	• No darse a entender • No tener buen trato • Ser impositor
Flexibilidad / Adaptación	• Saber adaptarse a las circunstancias • No temer a nuevos desafíos • Afrontar dificultades con actitud positiva • Desenvolverse en diferentes ámbitos laborales	• No se adapta • Temor al cambio • Empequeñecerse • Cerrarse a un sólo ámbito laboral
Gestión del tiempo	• Saber dar prioridad a las tareas • Delegar trabajo	• Hacerse líos con actividades • Querer hacer todo • Dudar de los demás
Liderazgo	• Saber liderar y motivar a los demás	• Imponer ideas • Déspota con compañeros • Desmotivar a los demás
Creatividad y resolución de problemas	• Buscar soluciones de forma lógica y creativa • Evaluar las decisiones • Tener la capacidad de solucionar errores	• No buscar soluciones lógicas y creativas • No evaluar decisiones • Negarse a reconocer los errores
Trabajo en equipo	• Saber trabajar de forma abierta, transparente y constructiva con los demás • Tener capacidad negociadora • Saber resolver conflictos	• Criticar severamente el desempeño de los demás • Tomar partido ante problemas de compañeros • No resolver conflictos
Responsabilidad	• Reconocer los propios errores • No buscar culpar a los demás	• Negarse a reconocer los errores • Responsabilizar a otros de las malas decisiones
Saber trabajar bajo presión	• Cumplir con fechas establecidas • Lidar con la crisis • Enfrenar los cambios y problemas de último momento • Saber trabajar en ambiente demandante	• Dejar todo al final • No planear las actividades en los tiempos • Desesperarse ante la crisis • Venirse abajo en momentos críticos
Además de las anteriores incluiremos Aprender a aprender	• Habilidad de formarse a lo largo de la vida y de hacerlo de forma autónoma	• No tener deseos de aprendizaje constante • Esperar a que todo te lo enseñen

Dado que las competencias específicas se definen en el contexto académico, en cada uno de los programas educativos, su evaluación se realiza también con dicho contexto.

Es difícil establecer el número de variables a incluir en la evaluación de una competencia específica o transversa, pero éstas debieran estar relacionadas con las manifestaciones de conducta asociadas a ella lo cual nos llevará a tomar la decisión de si fueron cumplidas o no.

Por estatuto, la definición de competencias por experiencia educativa, se realiza por academias y con la intervención de varios actores internos y externos; su desarrollo puede darse a través de distintos cursos, sin embargo, debe establecerse cuál será la forma de evidenciarse y cómo se transformará lo subjetivo en objetivo.

Asimismo, en lo que se refiere al cruce de competencias, si bien resulta difícil, establecer la seriación de contenidos y la generación de proyectos colaborativos entre estudiantes de distintas asignaturas, lo es aún más, realizar ese cruce con las experiencias educativas de otras universidades del país y del extranjero, con el fin de garantizar la eficiencia de los estudios tanto de los programas de movilidad como los trabajos colaborativos entre instituciones.

4 Propuesta de estrategias de estandarización de rúbricas para evaluar competencias

De acuerdo a las estrategias mencionadas en los apartados anteriores, se sugieren algunos indicadores que podrían analizarse, así como algunas de las recomendaciones de las que deberían ir acompañados.

Tabla 3. Propuesta de indicadores y recomendaciones inherentes para evaluar criterios referentes a la internacionalización de una IES

Indicador	Recomendaciones
Número de estudiantes extranjeros que han llegado a la IES a evaluar / Número de estudiantes que migraron temporalmente a otras instituciones a estudiar.	Este análisis no debe ponderarse sólo de manera cuantitativa, en ambos casos, debe registrarse la mejora o retroceso del rendimiento antes y después del intercambio, así como el grado de participación en proyectos colaborativos con estudiantes locales.
Número de docentes e investigadores que han realizado movilidad.	Impacto económico y/o social de los proyectos realizados en el extranjero. Aprendizajes obtenidos y retransmitidos a la academia. Sugerencias de actualización a los programas educativos.
Bienes Culturales e Informáticos	Registro de consulta de bienes culturales e informáticos para el desarrollo de competencias específicas (libros (Copyright (C), Copyleft, Creative Commons (CC)) y software de programación (editores de texto, compiladores, interpretes, enlazadores, depuradores, entornos de desarrollo integrado), software de aplicación (aplicaciones de sistema de control y automatización industrial, aplicaciones ofimáticas, software educativo, software médico, software de cálculo numérico, software de diseño asistido CAD, software de control numérico CAM).
Publicaciones	Número de publicaciones y número de artículos JCR, evidenciar los beneficios o impacto en las universidades involucradas. Co-tutorías apoyadas en extranjeros, orientadas al aprovechamiento de los recursos y a una formación integral y mejoramiento de la calidad educativa durante el proceso de acompañamiento entre profesores-tutores.
Intervención empresarial en otro país y teletrabajo.	Rubros en los que las empresas están involucradas con las labores académicas, tales como actualización de programas, elaboración o patrocinio de proyectos. Calidad y eficiencia de las plataformas tecnológicas que permiten el teletrabajo.
Vinculación de Cuerpos Académicos con los de otras instituciones.	Convenios y proyectos resultantes (colaboración académica, acuerdos, convenios, lineamientos, residencias, servicios tecnológicos, servicios profesionales, asesoría, capacitación, educación continua, consultoría, pruebas, ensayos de laboratorios, desarrollo de tecnología, investigación, gestión de propiedad intelectual, transferencia de tecnología). Productividad académica. Tesis de maestría, especialidad, doctorado, patentes, prototipos, eventos académicos, propiedad intelectual, prototipos, todos ellos productos del cuerpo académico.
Redes de Colaboración	Número de docentes e investigadores que participan en redes de colaboración, así como resultados derivados para cada una de las partes.
Servicios educativos	Número de recursos educativos abiertos (REA) a disposición del público en general o estudiantes de otras instituciones, cursos masivos abiertos en línea, los cuales incorporen diferentes entornos virtuales.
Celebración de convenios	Número y alcance de las acciones específicas derivadas de dichos convenios.
Lenguas extranjeras	Ofertas para la capacitación en la acreditación del requisito de lectura, traducción, y comprensión de artículos técnico científicos en lenguas extranjeras, producto del intercambio del extranjero.
Incubación de empresas.	Modelo de incubación de empresas producto del tejido entre las IES local y extranjera, así como sector empresarial, cuantificando: planes y modelos de negocios, empresas en operación, empleabilidad, consolidación en el mercado, generación de bienes y servicios con valor agregado, impulso a la economía basada en el conocimiento.
Permanencia y egreso de los estudiantes.	Fortalecimiento de la permanencia y egreso de los estudiantes cuyos resultados sean producto de intercambios entre IES con el extranjero, disminuyendo los porcentajes de deserción.

Como se observa en la tabla anterior, la columna de la izquierda posee sólo un posible indicador de tipo cuantitativo o incluso booleano (existe/no existe), pero la columna de la derecha, cualifica a dicho rubro, de

manera que de forma explícita se registren los resultados o beneficios académicos derivados de dichos indicadores.

Por supuesto, también existen instituciones que han determinado formas estandarizadas de evaluación de universidades con respecto al rubro de internacionalización. Existen los *rankings* internacionales, medidas para la calidad y el potencial atractivo de las universidades. Cada *ranking* establece una serie de indicadores sobre los que se califican a las universidades y en función de éstos se posicionan. Los indicadores más comunes con los que trabajan incluyen la actividad investigadora, la docente, la transferencia de conocimiento y en algunos casos incluso la de internacionalización. “El *ranking Times Higher Education* (THE), por ejemplo, para calificar el nivel de internacionalización de una universidad, mide la proporción de personal internacional, la proporción de estudiantes internacionales, así como la publicación de artículos de investigación con al menos un co-autor de otro país” (Sánchez, 2017).

El *ranking QS* propone siete indicadores para evaluar a las universidades hacia la internacionalización: las colaboraciones internacionales en investigación, el personal académico internacional, la presencia de estudiantes internacionales, el apoyo a los estudiantes internacionales, los estudiantes con movilidad para reconocimiento de créditos tanto de salida como de entrada y finalmente la diversidad internacional.

El U-*Multirank* evalúa las titulaciones impartidas en un idioma extranjero, tanto de grado como de máster, la movilidad de estudiantes, el profesorado extranjero y las publicaciones internacionales.

En la “Estrategia para la internacionalización de las universidades españolas 2015 – 2020” (GTIU, 2014), se consideró clave la inclusión de un conjunto de medidas relativas a la internacionalización para poder trabajar sobre una estrategia global y de aplicación al conjunto de universidades españolas. “Por primera vez desde su creación en el año 2010, la Comisión de Estadística e Información Universitaria (CEIU) ha definido e incluido en el “Catálogo Oficial de Indicadores Universitarios” del Sistema Integrado de Información Universitaria (CEIU, 2016) en su capítulo IX un conjunto de indicadores relativos al “Área de Internacionalización”. Los indicadores extraen información de titulaciones, del alumnado, del profesorado y de los investigadores”.

Una de las carencias de las universidades a la hora de evaluación de indicadores, en muchos casos, la revisión de evidencias, adolece de documentos que demuestren la planeación de metas a alcanzar y por tanto, se sugiere que dentro de los rubros antes mencionados sería necesario visualizar las siguientes metas específicas establecidas primero a través de planes y programas y después, verificadas a través de distintos instrumentos de evaluación:

- Contratación y desarrollo de profesores, el cual incluya diversas universidades del mundo.
- Ampliación del portafolio de programas internacionales y de programas de ayudas financieras y becas de intercambio.
- Mejora del nivel de idiomas extranjeros en estudiantes y docentes.
- Pero sobretodo, incentivación a la movilidad para ambos.

Un ejemplo de acciones genéricas y específicas llevadas a cabo por la Universidad de Monterrey, se muestra en la Fig. 1 en la cual resalta su enfoque a la investigación científica.

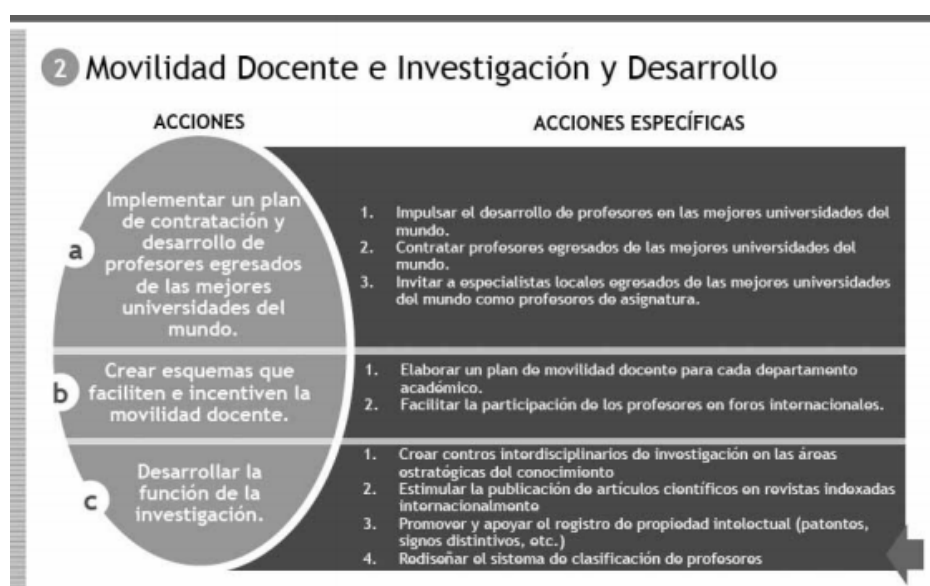


Figura 1. Estrategias para impulsar la experiencia educativa de los docentes e investigadores en el extranjero (Fuente: Brito, 2012:39).

En lo que se refiere a la internacionalización del currículo, se deben establecer los parámetros en cantidad y calidad de las competencias genéricas y específicas que coinciden con los programas educativos de la universidad a evaluar y de sus correspondientes pares extranjeras y, establecer planes de actualización permanente de éstos.

De manera interna, se requieren varias acciones tales como instrumentar los programas de estudio por medio de competencias; cuadrar dichas competencias con las de países desarrollados, organismos internacionales y líderes de opinión; verificar que éstas se cubran al 100 % y no son sólo la parte de conocimientos, verificadas a través de portafolio de evidencias, rúbricas y certificaciones externas, entre otras.

Asimismo, es necesario estandarizar los criterios de evaluación antes mencionados, de manera tal que todos los que imparten una misma experiencia educativa se basen en los mismos rubros y se contextualicen las instrucciones de dichos instrumentos para garantizar que se evalúan las competencias específicas o transversales requeridas.

5 Conclusiones y trabajos futuros

Las publicaciones de la UNESCO siempre han referido que los países se preocupan por encontrar las estrategias adecuadas para que la educación sea accesible, de calidad e igualitaria para toda la población, y en principio, se logró mediante el uso de las TIC para proporcionar una modalidad educativa a distancia.

Sin embargo, las IES y la sociedad en general, se han dado cuenta que con ello no se garantiza ni la accesibilidad, ni la calidad, ni la equidad de la educación, al mismo tiempo que no se aprovechan al máximo las capacidades de las TIC y es entonces cuando se preocupan por implementar estrategias de internacionalización que satisfagan dichas demandas.

“La internacionalización a lo largo de los años ha pasado de ser una cuestión reactiva a una cuestión proactiva, de ser un valor añadido a estar generalizada, y también ha visto como su centro de atención, su alcance y su contenido evolucionaban sustancialmente” (De Wit, 2011).

Inicialmente, el contexto de cada universidad y la relación que guardan con las empresas y con la sociedad, hacían que las estrategias de internacionalización de una disciplina variara de una facultad a otra y de un grado académico a otro; pero ya que la educación se está conformando como un bien público internacional, en cuya regulación existen responsabilidades por parte de la comunidad internacional, es necesario, definir e involucrar a los profesores, investigadores, estudiantes, directivos y administrativos, en la planeación y evaluación de estrategias tales como:

- Movilidad estudiantil;
- Movilidad y desarrollo docente;
- Internacionalización de currículum universitario lo cual involucra contenidos internacionales en los planes de estudio;
- Internacionalización del campus, presencia de estudiantes y académicos internacionales, organización y participación en eventos internacionales, etc.;
- Internacionalización de la cultura institucional, desde sistemas administrativos, tecnológicos, la página web institucional, señalización en los campus, la creación de una imagen institucional internacional y construcción de relaciones internacionales estratégicas para incrementar la oferta y calidad de convenios;
- Establecer relaciones internacionales a través de co-tutoría, publicaciones abiertas, y teletrabajo para la formación de profesores y el aprovechamiento de programas institucionales;
- Promover el estudio obligatorio de lenguas extranjeras; y,
- Generar la incubación de empresas.

Si bien el número de docentes y estudiantes de movilidad y la firma de convenios, son dos de los indicadores utilizados para evaluar la vinculación e internacionalización de una institución, existen diversas herramientas mencionadas en este artículo que deben considerarse para contribuir a una evaluación más completa y certera.

La Universidad Veracruzana es un ejemplo de IES interesada en lograr la internacionalización y es por ello que “son múltiples las acciones que se vienen desarrollando en la búsqueda de lograr una verdadera internacionalización que sea expresión de la vocación social que caracteriza a la institución. Se debe formar una comunidad académica verdaderamente internacional que prepare a los estudiantes para trabajar en ambientes laborales en contextos globalizados y que propicie a través de la internacionalización, de sus funciones sustantivas, procesos y valores interculturales en su comunidad” (Oliva, 2016:108).

Por lo tanto, el logro de una dimensión internacional de la experiencia educativa universitaria reside en la consideración de diversos factores tratados en este documento, tales como la movilidad de investigadores,

profesores, administrativos y estudiantes; la importación de bienes culturales, como libros o software; la conformación de redes y programas interpersonales, interdepartamentales, interfacultades e institucionales, tanto bilaterales como multilaterales; la ampliación de la gama de modalidades de relaciones entre las instituciones y las formas virtuales o híbridas de prestación de los servicios educativos; entre otros que pudieran ser sugeridos por la comunidad universitaria y las organizaciones con las que interactúa.

Asimismo, se puntualiza, que dicha propuesta evalúa la conformidad y cumplimiento de los indicadores antes mencionados, siempre y cuando se respeten los marcos legales y reglamentarios tanto de las IES como de los países que las albergan. El indicador no validaría la legislación o la tramitología de la autorización de una incubadora de empresas, solo mediría la cantidad de incubadoras entre un país y otro, ya que es bien sabido que los requisitos para lograr el registro en México de una incubadora de empresas a través de la instancia correspondiente, es complicada y variable según la legislación en turno, lo cual tal vez valdría la pena analizar en otros trabajos, si es causa de la baja tasa de incubadoras de empresas en nuestro país en comparación a otros.

Finalmente, se deja la ponderación de los indicadores aquí propuestos para un análisis futuro en función de las exigencias, estándares y parámetros de calidad regulados por COPAES, de la experiencia de los diversos organismos evaluadores y de los docentes interesados en participar en la elaboración de estándares y parámetros de calidad y cantidad, con el fin de generar propuestas innovadoras pero perfectibles a través del tiempo, de rúbricas para evaluar las competencias planteadas anteriormente.

Referencias

- [1] Universia Colombia, (2016). “Las 10 competencias transversales más valoradas por los empleadores”. Bogotá, Colombia. Consultado: 01 de junio 2018. Disponible en: <http://noticias.universia.net.co/practicas-empleo/noticia/2016/05/11/1139319/10-competencias-transversales-valoradas-empleadores.html>
- [2] De Wit, Hans (2011). Globalización e internacionalización de la educación superior. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol.8, n.2, págs. 77-84. UOC. Consultado: 05 de junio 2018. Disponible en: <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v'n±-dewit/v'n±-dewit>
- [3] Durán-Rodríguez, María Martha. (2009). Teletrabajo Internacional y cambio cultural en la UNED: consideraciones desde la experiencia. UNED, Costa Rica. Consultado: 06 de junio 2018. Disponible en: <http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/120809/1725/1/texto34.pdf>.
- [4] Educaweb (2015). “Las competencias transversales y su importancia en la empleabilidad”. España. Consultado: 01 de junio 2018. Disponible en: <https://www.educaweb.com/noticia/2015/04/16/competencias-transversales-su-importancia-empleabilidad-16406/>
- [5] Fonseca-Mora, M.C. & Aguaded, I. (2014). Las revistas científicas como plataformas para publicar la investigación de excelencia en educación: estrategias para atracción de investigadores. RELIEVE, 20 (2), art. M3. DOI: 10.7203/relieve.20.2.4274
- [6] Oliva-Suárez, Mario (2016). Internacionalización del currículo, una expresión de la responsabilidad social en la Universidad Veracruzana. Congreso Universidad, Vol. 5., No. 1. Año 2016. Consultado: 10 de junio 2018 Disponible en: <http://www.congresouniversidad.cu/revista/index.php/rcu/article/view/949/888>.
- [7] Rama Claudio (2005). La Tercera Reforma de Educación Superior en América Latina y el Caribe: masificación, regulaciones e internacionalización. Consultado: 04 de junio 2018 Disponible en: <http://www.uss.edu.pe/uss/Documentos/DEAC/Gestion/Latercerareforma-masificacionyreformapdf>
- [8] Vargas-Hernández, José Gpe., (2007). Las reglas cambiantes de la competitividad global en el nuevo milenio: las competencias en el nuevo paradigma de la globalización. Red Internacional de Investigadores en Competitividad. Pp- 2-22. Consultado: 06 de junio 2018 Disponible en: <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1050/411>.
- [9] VIU Universidad Internacional de Valencia. (2017). “Cinco ventajas de las competencias transversales”. España. Consultado: 01 de junio de 2018. Consultado: 03 de junio 2018. Disponible en: <https://www.universidadviu.es/cinco-ventajas-de-las-competencias-transversales/>
- [10] Zarur Miranda, Xiomara (2009). Integración regional e internacionalización de la educación superior en América Latina y El Caribe. Consultado: 6 de junio 2018. Disponible en: <http://www.iesalc.unesco.org.ve/dmdocuments/biblioteca/libros/capitulos/ESSAno14Nro12009/7.pdf>.

Seguridad Pasiva en Redes Passive network security

¹sjsandovalt@uaemex.mx, ²behernandezb@uaemex.mx, ³vramirez@uaemex.mx, ⁴lcmendezg@uaemex.mx
1 Tutor, Universidad del SABES Plantel Salvatierra. jose.negreroso@sabes.edu.mx
2 Tutora, Universidad del SABES Plantel Salvatierra. martha.martinez@sabes.edu.mx

Resumen. El enfoque tradicional de la seguridad informática se ha basado en la erección de barreras de distinta índole como en un castillo; sin embargo, bajo este esquema una vez encontrada una debilidad dentro de estas defensas y habiéndolas penetrado ya no quedan herramientas de seguridad. Esta revisión hecha a partir de la consulta de artículos y blogs empresariales a los que se tuvo libre acceso y aunado a la opinión de un experto de seguridad informática, pretende enfatizar la importancia de las metodologías de seguridad pasiva de la red para identificar los ataques, mitigarlos, detenerlos y recuperarse de los mismos. Este documento se suma al esfuerzo multinacional de los líderes y agencias de seguridad informática en cambiar la forma en que se concibe el concepto y herramientas de defensa adecuada; así como señalar los factores que influyen en una estrategia exitosa de seguridad.

Palabras Clave: Riesgo, Seguridad pasiva, Seguridad Activa.

Summary. The traditional approach to computer security has been based on the erection of barriers of different kinds such as in a castle; however, under this scheme once a weakness has been found within these defenses and having penetrated them, there is no more security tools. This review made from the consultation of articles and business blogs that had free access and together with the opinion of a computer security expert, aims to emphasize the importance of passive network security methodologies to identify attacks, mitigate them, stop them and recover from them. This document adds to the multinational effort of IT security leaders and agencies to change the way in which the concept and adequate defense tools are conceived; as well as pointing out the factors that influence a successful security strategy.

Keywords: Risk, passive security, active security.

1 Introducción

Actualmente, se entiende por seguridad, la defensa activa de la información que toma un ataque informático por ambos extremos; es decir, evitando su comienzo o recuperándose lo mejor posible después de que ocurrió (Accensit, 2017). Sin embargo ¿qué pasa con nuestras defensas en el inter de un ataque que exitosamente supera las barreras iniciales?, ¿qué esfuerzos se hacen por detectar, frenar y analizar un ataque?; bajo el anterior esquema nada.

En este momento se está dando un cambio de paradigma en la seguridad informática como lo remarca el CEO de RSA en la Conferencia anual del 2014; tenemos que abandonar las estrategias de seguridad basadas en un pensamiento medieval; donde nuestras murallas de defensa son suficientes (Diario TI, 2015).

De forma tradicional la seguridad pasiva son todos los mecanismos que permiten la recuperación ante un ataque que fue exitoso en superar nuestras barreras y protecciones activas (Roa Buendía, 2013). El cambio de paradigma amplía el concepto e incluye: la detección, mitigación o contención de un ataque como la implementación de procesos y acciones estandarizados para una más rápida respuesta y recuperación. (Mendoza & ESET, 2015).

No solo se debe considerar el valor real de la información para justificar los esfuerzos y costos por su protección; también el valor de la capacidad de operar y brindar servicio a nuestros clientes. Esto suma a la importancia de las herramientas de defensa pasivas que son más económicas, pero brindan la oportunidad de detectar un ataque y frenarlo configurando de manera más puntual las herramientas activas de mayor inversión económica. (Carissimi, 2018).

En la revisión de los materiales disponibles tanto en físico como en fuentes digitales sobre el tema de seguridad en redes que precedió a este artículo, se puede observar que la seguridad pasiva es un tema muy pasado por alto y dejado a los manuales de experto o como curiosidad de los consultores ya consagrados del tema. Sumado a que la información teórica es escasa en contrapartida de la generada en la práctica donde se ensalza la gran utilidad del software de seguridad pasivo y su utilización.

La evolución de los exponentes de esta tecnología de software completamente libre a tener versiones comerciales de alto costo ejemplifica su importancia. (Tenable, 2018).

El principal objetivo de la seguridad pasiva de las redes al aplicar una metodología de protección en una red informática cuando las barreras han fallado como es: monitorear el tráfico de forma pasiva con el fin de detectar y frenar posibles ataques informáticos, planes de contingencia, respaldos activos, trampas para los hackers, detección de escuchas, etc.

El presente artículo busca exponer:

- Ventajas de seguridad que se tiene al aplicar una estrategia de tipo pasivo en una red;
- Tipos de ataques existentes para las redes que superan las defensas activas;
- Herramientas informáticas existen para vulnerar y/o analizar redes;
- Herramientas existen para detectar ataques en progreso

- Procesos

Adicionalmente se busca dar promoción a este conocimiento para que sea incluido en los planes de estudio actuales y futuros de los profesionales de la informática para brindarles una ventaja competitiva en un campo subvalorado actualmente.

2 Marco de Referencia

Mezzadra y Bilbao (2010), definen las tecnologías de la información y la comunicación como el conjunto de tecnologías que permite adquirir, producir, almacenar, procesar, presentar y comunicar información. Esto incluye a las computadoras, a dispositivos más tradicionales como la radio y la televisión, y a las tecnologías de última generación, como los reproductores de vídeo y audio digital (DVD, Mp3, 4, 5) o los celulares, entre otros.

A. Conceptos de Seguridad Informática

1 Definiciones

La seguridad informática consiste en asegurar que los recursos de un sistema de información de una organización se utilizan de la manera que se decidió y que el acceso a la información allí contenida, así como su modificación solo sea posible a las personas que se encuentren acreditadas y dentro de los límites de su autorización.

Seguridad es un concepto asociado a la falta de certeza, riesgo o contingencia; siempre presentes o posibles. La seguridad absoluta no es posible por lo que debemos hablar de niveles de seguridad.

Se define que la seguridad informática, es un conjunto de técnicas para abordar un problema de forma integral, los problemas de seguridad informática no pueden ser tratados aisladamente ya que la seguridad de todo el sistema es igual a su punto más débil.

B. Elementos y Características

La seguridad informática se dedica principalmente a proteger la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información.

1 Disponibilidad

Se trata de la capacidad de ser accesible y utilizable por los usuarios o procesos autorizados cuando se necesite.

- **Alta disponibilidad (High Availability):** son sistemas que están disponibles las 24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año.
- **Base:** Se produce paradas previstas e imprevistas.
- **Alta:** Incluyen tecnologías para disminuir el número y la duración de interrupciones imprevistas, aunque siempre existe alguna interrupción imprevista.
- **Operaciones continuas:** Utilizan tecnologías para asegurar que no hay interrupciones no planificadas
- **Sistemas de disponibilidad continua:** Se incluyen tecnologías para asegurarse que no habrá paradas imprevistas ni previstas.
- **Sistemas de tolerancia al desastre:** requieren de sistemas alejados entre sí para asumir el control en una interrupción provocada por un desastre.

2 Confidencialidad

La información solo entendible de manera comprensible y sea leído por la persona o sistema que esté autorizado.

- **Autenticación:** Es la situación en la cual se puede verificar que un documento ha sido elaborado o pertenece a quien el documento dice. La autenticación de los sistemas informáticos se realiza habitualmente mediante nombre y contraseña.
- **No repudio:** El no repudio o irrenunciabilidad es un servicio de seguridad estrechamente relacionado con la autenticación y que permite probar la participación de las partes en una comunicación.

3 Integridad

Cualidad que posee un documento o archivo que no ha sido alterado y que además permite comprobar que no se ha producido manipulación alguna en el documento original.

C. Seguridad en Redes

Sin importar que estén conectadas por cable o de manera inalámbrica, las redes de computadoras cada vez se tornan más esenciales para las actividades diarias. Tanto las personas como las organizaciones dependen de sus computadoras y de las redes debido a esto pueden surgir 4 tipos de amenazas:

- Robo de información
- Robo de identidad
- Pérdida y manipulación de datos
- Interrupción del servicio. (Seguridad Informática SMR, 2015)

D. Origen de las amenazas

Cualquier acción que vulnere la integridad, confidencialidad y/o disponibilidad de la información o un servicio se considera una amenaza. Por su origen se pueden clasificar por tanto en amenazas provocadas por personas, lógicas y físicas.

I. Amenazas por Personas.

La mayoría de los ataques a nuestro sistema van a provenir de forma intencionada o inintencionada de personas y pueden causarnos enormes pérdidas.

- Personal (personas de la organización incluso a la persona ajeno a la estructura informática, puede comprometer la seguridad de los equipos)
- Ex-empleados (generalmente se trata de personas descontentas con la organización que pueden aprovechar debilidades de un sistema del que conocen perfectamente, pueden insertar troyanos, bombas lógicas, virus o simplemente conectarse al sistema como si aún trabajaran en la organización)
- Hackers (una persona que intenta tener acceso no autorizado a los recursos de la red)
- Sombrero blanco: una persona que busca vulnerabilidades en los sistemas o en las redes y a continuación informa a los propietarios del sistema para que lo arreglen.
- Sombrero negro: utilizan su conocimiento de las redes o los sistemas informáticos para beneficio personal o económico. (Seguridad Informática SMR, 2015)
- Crackers (es un término más preciso para describir una persona que intenta obtener acceso no autorizado a los recursos de la red con intención maliciosa)
- Intrusos remunerados (se trata de personas con gran experiencia en problemas de seguridad y un amplio conocimiento del sistema que son pagados por una tercera parte generalmente para robar secretos o simplemente para dañar la imagen de la organización)

II. Amenazas Lógicas:

Se pueden entender como características del software que lo pueden volver vulnerable o inseguro como también a las herramientas específicamente diseñadas para crear daño o malfuncionamiento a los sistemas informáticos.

- Software incorrecto (la conjunción de los errores de programación (Bugs) y los programas para aprovechar uno de estos fallos (Exploits)).
- Los protocolos de comunicación utilizados carecen (en su mayoría) de seguridad o esta ha sido implementada en forma de "parche" tiempo después de su creación. (Un ejemplo claro en las primeras versiones de UNIX era SMTP que permitía enviar un correo a un archivo modificándolo no importando su nivel de seguridad).
- Existen agujeros de seguridad (breach) o bien errores en las configuraciones de los sistemas operativos (flaws) (Borghello, 2000) como en las aplicaciones.(Que explican el uso de Service Pack para Windows XP).
- Cualquier herramienta de seguridad representa un arma de doble filo; un intruso las puede utilizar para detectar fallos y aprovecharlos para atacar los equipos, herramientas como NESUS, SAINT o SATAN.
- Durante el desarrollo de aplicaciones grandes o sistemas operativos es habitual entre los programadores insertar atajos en los sistemas habituales de autenticación del programa o núcleo de sistema que se está diseñando (Puertas traseras).
- Otras como las bombas lógicas que son parte de código de ciertos programas que permanecen sin hacer ninguna función hasta que son activadas en ese punto la función que realizan no es la original del programa si no una acción perjudicial.
- Canales de comunicación que permiten a un proceso transferir información de forma que viole la política de seguridad del sistema (canales cubiertos)
- Virus
 - Gusanos (es un programa capaz de ejecutarse y propagarse por sí mismo a través de redes)

en ocasiones portando virus o aprovechando bugs de los sistemas a los que se conecta para dañarlos).

- Caballos de Troya.
- Programas conejo o bacterias (bajo este nombre se conoce a este programa que no hace nada útil si no que simplemente se delimitan a reproducirse hasta que el número de copias acaba con los recursos del sistema produciendo una negación del servicio).

III. Amenazas Físicas:

Son aquellas que dañan directamente el hardware; pueden ser intencionales como son robos, sabotajes, destrucción de sistemas u accidentales como fallas en el suministro eléctrico, condiciones atmosféricas y las catástrofes naturales. (Seguridad Informática SMR, 2015)

E. Tipos de ataques

Se considera ataque todo intento de acceder, dañar o modificar un sistema informático sin tener el permiso para ello. Todos los ataques abajo nombrados son eficaces contra un sistema informático en base a diversas características propias.

- Vulnerabilidad en los sistemas: Detección de fallas en los sistemas para desarrollo de herramientas de “ataque” conocidas como “exploits”. Estos ataques son válidos mientras no se descubra la falla y no se parche. Sin embargo, los “exploits” son capaces de transformar a un usuario común en un hacker sin necesidad de un entrenamiento o conocimiento extensivo en informática; en palabras de un escolar anónimo de 12 años que modifico la SSID y contraseña de una red Wifi desde su celular en menos de 3 minutos “para ser hacker lo importante es a quien conoces en la red”.
- Malware: Se trata de un código malicioso o dañino susceptibles de causar daños en las redes informáticas. Es importante destacar la gran facilidad y velocidad de propagación que muestran. Un ataque de determinado Malware es efectivo comenzando en el momento que es identificado y neutralizado por una compañía de seguridad informática y sus clientes actualizan su producto.
- Conexión no autorizada a equipos y servidores: Consiste en llegar a validarse en un equipo saltándose todas las reglas de seguridad, de forma que podamos tener el control como administradores del sistema. Tendremos acceso a toda la información del equipo y a su configuración.
- Suplantación de identidad:
 - IP Spoofing: enmascaramiento de la dirección IP, de forma que se modifica en los paquetes la procedencia del mismo por otra de un equipo autorizado.
 - Secuestro de sesiones ya estable: (hijacking) en donde se suplanta la IP y el número de secuencia del próximo paquete de datos. Con esto se puede llegar a suplantar a un usuario determinado que tiene activa una sesión.
 - SMTP Spoofing: consiste en suplantar la identidad con remitentes falsos de correo, de forma que se ponga en entredicho la reputación de un remitente, e invadiendo el correo electrónico, este tipo de ataques lo suelen hacer los llamados “spammers”, que envía correos basura con falsa identidad.
- Análisis del tráfico (Sniffers) Persiguen observar el tipo de tráfico transmitido usando herramientas, sin modificar su contenido. Las herramientas de este tipo son capaces de identificar dispositivos, protocolos y software utilizado; como de extraer claves, mensajes y archivos que circulen por la red.
- Modificación de mensajes transmitidos: Se trata de reenvío de datos previamente transmitidos, tras haberlos modificado de forma maliciosa. (Información Bancaria)
- Modificaciones del tráfico y tablas de enrutamiento: Consisten en desviar del destino los paquetes hacia otras redes, de forma que se facilite la interceptación de los mismos. Es posible modificar las tablas de enrutamiento mediante determinados paquetes de control del tráfico (ICMP Redirect) que alteran la ruta a un determinado destino.
- Key loggers: capturar contraseñas y datos escritos mediante el teclado con programas que almacenan las pulsaciones.
- Ataques a los sistemas criptográficos: Consisten en descubrir las claves utilizadas en un sistema, o bien descubrir el algoritmo utilizado para una posterior reproducción.
 - Por fuerza bruta
 - De diccionario
 - Contra el diseño del algoritmo
 - Contra los dispositivos hardware de control.

- Ataques de denegación de servicios: Consiste en colapsar equipos para impedir que ofrezcan sus servicios a los clientes y usuarios al establecer actividades que hagan que se caiga el rendimiento del equipo (CPU, disco, memoria)
 - Inundación de conexiones: TCP, al ser conectivo, fiable y orientado a conexión. El propio protocolo TCP pide el reenvío de los paquetes perdidos y se encarga de la fragmentación y el re-ensamblado. El atacante establece cientos de conexiones en el servidor hasta que se colapsa y no puede aceptar las conexiones de usuarios legítimos.
 - Inundación de ancho de banda: el usuario malintencionado envía muchos paquetes al servidor, impidiendo que los paquetes legítimos puedan llegar a él, no hay suficiente ancho de banda para más paquetes.
 - MAC flooding: provocar un desbordamiento de las tablas de memoria de un switch y conseguir que funcione como un simple HUB y retransmita todo el tráfico a través de sus puertos debido al desbordamiento de sus tablas.
 - “Mail bombing” envío de miles de correos. (UBENGA FERNANDEZ, 2015)

F. Nivel de Riesgo

El nivel de riesgo informático en un contexto particular se puede definir mediante la ecuación:

$$riesgo = \frac{Amenaza * Vulnerabilidad}{Contramida}$$

La amenaza representa el tipo de acción que tiende a ser dañina, mientras que la vulnerabilidad representa el grado de exposición a dicho tipo de amenazas en un contexto particular. Finalmente, la contramedida representa todas las acciones que se implementan para prevenir la amenaza. (CCM, 2015)

G. Seguridad Activa y Pasiva

Este criterio de clasificación es el momento en el que se ponen en marcha las medidas oportunas.

1 Seguridad Activa

La seguridad activa la podemos definir como el conjunto de medidas que previenen e intentan evitar los daños en los sistemas informáticos. Se pueden citar las principales técnicas de seguridad activa:

- Uso de contraseñas: Previene el acceso a recursos por parte de personas no autorizadas.
- Listas de control de acceso: Previene el acceso a los ficheros por parte de personal no autorizado.
- Encriptación: Evita que personas sin autorización puedan interpretar la información.
- Uso de software de seguridad informática: Previene de virus informáticos y de entradas indeseadas al sistema informático.
- Firmas y certificados digitales: Permite comprobar la procedencia, autenticidad e integridad de los mensajes.
- Sistemas de ficheros con tolerancia a fallos: Previene fallos de integridad en caso de apagones de sincronización o comunicación.
- Cuotas de disco: Previene que se haga un uso indebido de la capacidad de disco.
- Control de acceso: (Las tarjetas inteligentes) impiden el acceso a personas no autorizadas a los recursos.

2 Seguridad Pasiva (enfoque tradicional)

La seguridad pasiva complementa a la seguridad activa y se encarga de minimizar los efectos que haya ocasionado algún percance.

- Conjunto de discos redundantes: Podemos restaurar información que no es válida ni consistente.
- SAI: (Sistema de alimentación ininterrumpida) una vez que la corriente se pierde las baterías del SAI se ponen en funcionamiento proporcionando la corriente necesaria para el correcto funcionamiento.
- Realización de copias de seguridad: A partir de las copias realizadas, podemos recuperar la información en caso de pérdida de datos. (InfoSegur).

3 Discusión

El método de investigación que se utilizó es descriptivo, con el objetivo de conocer la percepción de los estudiantes respecto al uso de la plataforma virtual, a fin de especificar sus propiedades, características, perfiles e intereses en relación con las variables: actividades académicas docentes, percepción sobre el aprendizaje y ventajas del uso de la plataforma (ver tabla 1), lo anterior de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010).

La evolución del concepto de seguridad pasiva ha involucrado muchos aspectos que no se limitan a la sola área de la informática, pero comienzan desde reconocer los límites del enfoque de “los muros del castillo”, pasando por el concepto ampliado hasta la implementación de estrategias administrativas de planeación y dirección.

A. Seguridad Pasiva (Enfoque actual)

1) Límites del enfoque tradicional

Amit Yoran a quien nos referimos en la introducción explica que se sigue buscando una solución tecnológica para un problema esencialmente estratégico: “un enfoque reiterativo para mejorar nuestra estrategia de defensa no puede derrotar a unos atacantes capaces de desarrollar su táctica a una velocidad muy superior a la que podemos construir nuevos muros” (Diario TI, 2015).

Tras décadas de experiencia, desde que trabajara con el Departamento de Defensa norteamericano hasta el momento actual, en el que se encuentra al mando de una de las empresas de seguridad líderes del mundo, Yoran expuso su visión sobre los pasos que se deberían seguir:

1. Dejar de creer que los sistemas de protección más avanzados son suficientes.
“No importa lo altas o inteligentes que sean las murallas: nuestros atacantes dedican mucho tiempo a encontrar el modo de pasar por encima, por debajo, alrededor o a través de ellas”.
2. Adoptar un nivel profundo y penetrante de verdadera visibilidad en todas partes: desde el endpoint hasta la nube.
“Necesitamos una visibilidad real y generalizada en nuestros entornos empresariales. En la actualidad sencillamente no se puede garantizar la seguridad sin la visibilidad tanto de la red, con captura completa de paquetes como la de los endpoints”.
3. La identidad y la autenticación son más importantes que nunca.
“En un mundo sin barreras y con menos puntos de anclaje de seguridad, la identidad y la autenticación son más importantes que nunca. La suplantación de identidad es una de las piedras angulares que utilizan los atacantes para imponer su voluntad”.
4. La inteligencia contra las amenazas externas es una función clave.
“La inteligencia adecuada contra las amenazas procede de múltiples fuentes. Debe ser de lectura mecánica y estar automatizada para una mayor velocidad y aprovechamiento. Debe estar integrada en su programa de seguridad y adaptada a los activos e intereses de la organización para que los analistas puedan combatir las amenazas que plantean mayor riesgo rápidamente”.
5. Identificar los elementos de mayor importancia para la empresa y los de misión crítica.
“Conviene identificar qué es importante para la empresa y cuáles son los activos de misión crítica. Hay que proteger lo importante y emplear para ello todos los medios disponibles”. (Diario TI, 2015)

2) Concepto ampliado

El enfoque tradicional de seguridad pasiva ha sido modificado múltiples ocasiones, esto reflejado en las diversas concepciones encontradas a través de la red como:

- “La seguridad pasiva se refiere al conjunto de medidas implementadas en los sistemas, las cuales alerten a los administradores sobre incidencias que comprometan la seguridad. Su objetivo no es proteger el sistema, pretende dar a conocer que un acontecimiento sospechoso está sucediendo y dar elementos de análisis para tomar acciones y contramedidas”. (Bligoo, 2017)
- “La seguridad pasiva en informática es la que entra en acción para minimizar los daños causados por un usuario, un accidente o un malware en los sistemas.” (Accensit, 2017)

Esto refleja el efecto de la tendencia internacional de cambio, pero refleja asimismo la falta de un consenso

definitivo remarcando la necesidad de los profesionistas en informática de abordar el concepto de forma integral y ampliada, ante un entorno que evoluciona, cambia y se adapta constantemente. Esta nueva concepción involucra el cambio de las herramientas utilizadas.

3) Herramientas para la detección de ataques.

La evolución en este campo ha sido impulsada no solo por desarrolladores de seguridad sino también por hackers. Se mencionan las dos herramientas iniciales y básicas de la seguridad pasiva debido a su utilidad probada.

a) Escaneo Pasivo

Es un método de detección de vulnerabilidades que se basa en información obtenida de datos de la red que se capturaron desde un ordenador de destino sin interacción directa.

La importancia de esta herramienta está en el poder identificar y detectar el tráfico malicioso se justifica en el hecho de que este tipo de tráfico es el que puede alterar el funcionamiento de una red o, en el peor de los casos, causar tal impacto que interrumpa por completo la actividad general del entorno. (Santillán Arenas, 2011)

Algunos métodos para detectar “tráfico anormal” se basan en la comparación y análisis del comportamiento “esperado” de cierto tipo de protocolos de comunicación o aplicaciones. Es decir, si se tiene bien identificada la estructura, forma y comportamiento del tráfico según su naturaleza, entonces cualquier patrón fuera de ella representa un factor para poder identificarlo como anormal. Algunos mecanismos para poder lograr dicha identificación y detección son las técnicas basadas en análisis de patrones, las herramientas especializadas y el análisis de bitácoras.

Las aplicaciones “Packet sniffing” utilizan el escaneo pasivo para revelar información como: Sistema operativo, protocolos funcionando en puertos no estándar; aplicaciones de red activa con errores conocidos.

Un escaneo de vulnerabilidades de seguridad puede realizarse por un administrador de red, o por un intruso como paso preliminar a un ataque activo.

- Para un intruso su principal ventaja de exploración pasiva es que no deja un rastro que podría alertar a los usuarios o los administradores de sus actividades.
- Para que un administrador es que no hay riesgo de causar comportamiento indeseado en el equipo de destino; así mismo puede reconocer un aparato conectado a la red que no le pertenezca.

Debido a estas características la exploración pasiva necesita ser limitada a un estrecho marco de tiempo para minimizar el riesgo o interrupción. (Rouse & Haughn, 2014)

b) Análisis forense de red

Comúnmente llamado una grabadora de red es una herramienta que escala la potencia del escaneo pasivo, esta captura y almacena todo el tráfico que puede ser obtenido para el análisis más adelante. Aplicaciones con una herramienta de análisis forense de red, usted tiene la posibilidad de ir atrás en el tiempo para revisar el tráfico de red histórico para investigar ataques de seguridad y de red o problemas de rendimiento de aplicación

Lleva el análisis tradicional de un protocolo al siguiente nivel mediante la ampliación de la duración que el analizador puede capturar paquetes con la última tecnología de captura, almacenamiento y análisis.

Son usadas comúnmente para:

- optimizar rendimiento red y aplicaciones;
- capturar patrones de tráfico inesperados;
- aislar problemas causados durante la consolidación del tráfico de datos;
- encontrar intrusiones, estudiarlas y prevenirlas. (Fluke Networks)

La habilidad de capturar, guardar y recuperar paquetes es de la máxima importancia al mismo tiempo que la habilidad y facilidad de identificar paquetes al examinar terabytes de datos; estas capacidades aseguran la rápida identificación de un problema y su solución.

Para seleccionar una herramienta forense se debe considerar:

- Desempeño: Capacidad de capturar paquetes en un medio físico sin pérdidas
- Visibilidad: Que tanto puede monitorear en cuestión de protocolos, conexiones y canales de comunicación.
- Capacidad: Cuanto puede almacenar y manejar, que tan capaz es de filtrar el tráfico relevante
- Redundancia. Que tanto puede asegurarse que los datos no se perderán
- Facilidad de uso.
- Profundidad del análisis. Que aplicaciones puede decodificar o soportar, que facilidad tiene para identificar

los elementos deseados.

B. Software de Seguridad Pasiva

La lista de herramientas de software disponible para implementar y mejorar la seguridad pasiva es realmente extensa y abarca costos muy elevados hasta herramientas gratuitas. Cabe mencionar que existen sitios y nichos bien ganados por software como NMAP que a pesar del tiempo sigue siendo un referente primero de herramienta de ataque para luego adoptarlo como herramienta de análisis del nivel de riesgo.

Existen otras como WIRESHARK o SNORT que han evolucionado como esfuerzos dirigidos a los expertos y tienen una gran comunidad de apoyo y soporte de reglas de filtrado y add-ons que elevan su utilidad sin embargo no son amigables para muchas situaciones de análisis de las redes. NISSUS que ha fundamentado la empresa TENABLE es un claro ejemplo de una buena herramienta migrando de enfoque y brinda un gran nivel de seguridad, pero involucra un costo.

Si se tienen que elegir herramientas libres hay muchas opciones, pero es bueno tener dos puntos de vista que serían: el dedicar un nodo de la red al análisis e instalar los complementos necesarios que faciliten el análisis según se requiera o bien crear un punto de análisis temporal que no modifique nuestra infraestructura.

Se pueden dar dos ejemplos obtenidos de la búsqueda en internet y que son recomendados por distintos foros como son:

1) ManageEngine

Usa el análisis del flujo en la red basado en el tráfico para mostrar como exactamente está siendo utilizado el ancho de banda a través de reportes específicos sobre usuario, aplicación, origen, destino, conversación etc., que ocupa el ancho de banda con el Plug-in Netflow de OpManager

Puede analizar el tráfico de a través de varios ruteadores y switches de diferentes fabricantes. Algunos de los protocolos de red compatibles con Netflow son: sFlow®, Cflowd®, JFlow®, Ipflix®, NetStream® y Cisco® Tecnología NBAR.

Cisco NBAR para identificar las aplicaciones que consumen el ancho de banda como Skype; soluciona problemas de picos en el ancho de banda, los ataques de DoS, lentitud de la red a través de LAN y WAN, etc. Mejora la capacidad para tomar decisiones importantes de planificación en base a las tendencias del tráfico.

Conocer como está compuesto el tráfico en la red por medio de informes sobre las solicitudes superiores, los anfitriones, protocolos, DSCP etc. para cada enlace y para cualquier configurable basado en IP.

El plug-in de facturación, le permite contar con un sistema propio de facturación del ancho de banda. Los costos de ancho de banda se pueden también asociar a cada departamento de su organización para ayudarlo a planificar los presupuestos del ancho de banda asignado. Le ayuda a contabilizar el ancho de banda mediante la asignación de costos para el uso basado en el volumen o en la velocidad (ManageEngine)

2) Kali Linux

Offensive Security, quien también desarrolló Backtrack Linux, lanzó una nueva distribución llamada “Kali Linux” basada en Debian GNU/Linux. Este sistema operativo es heredero del más alto estandarte en términos de seguridad informática: Backtrack que ha sido una de las distribuciones de Linux que más se han utilizado para realizar tareas de pruebas y auditorías de seguridad.

Kali Linux inicia en modo gráfico directamente, posee un gestor de paquetes gráfico llamado gpk-application que permite la instalación de paquetes de forma sencilla. Cuenta con Más de 300 herramientas de pruebas de penetración que han sido filtradas como las mejores o más utilizadas por los profesionales. Estas pueden realizar acciones como:

- Herramientas DNS
- Identificación Host
- Scanners de Red
- Análisis Samba
- Análisis SNMP
- Análisis SSL
- Análisis de Tráfico
- Análisis de VOIP
- Análisis VPN
- Análisis Vulnerabilidades
- Análisis Base de Datos (SQL)
- Herramientas Fuzzing (Fuerza Bruta)

- Identificación de CMS
- Proxys
- Herramientas Web
- Herramientas GPU
- Herramientas Off-line
- Herramientas Online
- Ataques Bluetooth
- Herramientas Wireless – Wifi
- Sniffers de Red
- Herramientas VoIP
- Sniffers Web
- Backdoors
- Herramientas de Tunneling
- Debuggers (Decompiladores) y Reversing
- Herramientas Stress de Red (Web, Wlan)
- Herramientas Android
- Herramientas Análisis Forense (Creación imágenes, Suites, RAM, PDF)
- Detección del Sistema Operativo
- Herramientas para la Ingeniería Social.

KALI al ser una DISTRO de Linux bien establecida es reconocida por programas como RUFUS que permiten crear USB Live.

Tres herramientas destacan para su uso por su simplicidad y funcionalidad. Y se encuentran listadas dentro de su Top 10:

- JOHN THE RIPPER: Una herramienta de ataque y detección de claves sencillas y vulnerables en los sistemas operativos.
- METASPLOIT Framework: Permite simular ataques, verifica defensas, controles de seguridad, que tan expuesta esta una red a ataques de tipo PHISHING y MIDDLE MAN.
- ZENMAP (NMAP): Analiza los servicios, conexiones, nodos y puertos utilizados en la red. Con herramientas sofisticadas permite filtrar y buscar mejor entre los paquetes de la red.

3) Tenable Network Security

Esta es la herramienta considerada como el estándar mundial para el monitoreo continuo de la red y el manejo de vulnerabilidades.

En base al monitoreo continuo de la red combinado con el manejo en tiempo real de vulnerabilidades es más de dos veces más efectivo que los enfoques tradicionales.

El modulo conocido como Ciber control busca crear un inventario autorizado de hardware y software; remoción continua de vulnerabilidades y malas configuraciones; realiza una búsqueda continua de malware. Y gestiona la red segura dando un acceso controlado al detectar intrusiones.

El Manejo de vulnerabilidades es una actividad continua y repetitiva que TENABLE ha privilegiado y que se ha traducido en una herramienta de asesoramiento de seguridad que permite una completa visibilidad de la red, buscando maximizar la seguridad y reducir las superficies de ataque.

Este es un desarrollo basado en una red global y un esfuerzo coordinado que permite una fácil actualización y descubrimiento de nuevas amenazas.

C. Gestión de seguridad desde el enfoque administrativo.

La seguridad ya no se puede entender como un elemento único y simple de la vida cotidiana de una organización. Es parte integral de sus planes de negocios, contingencia a nivel estratégico y operativo. Su importancia se fundamenta en proteger y asegurar la información y servicios que utiliza y brinda una compañía; es decir la seguridad informática es un elemento que debe considerar el administrador de la empresa y dejar de ser propiedad del área informática.

1) Elementos del Plan de Gestión de Seguridad

a) Análisis de Impacto al Negocio

Se enfoca en los distintos tipos de impacto, para identificar qué podría ser afectado y sus consecuencias sobre los procesos de negocio. Por tanto, se deben conocer y priorizar los procesos y elementos críticos de operación y

sus características.

Conocido como BIA (Business Impact Analysis), su propósito consiste en estimar la afectación que podría padecer una organización como resultado de la ocurrencia de algún incidente o un desastre.

Puede ser utilizado dentro de un Plan de Recuperación ante Desastres (DRP); como también puede formar parte de un Plan de Continuidad del Negocio (BCP).

b) Evaluación de riesgos de seguridad

Tanto el BIA como la evaluación de riesgos se enfocan en conocer el impacto sobre una organización, a diferencia de que el primero intenta conocer lo que se vería afectado, mientras que el segundo se enfoca en la manera que se podría presentar esta afectación negativa.

La evaluación de riesgos se conforma de otras actividades como la identificación, análisis y valoración de amenazas de seguridad, con base en su impacto sobre los activos críticos y su probabilidad de ocurrencia.

Con base en los resultados de la evaluación, es posible definir medidas de seguridad que permitan opciones de mitigación, transferencia o aceptación de los riesgos; ya que generan información para la recuperación ante desastres.

c) Plan de Recuperación ante Desastres

DRP (Disaster Recovery Plan) tiene como objetivo la pronta operación de los procesos sustanciales y operaciones primordiales de una organización en caso de interrupción, con la particularidad de que se encuentra limitado únicamente a la infraestructura y procesos críticos de TI.

Como se especificó puede estar precedido de un análisis de impacto y una evaluación de riesgos.

d) Plan de Respuesta a Incidentes

Por otro lado, el IRP (Incident Response Plan) establece la estructura y los procedimientos para hacer frente a algún incidente de seguridad de la información, es decir, la manera de actuar ante los diferentes escenarios en los cuales podrían estar expuestos los activos de la organización si algún riesgo se materializa.

Debido a la naturaleza de los riesgos, existe la probabilidad de padecer las consecuencias por algún incidente a pesar de contar con controles de seguridad implementados y en operación, por lo tanto, se consideran actividades como la preparación, identificación, contención, erradicación, recuperación y finalmente lecciones aprendidas de las contingencias.

Este plan también forma parte del BCP y también se relaciona con la evaluación de riesgos, ya que a través de riesgos identificados durante esta valoración es posible mitigar distintos incidentes. De forma recíproca, la aparición de nuevos incidentes permite identificar riesgos previamente no considerados, además de proporcionar datos estadísticos que permitan estimar la probabilidad de ocurrencia de los mismos. (Mendoza & ESET, 2015)

e) Plan de Continuidad del Negocio

El BCP (Business Continuity Plan) es un plan más ambicioso con relación al DRP, ya que busca la continua operación de los procesos sustanciales de una organización y no solamente los de Tecnologías de Información; por lo tanto, contempla las acciones que una empresa debe seguir para recuperar y restaurar las actividades críticas del negocio en un tiempo prudente y posteriormente regresar a la normalidad de manera progresiva.

En el ámbito de TI, lo constituyen el DRP y el Plan de Respuesta a Incidentes (IRP). Desde la perspectiva de gestión, está conformado por el Plan de Reanudación del Negocio (BRP), Emergencia de Ocupantes (OEP) y Continuidad de Operaciones (COP).

2) Proceso de creación de un BCP

a) Identifica y ordena las amenazas

Crear una lista de los incidentes de interrupción de la actividad que constituyan las amenazas más probables para la empresa.

No es recomendable basarse en listas de otras empresas o profesionales, porque las amenazas varían según la ubicación. ¿Pero qué ocurre donde se encuentra la empresa? ¿Y qué pasa con la fuga de datos o la interrupción de la infraestructura de TI, que pueden ocurrir en cualquier parte? ¿Qué pasa si un producto químico tóxico provoca que se cierren las instalaciones por varios días? ¿Está ubicado cerca de una vía ferroviaria? ¿De una autopista importante? ¿Cuánto depende la empresa de proveedores extranjeros?

En esta etapa, es bueno reunir personas de todos los departamentos en una sesión de intercambio de ideas. El objetivo de la reunión es crear una lista de escenarios ordenados por probabilidad de ocurrencia y por potencial

de causar un impacto negativo.

b) Realiza un análisis del impacto en la empresa

Se necesita determinar qué partes de la empresa son las más críticas para que sobreviva. Una manera es comenzar detallando las funciones, los procesos, los empleados, los lugares y los sistemas que son críticos para el funcionamiento de la organización. De esto se puede ocupar el líder del proyecto de BCM; para ello, deberá entrevistar a los empleados de cada departamento y luego elaborar una tabla de resultados que listé las funciones y personal, principal y secundario.

A continuación, determinará la cantidad de “días de supervivencia” de la empresa para cada función. ¿Cuánto puede resistir la empresa sin que una función en particular provoque un impacto grave? Posteriormente se ordenará el impacto de cada función en caso de que no esté disponible. Se sugiere utilizar una escala de 1 a 4 (donde 1 = impacto crítico en las actividades operativas o pérdida total, y 4 = sin impacto a corto plazo). Si luego se multiplica el Impacto por los “días de supervivencia”, se puede ver cuáles son las funciones más críticas. Al principio de la tabla quedarán las funciones con un impacto mayor y con sólo un día de supervivencia.

c) Crea un plan de respuesta y recuperación

Se catalogan datos clave sobre los bienes involucrados en la realización de las funciones críticas, incluyendo sistemas de TI, personal, instalaciones, proveedores y clientes. Incluyendo números de serie de los equipos, acuerdos de licencia, alquileres, garantías, detalles de contactos, etc.

Necesitará determinar “a quién llamar” en cada categoría de incidente y crear un árbol de números telefónicos para que se hagan las llamadas correctas en el orden correcto. También se necesita una lista de “quién puede decir qué cosa” para controlar la interacción con los medios durante un incidente (considera quedarte con una estrategia de “sólo el CEO” si se trata de un incidente delicado).

Los pasos para recuperar las operaciones principales deberían ordenarse en una secuencia donde queden explícitas las interdependencias funcionales. Cuando el plan esté listo, asegúrese de capacitar al personal pertinente sobre los detalles relevantes para cada departamento, así como la importancia del plan general para sobrevivir a un incidente.

d) Prueba el plan y refinamiento del análisis

La mayoría de los expertos en BCM recomiendan probar el plan al menos una vez al año, con ejercicios, análisis paso a paso o simulaciones. La prueba permite sacar el mayor al plan y encontrar fallas. (Cobb & ESET, 2014)

4 Método

El presente artículo es una investigación exploratoria comparativa del estado del arte tanto clásico como moderno del concepto de seguridad buscando un alcance descriptivo de la actual concepción de la seguridad informática buscando colaborar en la evolución del mismo.

La revisión se realizó en el siguiente orden: se consultó bibliografía tradicional sobre redes y seguridad informática en donde se encontró información sobre respaldo y recuperación únicamente; posterior a ello, se hace una búsqueda en blogs de empresas de seguridad.

Como mención propia de la investigación se encuentra que las empresas de reciente creación o las pequeñas de seguridad mencionan el aspecto activo de la seguridad y algunas agregan el clásico de la seguridad pasiva; la primera fuente en mencionar el tema es la empresa ESET (creadora del antivirus NOD32) quien hace referencia a otros blogs como las publicaciones del diario IT.

El presente artículo primordialmente el contenido de las secciones 2 y 3 fueron presentados y comentados ante un experto del área de seguridad informática el Ing. Cendejas Bribiesca José Ignacio, Jefe de Infraestructura Tecnológica del SABES cuyos comentarios se reflejan en la sección siguiente como minuta comentada de la entrevista realizada en febrero del 2018.

5 Conclusiones y trabajos futuros

En esta revisión se identifica que la seguridad informática es primordial, sin embargo, el experto reconoce que existen factores que influyen en un plan de seguridad exitoso dentro de una organización tales como lo son:

- * Presupuesto,
- * Políticas / credo / filosofía de la empresa,
- * Capacitación del personal,
- * Dependencias institucionales de software / hardware,

Es una realidad marcada que los profesionales de seguridad; "los vendedores de soluciones de seguridad suelen vender miedo", esto es asustan a los tomadores de decisiones para que adquieran X,Y o Z, servicio, convencidos, los tomadores de decisiones lo adquieren, pero la mayoría de las veces -y aun cuando no les hayan vendido espejismos-, los resultados prometidos y esperados no coinciden con la realidad, esto genera el síndrome del disbelief, lo cual se agrega a la lista de retos, generando un escenario huevo-gallina.

Se hace mención de la gran excepción en la seguridad: la iniciativa personal, es decir; en ocasiones solo hace falta una persona con iniciativa e interés en la ingeniería detrás de la seguridad, para proporcionar cierto nivel de seguridad (white hat / blue team), ya que se tiende a confundir "Saber lo que se hace y como se hace" con "Administrar dispositivos de seguridad."

Por otro lado, el experto comenta qué el estado actual de la seguridad y sus retos cuando menos a nivel regional: "es en promedio reactivo -siendo magnánimo-, muchas personas que toman decisiones en las empresas, no consideran un gasto preventivo como inversión, lo consideran justamente eso, un gasto y, por lo tanto, solo hasta que se presenta una eventualidad se toman medidas y presupuesto para impedir, minimizar o mitigar una eventualidad similar".

El experto comenta:

- Ningún candado y/o cerradura puede detener a un ladrón determinado a robar, ninguna defensa puede detener a un actor determinado a penetrar algún servicio o bien utilizarlo de alguna manera a su favor.
- Las soluciones de seguridad usualmente utilizan firmas, definiciones o patrones para detectar ataques, esto es bastante efectivo para desalentar a actores de hasta un nivel medio, pero resultan insuficientes para el resto.
- La vigilancia constante, la dedicación, la capacitación y el entendimiento del funcionamiento de los estándares es piedra angular para la estrategia de seguridad, es en este contexto donde cualquier servicio y appliance se torna una herramienta útil y pro-activa. (Cendejas Bribiesca, 2018).

6 Conclusiones

El enfoque tradicional que emulaba los castillos al construir fuertes defensas para defenderse de grandes ataques olvido a los pequeños atacantes que sobrepasan esas defensas y pueden provocar enormes daños (como sucedió en Troya).

Es necesario retomar nuestros conceptos de seguridad y entender que cada vez se requiere menos esfuerzo y conocimiento para atacar una red (tan solo revísese el celular de un adolescente de secundaria) y mayor preparación para entender cómo defendernos.

Ante esto la notoriedad que han tomado enfoques alternativos que han forzado a evolucionar el concepto de seguridad pasiva desde herramientas sencillas hasta compilaciones y Distros de Linux exclusivamente para este tema.

Para todo profesional en TI esto implica también evolucionar e incursionar en campos nuevos de conocimiento; aliarse y trabajar a la par con áreas que nos consideran simplemente staff y romper paradigmas al tomar un rol acorde al valor que representa la información y los servicios informáticos para una empresa (por sencilla o pequeña que pueda ser).

Hay que recordar que la seguridad informática es bien comparada con una guerra y en una guerra el lado con mejores armas, tácticas y aliados gana.

En este documento se plasma la seguridad como prioridad, sin embargo, la realidad no muchas veces se acerca a lo que debiera ser, como se comenta por el experto, depende muchos factores y muchos de ellos tienen que ver con la administración de la organización.

Muy importante a tomar en cuenta es que la revisión como la entrevista al experto coinciden en que la vigilancia constante, la dedicación, la capacitación y el entendimiento del tema, serán de suma importancia en el éxito o fracaso de una estrategia de seguridad.

Es difícil discutir la importancia de la seguridad pasiva como un concepto ampliado no solo de recuperación sino de defensa. Sin embargo, actualmente muchos autores lo ven como una inversión lejana o no bien justificada; lo que actualmente se contradice no solo por expertos sino por las noticias y programas de YouTube de entretenimiento (HBO Chumel) donde se habla de la necesidad de la seguridad.

Actualmente existen excelentes herramientas de software tanto para hackear la seguridad como para defenderse. Sin embargo, los enfoques tradicionales de seguridad informática han demostrado ser poco efectivos en el caso Activo y poco profundo como adecuado para el Pasivo.

Es necesario que los profesionales en Informática deban profundizar en el conocimiento de la seguridad en sus dos vertientes alejándose del enfoque tradicional, ampliando significados, esfuerzos, planeación y capacitación.

Es también prioritario reconocer los límites de los enfoques de seguridad y el cómo se complementan para proteger la información, no por los especialistas sino por los administradores para que este tema pase a ser parte de la planeación de las empresas.

Referencias

- Accensit. (2017). *Blog Accensit*. Obtenido de Seguridad activa y pasiva informática: Protégete en 2017: <https://www.accensit.com/blog/seguridad-activa-pasiva-informatica-protegete-2017/>
- Altadill Izura, P. X. (s.f.). *IPTables Manual Practico 1.2*. Recuperado el 26 de 4 de 2015, de <http://www.pello.info/files/firewall/iptables.html>
- Bligoo. (2017). *Evolución de la informática*. Recuperado el 7 de 8 de 2015, de ¿Qué es la seguridad activa y pasiva?: http://lainformatica.bligoo.cl/que-es-la-seguridad-activa-y-pasiva-0#.VcVmlfl_Oko
- Borghello, C. (2000). *Segu.Info*. Recuperado el 6 de 8 de 2015, de Amenazas Lógicas - Tipos de Ataques: <http://www.segu-info.com.ar/ataques/ataques.htm>
- Camisón, C. (s.f.). *La dirección de RRHH en el ámbito de la gestión de calidad*. Obtenido de <http://www.mailxmail.com/curso-direccion-rrhh-ambito-gestion-calidad/grupos-trabajo-sistemas-gestion-calidad>
- Camisón, C. (s.f.). *La dirección de RRHH en el ámbito de la gestión de calidad*. Obtenido de <http://www.mailxmail.com/curso-direccion-rrhh-ambito-gestion-calidad/equipos-trabajo-concepto-caracteristicas>
- Carissimi, L. (18 de 05 de 2018). *DiarioTi.com*. Obtenido de Opinión | Operacionalizar la seguridad ¡ahora!: <https://diarioti.com/opinion-operacionalizar-la-seguridad-ahora/107678>
- Carlos Roberto, G. (10 de 7 de 2010). *Pymes y Autonomos*. Recuperado el 15 de 8 de 2015, de Tres alternativas para monitorizar el tráfico de red: <http://www.pymesyautonomos.com/tecnologia/tres-alternativas-para-monitorizar-el-trafico-de-red>
- CCM. (8 de 2015). *CCM*. Recuperado el 6 de 8 de 2015, de Introducción a la seguridad informática: <http://es.ccm.net/contents/622-introduccion-a-la-seguridad-informatica>
- Cendejas Bribiesca, J. I. (16 de 02 de 2018). I.S.C. , Jefe de Infraestructura Tecnológica SABES. (I. M. Nelia, Entrevistador)
- Cobb, S., & ESET. (14 de 5 de 2014). *WeLiveSecurity*. Recuperado el 7 de 8 de 2015, de 4 pasos para armar un Plan de Continuidad del Negocio: <http://www.welivesecurity.com/la-es/2014/05/14/gestion-continuidad-negocio-cuatro-pasos/>
- De Luz, S. (3 de 11 de 2010). *Redes Zone*. Recuperado el 6 de 8 de 2015, de Ataques a las redes : Listado de diferentes ataques a las redes de ordenadores: <http://www.redeszone.net/2010/11/03/ataques-a-las-redes-listado-de-diferentes-ataques-a-las-redes-de-ordenadores/>
- Diario TI. (5 de 5 de 2015). *DiarioTi.com*. Recuperado el 7 de 8 de 2015, de El CEO de RSA invita a abandonar los enfoques obsoletos en seguridad informática: <http://diarioti.com/el-ceo-de-rsa-invita-a-abandonar-los-enfoques-obsoletos-en-seguridad-informatica/87571/>
- Element2048, U. W. (1 de 9 de 2007). *Historia y Diferencia de Wireshark y Ethereal*. Recuperado el 17 de 8 de 2015, de <https://element2048.wordpress.com/2007/09/07/historia-y-diferencia-de-wireshark-y-ethereal/>
- Fluke Networks. (s.f.). *Fluke Networks*. Recuperado el 6 de 8 de 2015, de Network Forensic Analysis: <http://www.flukenetworks.com/Expertise/Learn-About/Network-Forensic-Analysis>
- French, J. (17 de 6 de 2002). *NGREP*. Recuperado el 30 de 5 de 2015, de whitehats.ca: http://www.whitehats.ca/main/members/Malik/malik_shadow/malik_ngrep.html

Garcia, L. M. (2015). *tcpdump&libcap* . Recuperado el 19 de 8 de 2015, de <http://www.tcpdump.org/>

García-Retamero Redondo, J. (s.f.). *PC Actual*. Recuperado el 20 de 04 de 2015, de Controla el sistema operativo con Windows Sysinternals: http://www.pcactual.com/articulo/zona_practica/paso_a_paso/4542/controla_sistema_operativo_con_windows_sysinternals.html

Gonzalez, S. (2004). Introducción a los Sistemas Distribuidos. En S. Gonzalez. Mexico: Universidad Lasalle.

Henao, C. (11 de 2013). *CoDeJaVu*. Recuperado el 10 de 8 de 2015, de <http://codejavu.blogspot.mx/>

InfoSegur. (s.f.). *Seguridad Informática*. Recuperado el 7 de 8 de 2015, de Clasificación de seguridad: <https://infosegur.wordpress.com/unidad-1/clasificacion-de-seguridad/>

Karina, (. d. (20 de 2 de 2013). *TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN*. Recuperado el 18 de 5 de 2015, de Segmentación y direccionamiento IP: <http://redes1ti.blogspot.mx/2013/02/segmentacion-y-direccionamiento-ip.html>

KIOSKEA. (5 de 2015). *KIOSKEA*. Recuperado el 19 de 5 de 2015, de NAT- Conversión de direcciones de red: <http://es.kioskea.net/contents/271-nat-conversion-de-direcciones-de-red-habilitacion-de-puertos-y>

Komppa, J. (2013). *Atanua*. Obtenido de <http://sol.gfxile.net/atanua/wink.html>

Linux, F. d. (s.f.). *Fundamentos de Linux*. Recuperado el 24 de 11 de 2014, de Consola: <https://help.ubuntu.com/kubuntu/desktopguide/es/terminals.html>

ManageEngine. (s.f.).

Martinez Moreno, M. (s.f.). *Instituto Tecnologico de Veracruz*. Recuperado el 23 de 11 de 2014 , de Sistemas Operativos: <http://sistemasoperativos.angelfire.com/html/5.1.html>

Martinez Moreno, M. (s.f.). *Sistemas Operativos*. Recuperado el 13 de 11 de 2014, de 2.3 Procesos Ligeros (Hilos o Hebras) : <http://sistemasoperativos.angelfire.com/html/2.3.html>

Mendoza, M. Á., & ESET. (27 de 1 de 2015). *WeLiveSecurity*. Recuperado el 7 de 8 de 2015, de Seguridad preventiva y proactiva: comparativa entre planes de gestión: <http://www.welivesecurity.com/la-es/2015/01/27/seguridad-preventiva-proactiva-comparativa-planes/>

Roa Buendía, J. F. (2013). *Seguridad informática*. Mc Graw Hill.

Rouse, M., & Haughn, M. (8 de 2014). *WhatIs.com*. Recuperado el 6 de 8 de 2015, de Passive scanning: <http://whatis.techtarget.com/definition/passive-scanning>

San Roman, E. (23 de 6 de 2010). *MagazCitum*. Recuperado el 17 de 8 de 2015, de Evolución del análisis de tráfico en redes: http://www.magazcitum.com.mx/?p=318#.VdUqa_m5ako

Santillán Arenas, J. U. (4 de 5 de 2011). *.Seguridad*. Recuperado el 8 de 8 de 2015, de Evolución de los sistemas de detección, prevención y análisis de incidentes: <http://revista.seguridad.unam.mx/numero-10/evoluci%C3%B3n-de-los-sistemas-de-detecci%C3%B3n-prevenci%C3%B3n-y-an%C3%A1lisis-de-incidentes>

Seguridad Informática SMR. (2015). *Seguridad Informática SMR*. Recuperado el 6 de 8 de 2015, de TEMA 6 - SEGURIDAD EN REDES: <http://seguridadinformaticasmr.wikispaces.com/TEMA+6+-+SEGURIDAD+EN+REDES>

Seguridad Informática SMR. (2015). *Seguridad Informática SMR*. Recuperado el 6 de 8 de 2015, de TEMA 1- SEGURIDAD IFORMÁTICA: <http://seguridadinformaticasmr.wikispaces.com/TEMA+1+-+SEGURIDAD+IFORM%C3%81TICA>

Tenable. (2015). *Tenable*. Recuperado el 15 de 8 de 2015, de <http://www.tenable.com/>

Tenable. (05 de 2018). *nessus*. Obtenido de [nessus-professional: https://www.tenable.com/products/nessus/nessus-professional](https://www.tenable.com/products/nessus/nessus-professional)

UBENGA FERNANDEZ, J. J. (2015). *slideshare*. Recuperado el 6 de 8 de 2015, de Tipos de ataques y vulnerabilidades en una red: <http://es.slideshare.net/mamuga/tipos-de-ataques-y-vulnerabilidades-en-una-red>

En el proceso de evaluación de conaic, cómo abordar la entrevista a empleadores In the conaic evaluation process, how to address the employers interview

Garza González, I.L.,¹, Sepúlveda Guerrero, R.G., A.2, Castro Medellín, R.G., A.3

¹Departamento de Innovación y Emprendimiento, irma.garza@uanl.mx,

²Departamento de Internacionalización, rene.sepulvedag@uanl.mx

³Departamento de Academia en Ciencias Computacionales, rgcastro@fcfm.uanl.mx

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Autónoma de Nuevo León
Av. Universidad S/N, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León.

Resumen. En el proceso de evaluación de un Programa Educativo con el organismo de acreditación CONAIC, uno de los criterios importantes consiste en entrevistar a los Egresados de dicho programa, pero como caso fortuito, se presentaron dos grupos: Empleadores de Egresados y Egresados del Programa antes mencionado; con la finalidad de cotejar los resultados de las entrevistas, se ajustaron las preguntas para cada grupo, para validar el grado de pertinencia del Programa Educativo de dos fuentes diferentes.

Palabras clave: Seguimiento, Entrevista, Egresados y Empleadores.

Summary. In the process of evaluating an Educational Program with the CONAIC accreditation body, one of the important criteria consists in interviewing PE graduates, but in a fortuitous event, two groups were presented: Employers of PE graduates and graduates of the EP, in order to compare the results of the interviews, the questions were adjusted for each group, to validate the degree of relevance of the Educational Program from two different sources.

Keywords: Follow-up, Interview, Graduates and Employers.

1 Introducción

El COPAES es el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. [1] es la única instancia autorizada por el Gobierno Federal que, a través de la Secretaría de Educación Pública, otorga el reconocimiento formal y supervisa a las organizaciones cuyo fin, es acreditar programas educativos que, se imparten en México.

La acreditación es el resultado de un proceso de evaluación y seguimiento sistemático del cumplimiento voluntario de las funciones universitarias de una Institución de Educación Superior, que permite obtener información fidedigna y objetiva sobre la calidad de los Programas Educativos. También certifica ante la sociedad la calidad de los recursos humanos formados y de los diferentes procesos que tienen lugar en una institución educativa. La acreditación es el reconocimiento formal y público otorgado por una entidad externa a un Programa Educativo que ha logrado avances significativos en el cumplimiento de su misión y objetivos declarados, y satisface así un conjunto acordado de criterios, indicadores y estándares de pertinencia y calidad establecidos por un Organismo Acreditador.

El Consejo Nacional en Informática y Computación A.C. [2] tiene como objetivo evaluar la calidad, pertinencia y mejora continua de los programas educativos en Informática, Ingeniería de Software, Ciencias Computacionales e Ingeniería Computacional.

Las instituciones interesadas en ser acreditadas deben cumplir con los criterios y parámetros establecidos por CONAIC, que para este proceso son: 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 financiera.

En el criterio de Vinculación-Extensión, se menciona cumplir con el seguimiento de egresados, así como el contar con algún mecanismo para las opiniones de los antes citados, con el fin de considerarse en la reestructuración del PE; con este criterio se realiza la entrevista a los egresados, con el fin de contar con información que contribuya al aseguramiento de la calidad preparación previa a su quehacer profesional, así mismo comprobar el grado de pertinencia del Programa Educativo en términos de conocimiento, habilidades y aspectos actitudinales que son contemplados en la formación profesional y su desempeño en el campo laboral.

2 Problema

En la evaluación de un Programa Educativo, la Institución educativa realiza la gestión necesaria para que un comité de evaluadores visite sus instalaciones, dicho proceso está programado para tres días, en donde se revisan cada uno de los criterios y parámetros establecidos; para el segundo día está indicada la entrevistas a egresados, misma en la que se presentaron dos grupos: Empleadores de Egresados y Egresados del PE, lo cual genera un área de oportunidad para corroborar la coincidencia de las respuestas en términos de conocimiento, habilidades, actitudes y el desempeño en el área laboral usando esto como guía para generar las preguntas a Egresados y Empleadores.

3 Metodología

La investigación científica del presente estudio se ubica dentro del paradigma cualitativo. Fue de tipo exploratorio y descriptivo, ya que solo se pretendió observar y ajustar la entrevista, con el objetivo de corroborar la coincidencia de las respuestas en términos de conocimiento, habilidades, actitudes y el desempeño en el área laboral para los dos grupos que asistieron: Empleadores de Egresados y Egresados del PE.

Para Ortí [3], la entrevista demanda la libre manifestación de los sujetos entrevistados acerca de sus intereses informativos, creencias y deseos, lo que permite profundizar la información recabada.

Para obtener la información deseada de la entrevista se utiliza un cuestionario en base al marco de referencia para el propósito de la investigación, el cuestionario está formado por preguntas abiertas, permitiendo con ello la libertad y desarrollo sin perder de vista el tema de interés.

Por otra parte, con las respuestas a las preguntas abiertas del cuestionario, se buscó que tanto los egresados como los empleadores mostraran una fuerte similitud en sus respuestas facilitando así el análisis de los datos, y el llenado del reporte al comité de evaluación de CONAIC

El procedimiento para recabar la información consistió en separar los dos grupos en aulas diferentes. Después, se procedió a realizar la entrevista.

Para el grupo de Egresados del PE, dicha entrevista es para conocer los aspectos personales y de su carrera que han sido útiles tanto para lograr el empleo, como para el desempeño de su profesión. A cada egresado se le solicitó la descripción de la empresa en donde labora, así como las funciones que realiza y las responsabilidades inherentes a su puesto, los contenidos de conocimiento, habilidades y actitudes que le permiten desempeñar su trabajo satisfactoriamente; así también se le solicita que mencione las debilidades que afectaron su desempeño, entendiendo por debilidad aquello que afecta de forma negativa el libre curso de actividades del individuo. Otra cuestión que se planteó fue identificar las áreas de oportunidad que afectan su rendimiento en el ámbito laboral y social.

Para el grupo de Empleadores de egresados, se realizó la entrevista con el objetivo de conocer si las competencias de los egresados les permite lograr un buen desempeño. A cada empleador se le solicitó la descripción de la empresa, cuántos egresados del PE colaboran en la misma, qué funciones y responsabilidades tienen los Egresados del Programa, los conocimientos que les permiten desempeñar su trabajo satisfactoriamente, las habilidades y actitudes que manifiestan, las debilidades que han afectado el desempeño laboral, las áreas de oportunidad que afectan el rendimiento en el ámbito laboral y social de los mismos.

4 Resultados

Los resultados de las entrevistas, tanto para el grupo de Egresados como de Empleadores del Programa Educativo, coincidieron con las competencias en cuanto a conocimiento, habilidades y aspectos actitudinales contempladas en la formación profesional del perfil de egreso del PE, además mencionaron que existen áreas de oportunidad que beneficiaran a los futuros Egresados del Programa Educativo.

Dichas observaciones fueron documentadas en el instrumento de evaluación para el seguimiento del comité de evaluación del CONAIC.

5 Conclusión

Los resultados obtenidos de las entrevistas tanto de Egresados como de Empleadores del PE reflejan el cumplimiento de la calidad en el desarrollo de las competencias requeridas por los Egresados del Programa Educativo, permitiendo con ello buscar la excelencia, así como la pertinencia del programa.

Se recomienda a los evaluadores que participen en algún comité de evaluación de CONAIC, y que, si se presenta alguna contingencia parecida a la mencionada, se trate de realizar una entrevista similar, tanto a Egresados como a Empleadores, con el fin de contar con mayor información sobre el cumplimiento del perfil de egreso.

Se recomienda para CONAIC implementar una estrategia que permita validar la pertinencia del Programa, implementando la entrevista a Empleadores y cuestionando sobre los conocimientos, habilidades y actitudes que permitan mejorar el desempeño laboral, así como identificar las áreas de oportunidad que puedan beneficiar al Programa Educativo, al igual que las debilidades que se puedan tratar como áreas de oportunidad.

Referencias

- [1] <https://www.copaes.org/> Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. (COPAES)
- [2] <https://www.conaic.net/acreditados.html> Consejo Nacional en Informática y Computación A.C. (CONAIC)
- [3] Ortí, P.; García Ferrando, M.; Ibáñez, J. y Alvira, F.: "La entrevista" en *El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación*. Editorial Alianza, Madrid (2005).
- [4] Guzmán Silva, S.; Febles Álvarez-Icaza, M.; Corredera Marmolejo, A.; Flores Machado, P.; Tuyub España, A.; Rodríguez Reynaga, P.: *Estudio de seguimiento de egresados: recomendaciones para su desarrollo. Innovación Educativa (2008)*. Web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421234003> ISSN 1665-2673. Accedido el 10 de agosto de 2018.

Estrategias efectivas de aprendizaje para la Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma del Estado de México

Effective learning strategies for Computer Engineering of the Universidad Autónoma del Estado de México

Flores Ávila, M., Méndez Guevara, L.C.:
Ingeniería en Computación, Universidad Autónoma del Estado de México
Cerrada Nezahualcóyotl, s/n. 55955, Estado de México. México.
Ingeniería en Computación, Universidad Autónoma del Estado de México
Cerrada Nezahualcóyotl, s/n. 55955, Estado de México. México. mary250_13@hotmail.com, lcmendezg@uaemex.mx

Resumen. El presente estudio se enfoca en una propuesta didáctica que incluye el uso de herramientas basadas en TI para innovar las estrategias de aprendizaje en los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma del Estado de México. Se identifica que una de las principales problemáticas es el excesivo uso de las presentaciones electrónicas cuyos contenidos son tediosos y poco atractivos para los estudiantes. Dentro de este trabajo se incluye el uso de: pinterest, powtoon y piktochart, entre otras. Todas ellas pertenecen a la web 2.0 al combinarse con técnicas de Aula Invertida (*flipped room* por sus siglas en inglés), Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Gamificación en el aula, permiten actividades interactivas, atractivas y que permiten al estudiante un aprendizaje significativo.

Palabras Clave: Estrategias de Aprendizaje, Computación, Web 2.0, Educación Superior.

Summary. The present study focuses on a didactic proposal that includes the use of IT-based tools to innovate the learning strategies in the students of Computer Engineering of the Universidad Autónoma de México. It is identified that one of the main problems is the excessive use of electronic presentations whose contents are tedious and unattractive to students. This work includes the use of: pinterest, powtoon and piktochart, among others. All of them belong to web 2.0 when combined with techniques of Inverted Classroom (*flipped room* for its acronym in English) and Problem Based Learning (ABP), allow interactive activities, attractive and that allow the student a significant learning.

Keywords: Learning Strategies, Computing, Web 2.0, Higher Education.

6 Introducción

Existe cierta tendencia en educación de utilizar las técnicas de: aula invertida, aprendizaje basado en problemas y gamificación en el aula, que permiten mayor práctica dentro de las sesiones de clase. Entendiendo la práctica a aquellas actividades relacionadas a resolver problemas reales a través de escenarios creados para ello. En la Educación Superior, no es la excepción, debido a que cada vez que se da el ingreso de los estudiantes a la ingeniería en computación, se vuelve más difícil atraer su atención y más aún cuando se utilizan técnicas tradicionales basadas en la clase expositiva por parte del profesor. En la figura 1, se muestran las actividades en diversos espacios y tiempo para aplicar la estrategia de aula invertida, misma que representa un nuevo enfoque en la ingeniería en computación.

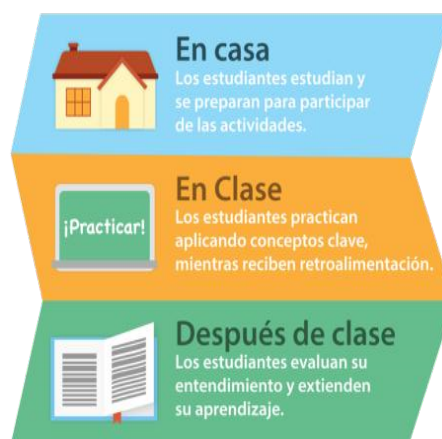


Figura 1. Esquema que representa el concepto de aula invertida [2].

Como es ampliamente probado, incorporar el uso de las TIC pueden constituirse en medios que ayuden al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por esta razón, desde hace algún tiempo se ha venido dotando a las escuelas con computadores, software educativo y acceso a Internet [2].

La técnica de aula invertida o *flipped classroom* es un modelo pedagógico que se basa en la inversión de la estructura tradicional de la clase presencial expositiva a través del empleo de tecnologías de información y

comunicación [3]. En esta técnica, el docente produce o selecciona un material digital (video, presentación audiovisual, infografía, línea de tiempo, página Web, entre otros), en donde se exponen contenidos del curso para después desarrollar distintas actividades y verificar la comprensión de los temas. Posteriormente, el docente distribuye el material de forma online a sus estudiantes [5].

Se clasifica la clase invertida como una forma específica de blended-learning, es decir, un modelo que integra educación presencial y educación a distancia [3]. El modelo de aula invertida abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje (dimensión cognitiva de la taxonomía de Bloom):

- **Conocimiento:** Ser capaces de recordar información previamente aprendida
- **Comprensión:** *Hacer nuestro* aquello que hemos aprendido y ser capaces de presentar la información de otra manera
- **Aplicación:** Aplicar las destrezas adquiridas a nuevas situaciones que se nos presenten
- **Análisis:** Descomponer el todo en sus partes y poder solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido
- **Síntesis:** Ser capaces de crear, integrar, combinar ideas, planear y proponer nuevas maneras de hacer
- **Evaluación:** Emitir juicios respecto al valor de un producto según opiniones a partir de unos objetivos dados [5].

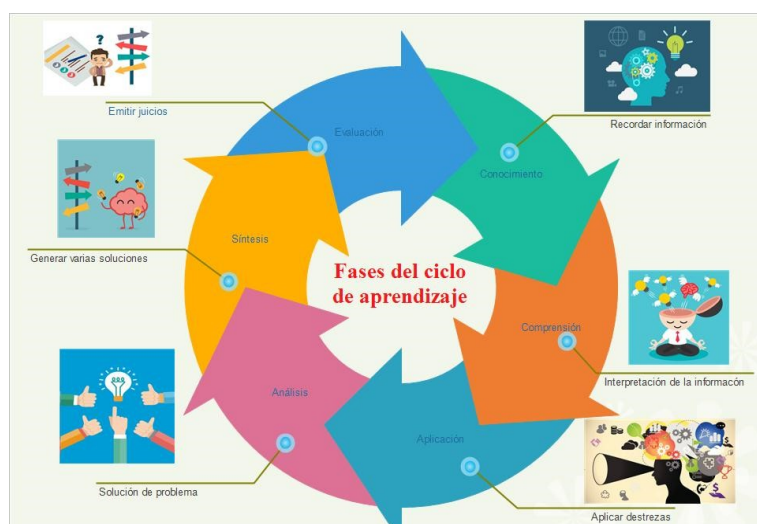


Figura 2. Fases del ciclo de aprendizaje. Fuente: Propia.

El impacto de la gamificación también llega al mundo educativo, pues las mismas técnicas se aplican al proceso formativo y, en este caso, su implantación deberá ir todavía más rápida, dado que el sistema pedagógico ya lleva algún tiempo evaluando los videojuegos como elementos activos de formación, reemplazando muchos materiales de estudio por videojuegos, que de forma rápida, ligera y divertida son capaces de transmitir el conocimiento. En el contexto universitario, algunos autores han encontrado en la gamificación una oportunidad para motivar, mejorar dinámicas de grupo, atención, crítica reflexiva y aprendizaje significativo de los estudiantes [9].

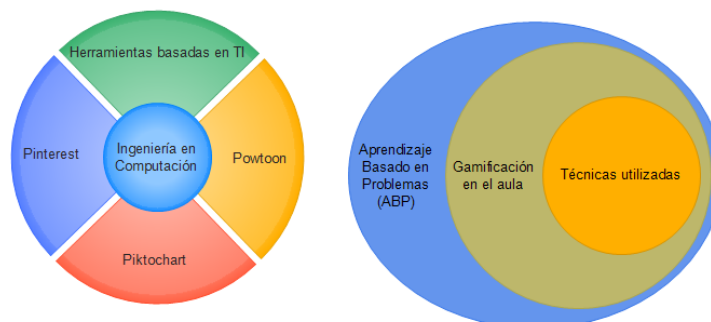


Figura 3. Elementos de la propuesta de estrategias de aprendizaje para su aplicación en ingeniería en computación. Fuente: Propia.

Innovar en metodologías emergentes que intenten incorporar en sus clases estrategias que aumenten la motivación y el compromiso de proporcionar todas las herramientas y recursos posibles que favorezcan el aprendizaje autónomo y significativo de sus alumnos [12]. Las nuevas tendencias educativas integran metodologías activas y participativas donde los estudiantes adquieren una postura dinámica en su aprendizaje [3].

1.1 Planteamiento del problema.

Para el estudiante le es aburrido estar varias horas sentados frente al pizarrón observando diapositivas saturadas de contenidos, que en ocasiones no comprende, donde el profesor trata de abarcar varios temas al mismo tiempo. Es por ello que, el estudiante no logra asimilar el conocimiento, puesto que le es difícil identificarla la idea principal entre tantas diapositivas, por lo cual se le convierte en algo tedioso y así le es más fácil distraerse.

El uso generalizado de las TIC en los procesos de aprendizaje se constituye en una *condición necesaria pero no suficiente* para la consecución de un éxito en el proceso y ha generado cambios en el paradigma educativo tradicional que tenía como centro a la figura del profesor, poseedor del conocimiento que trasmite a sus alumnos, a un paradigma innovador que centra la atención en el estudiante como gestor de sus procesos de aprendizaje, en donde el profesor pasa a ser actor de motivación, de guía y asesoría, de supervisión y evaluación [10].

Las oportunidades que ofrece la formación con apoyos virtuales en el campo de la estadística son notorios en hechos tales como: flexibilización de los horarios, personalización y autogestión de algunos contenidos y actividades del curso, desarrollo de destrezas tecnológicas, entre las cuales las comunicativas a través del correo electrónico, los foros y la participación activa en proyectos colaborativos utilizando plataformas de la WEB tales como Moodle, Blackboard, o instrumentos de la WEB2.0 tales como las wikis o los blogs, se constituyen en experiencias enriquecedoras del acervo cultural tanto del docente como del estudiante [10].

1.2 Herramientas de la web 2.0

En la Web 2.0 la información se genera directa o indirectamente por los usuarios y es compartida por los *sites* de diferente manera, comunicación bidireccional o en ambas direcciones, de abajo a arriba y de arriba a abajo [15]. En la figura 3, se representan algunos usuarios de la misma.



Figura 4. Representa el modelo de la web 2 [15].

En la tabla 1, se ha establecido un resumen de las principales herramientas de la web 2.0, mismas que permitirán modificar los patrones de enseñanza en el programa educativo de la ingeniería en computación.

Tabla 1. Muestra un resumen de las principales herramientas de la web 2.0 [10].

HERRAMIENTAS WEB 2.0	DEFINICIÓN
Redes sociales	Herramientas diseñadas para la creación de comunidades virtuales que favorecen intercambios sociales
Contenidos	Herramientas de lectura y escritura en línea que favorecen la distribución, intercambio y colección colectiva de nuevos conocimientos.
Organización Social e intelectual de la información	Herramientas que permiten etiquetar, syndicar e indexar, para facilitar el orden y el almacenamiento de la información y de otros recursos disponibles en la Red ayudando a los usuarios.
Aplicaciones y servicios (Mashups)	Herramientas, software, plataformas en línea y un híbrido de recursos, creados para ofrecer un servicio y proporcionar valor añadido al usuario

- Pinterest. Red social que permite compartir imágenes en la web. Cada imagen es denominada pin y éstas se organizan en tableros personales con diferentes temáticas [6].
Los usuarios podrán crear diferentes tableros con la temática que deseen y asociar a éstos imágenes o pines, ya sea desde una web o subiéndolas directamente desde su ordenador. A su vez cualquier usuario podrá seguir tableros y podrá dar a “me gusta” a una imagen o hacer un “re-pin” que consiste en compartir en uno de ellos la imagen [6]. Otro aspecto interesante es que brinda aplicaciones para iphone, ipad y dispositivos android.

Otro aspecto de interés es el uso de Pinterest, ya que es ideal para ayudar a filtrar y seleccionar recursos en la web y organizarlos y compartirlos de forma eficaz [8].

- Powtoon. Es una herramienta web que permite crear animaciones que pueden ser compartidas en YouTube o a través de una página web.
- Piktochart. Es una herramienta en línea que permite crear infografías gratuitamente. Esta ofrece plantillas predefinidas en las cuales es posible agregar y dar formato al texto, agregar contenidos multimedia como imágenes y videos, entre otras posibilidades, para que el creador de la infografía pueda ordenar la presentación de su tema.
- Edmodo. Permite establecer un espacio virtual de comunicación con los estudiantes y docentes, en el que se pueden hacer comentarios y aportes de las actividades realizadas, adjuntar archivos y enlaces, establecer un calendario de trabajo, así como de actividades, evaluaciones y gestionarlas.
Es un servicio gratuito, que se encuentra en español y se pueden registrar menores de edad. La página es privada donde solo puede ser accesada con un usuario y contraseña [4].
- Moodle. Es un acrónimo de Modular *Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular) este diseño modular permite agregar contenidos por parte del profesor con relativa facilidad. Es una plataforma o EVA de código abierto con licencia GNU (*software* libre).
Moodle es un EVA que adapta su interface y privilegios de acceso en función de los diferentes roles o perfiles de usuario. Los usuarios pueden ser [1]:

- Administrador/Gestor
- Profesor con permiso de edición
- Profesor tutor
- Estudiante

1.3 Aprendizaje basado en problemas (ABP)

El ABP es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y en la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral. El docente es un orientador, un expositor de problemas o situaciones problemáticas, sugiere fuentes de información y está presto a colaborar con las necesidades del aprendiz [7].



Figura 5. Fases del ABP [9].

Los metaobjetivos son el desarrollo de habilidades del pensamiento, la activación de los procesos cognitivos en el estudiante y ante todo la transferencia de metodologías de acción intelectual [9].

Competencias que impulsa el ABP dentro de las escuelas

- **Competencias instrumentales.** Capacidad de análisis y síntesis, de organización y planificación; conocimiento básico general; profundización en el conocimiento básico de la profesión; comunicación oral y escrita en el idioma propio; conocimiento de un segundo idioma; habilidades informáticas básicas; habilidades de gestión de la información —capacidad para recuperar y analizar información de diversas fuentes—; resolución de problemas; toma de decisiones.
- **Competencias interpersonales.** Capacidad de crítica y autocrítica; trabajo en equipo; capacidad de trabajo en un equipo interdisciplinario y para comunicarse con expertos de otros campos; apreciación de la diversidad y multiculturalidad; capacidad para trabajar en un contexto internacional y compromiso ético.
- **Competencias sistémicas.** Capacidad para aplicar el conocimiento en la práctica; habilidades de investigación; capacidad de aprendizaje y de adaptación a nuevas situaciones; capacidad para generar nuevas ideas (creatividad); liderazgo; entendimiento de culturas y costumbres de otros países; capacidad para el trabajo autónomo; diseño y gestión de proyectos; iniciativa y espíritu emprendedor; preocupación por la calidad; voluntad de éxito [7].

1.4 Gamificación

La gamificación propiamente dicha trata de potenciar procesos de aprendizaje basados en el empleo del juego, para el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos, los cuales faciliten la cohesión, integración, la motivación por el contenido, potenciar la creatividad de los individuos.

La utilización de las metodologías del juego para “trabajos serios” es un modo de incrementar la concentración, el esfuerzo y la motivación fundamentada en el reconocimiento, el logro, la competencia, la colaboración, la autoexpresión y todas las potencialidades educativas compartidos por las actividades lúdicas.

Esta metodología denominada “gamificación o ludificación” se ha venido asociando con los “juegos serios” surgidos a partir de la utilización de las tecnologías lúdicas, los videojuegos, para acciones educativas. El objetivo es motivar y promover la participación

7 Actividades

Dentro de la propuesta realizada se establece la aplicación de las actividades en el aula de la taxonomía de Bloom en los niveles de: análisis, evaluación y creación.

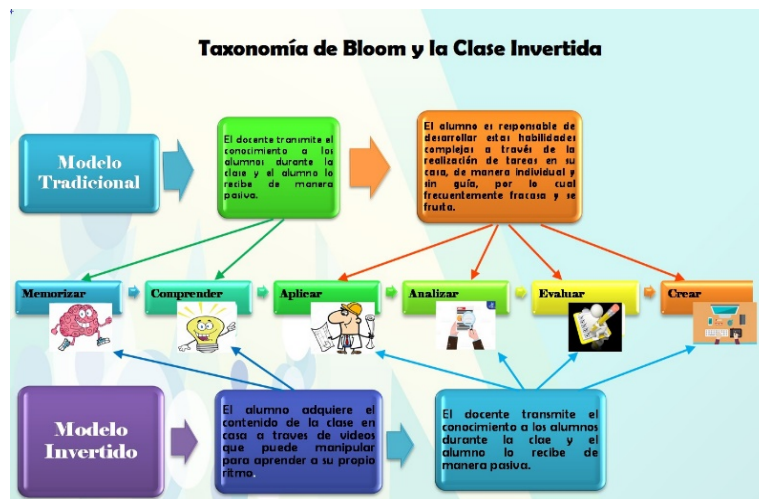


Figura 6. Niveles de taxonomía sustento del trabajo [6].

Para combinar dichos niveles se define a partir de textos selectos el desarrollo de:

1. Desarrollo de mapas mentales y conceptuales.
2. Creación collage.
3. Grabación de videos cortos. Con powtoon y su inserción en You tube.
4. Infografías y carteles a través de Piktochart
5. Líneas de tiempo. se utilizan herramientas como edraw (*software* de diagramación).

8 Caso de estudio

En este se demuestra que con la ayuda de las herramientas de la Web 2.0 Edmodo, Moodle, los alumnos de Ingeniería en Computación, mejoraron su promedio, ya que en las plataformas realizan trabajos y tareas designadas por el profesor donde el alumno buscaba sus propias fuentes de información, para realizar la actividad y entregarla en tiempo y forma.

Para demostrar los resultados obtenidos se auxilió de la plataforma denominada Sistema Gestor de Coordinación (SIGECO) ya que registra las calificaciones de los estudiantes, es utilizada por docentes y alumnos de la licenciatura en ingeniería en Computación del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán. La información que se presenta corresponde a un alumno que se tomó como base para demostrar que la estrategias propuestas incidieron en la mejora del desempeño del mismo en un periodo comprendido entre (2014 a 2017) inclusive se muestran las gráficas que corresponden a su evaluación (véase figura 7).

Perfil Capturar calificaciones Tutorados Prof. Laura Cecilia Méndez Guevara

Lista de tutorados

Periodo: 2014A

Alumno: [Buscar]

Datos del alumno

Dato	Descripción	Foto
No. de Cuenta		
Nombre		
Periodo	2014A	
Licenciatura	ICO	

#	UA	Profesor	Grupo	Condición	1er. Parcial	2do. Parcial	Asistencia	Ordinario	Extra	Título
1	L41004 - Investigación De Operaciones				8.4	10	100	9.3	9.3	
2	L41005 - Organización De Archivos				9.7	9.3	100	9.5	9.5	
3	L41000 - Lenguaje De Programación Estructurado				7.5	10	100	8.5	8.4	
4	L41022 - Análisis De Fourier				6.3	6.8	100	10	9.2	
5	L41021 - Electricidad Y Magnetismo				9.6	8.5	100	8.5	8.7	
6	L41047 - Lenguaje Ensamblador				9.9	9.6	100	10	9.8	
7	L00070 - Inglés C2				8.2	7.7	100	6.3	6.1	

Figura 7. Ejemplo de un alumno que muestra su desempeño en el periodo 2014-A. Fuente: SIGECO.

Si se realiza la comparación para el segundo periodo del mismo año 2014 se puede observar mejoras en su desempeño del estudiante que se tomó de ejemplo (véase figura 8).

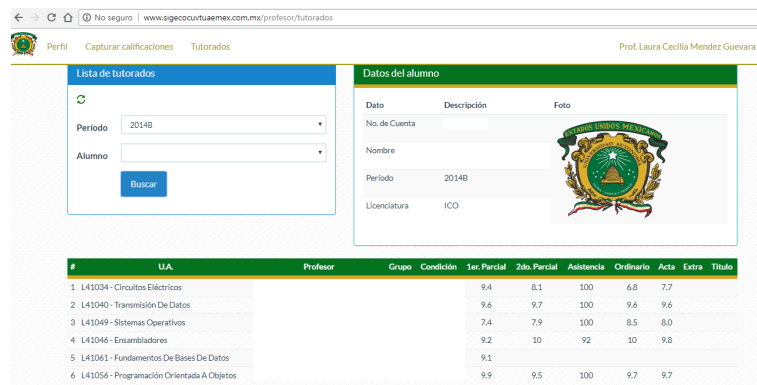


Figura 8. Muestra el mismo alumno comparación en el periodo 2014-B Fuente: SIGECO.

En la figura 9, se puede observar que el alumno tiene un descenso en el periodo 2014 B en la primera y tercera unidad de aprendizaje, esto se debe a que el alumno comenzaba a adaptarse a las nuevas técnicas de aprendizaje implementadas en el periodo 2014.

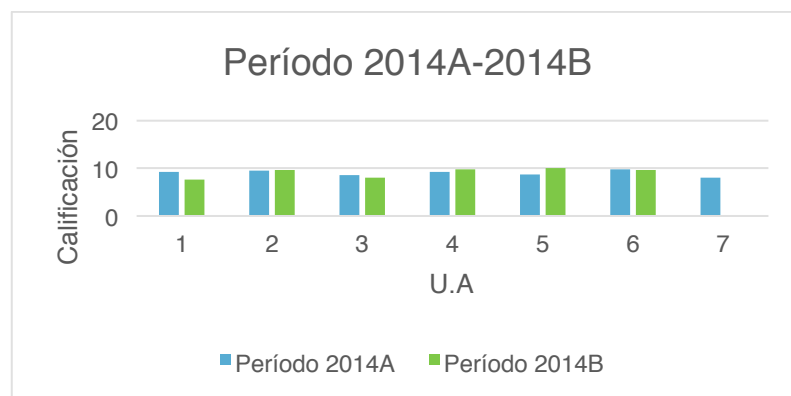


Figura 9. Comparación de calificaciones del año 2014 en los periodos A y B, que muestra los estatus en las Unidades de Aprendizaje. Fuente: propia.

Continuando con el seguimiento de la trayectoria académica del mismo estudiante como parte de los resultados de la implementación del proyecto, figura 10.

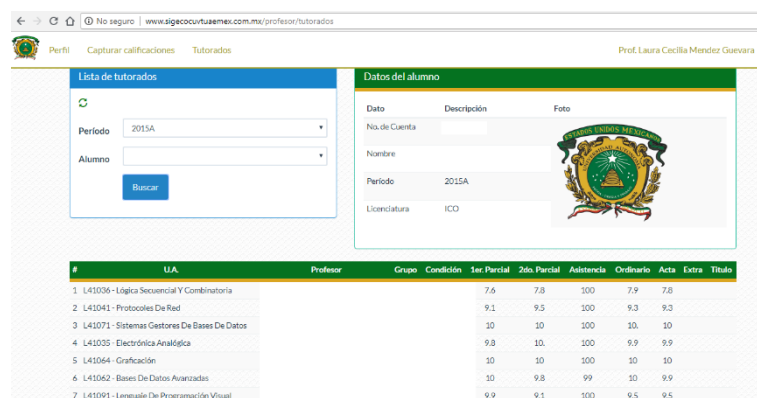


Figura 10. Desempeño de mismo alumno en el período 2015-A Fuente: SIGECO.

En la figura 11 y 12, se puede observar que el alumno ha mejorado, en la primera unidad logro superar la calificación del periodo anterior.

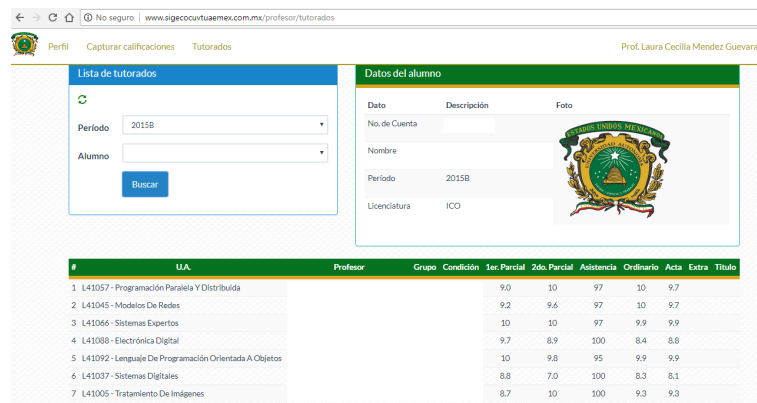


Figura 11. Comparación del período 2015-B Fuente: SIGECO.

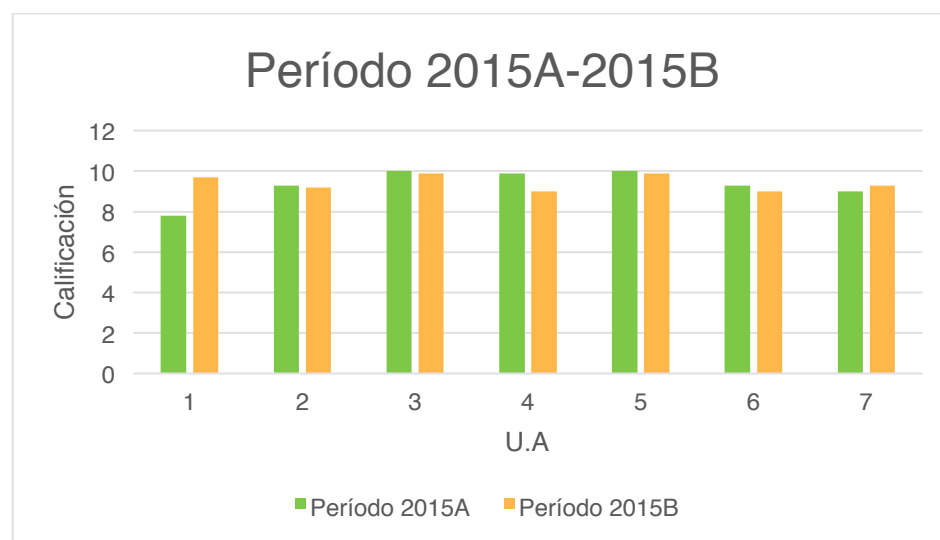


Figura 12. Comparación de calificaciones del año 2015 en los periodos A y B, que muestra los estatus en Unidades de Aprendizaje. Fuente: Propia

En las figuras 13-16, se observan los registros correspondientes a un estudiante en algunas unidades de aprendizaje bajo un poco la calificación, pero en otro periodo inmediato superior logro superar y elevar su promedio.

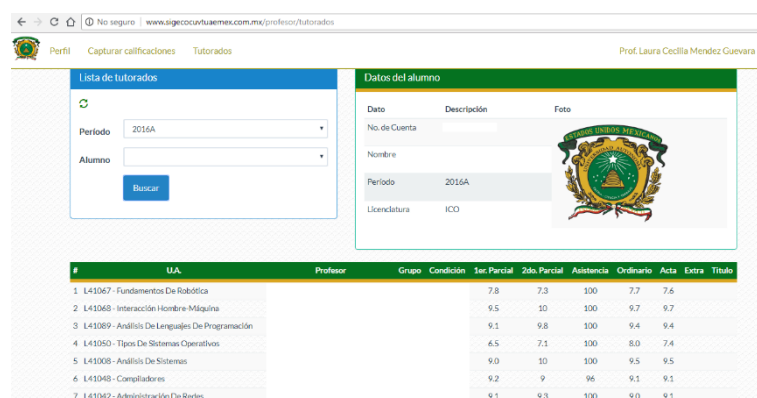


Figura 13. Desempeño del alumno en el período 2016-A Fuente: SIGECO.

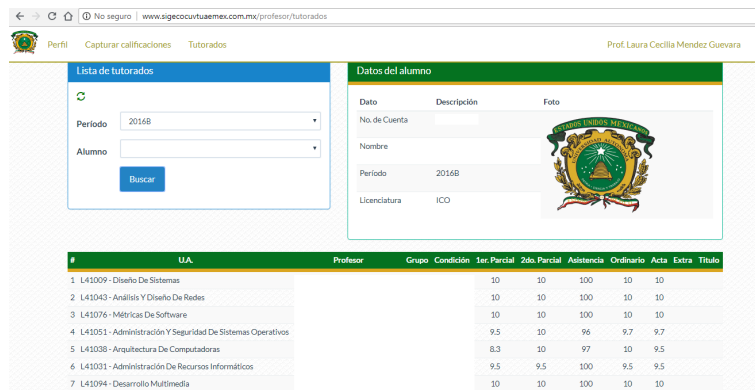


Figura 14. Comparación del desempeño del alumno en el período 2016-B Fuente: SIGECO.

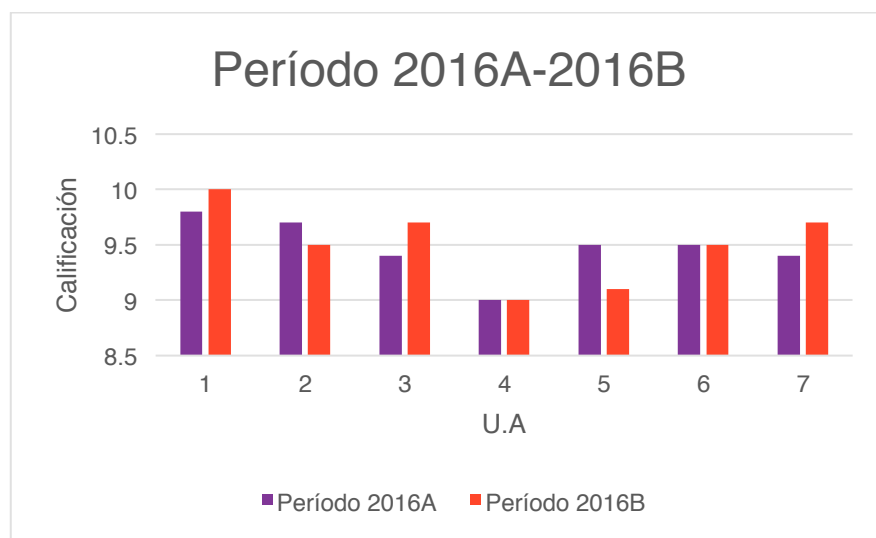


Figura 15. Comparación de calificaciones del año 2015 en los periodos A y B, que muestra los estatus en Unidades de Aprendizaje. Fuente: Propia

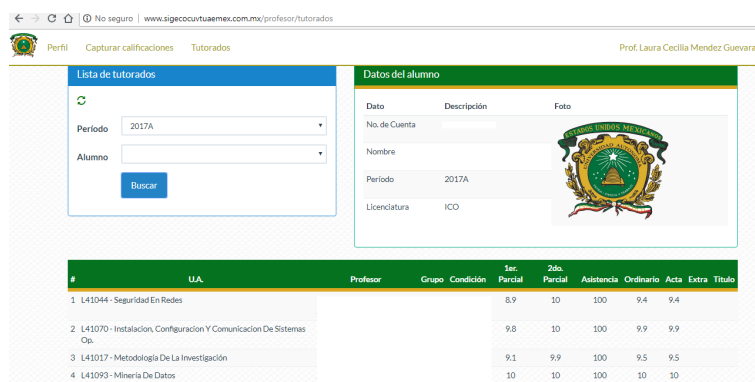


Figura 16. Desempeño del último período escolar del alumno. Fuente: SIGECO.

En que corresponde a la última gráfica que se muestra en la figura 16 se puede observar como hubo un incremento en el promedio. Figura 17, la gráfica muestra como el alumno logro aumentar el promedio, aunque en algunas unidades de aprendizaje disminuía la calificación pero otras lograban elevarlas e ir aumentando el promedio en cada periodo.

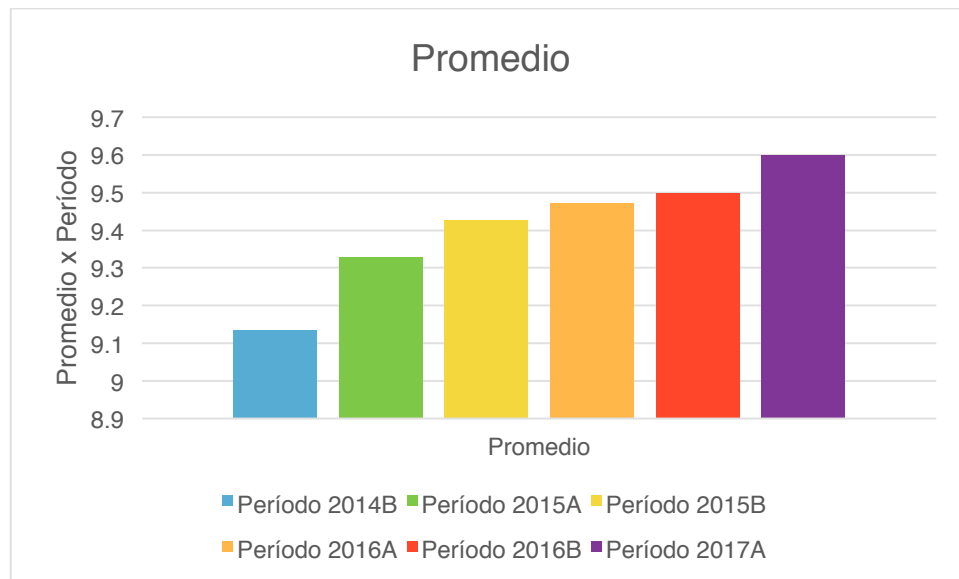


Figura 17. Comparación de promedio en distintos periodos. Fuente: Propia.

9 Conclusiones y trabajos futuros

Como primera conclusión se puede mencionar que, el nivel de aceptación de una nueva forma de trabajo es hasta de un 80%, al utilizar herramientas de la web 2.0, por ello, es de gran relevancia obtener favorablemente su aceptación entre el alumnado. Por lo general, es mucho más fácil integrar las actividades a través de éstas. El potencializar el uso de las herramientas probadas permite un conocimiento significativo, por lo tanto, duradero.

Como complemento se otorgó un curso sobre Moodle y herramientas de la web 2.0 a los profesores de asignatura de la ingeniería en computación. Mismos que se les dará continuidad en los periodos intersemestrales. También agregar nuevas temáticas en periodos próximos. Se pudo observar que la propuesta aplicada a una generación de estudiantes periodo 2012-2017 impacto favorablemente en el desempeño académico de los estudiantes, además hizo que despertará una mayor motivación e interés en las Unidades de Aprendizaje que cursaron.

Como trabajo a futuro se realizará una exposición final de los trabajos y/o proyectos realizados por los estudiantes ante especialistas del área de computación de otros espacios académicos de la Universidad Autónoma del Estado de México de tal forma que imparcialmente se obtenga retroalimentación sobre lo realizado. Una forma particular es a través de posters académicos que reflejen las estrategias y herramientas empleadas por el profesor y los estudiantes.

Agradecimientos. A la Universidad Autónoma del Estado de México. En especial, al M. en D. Andrés Jaime González, director del CU UAEM Valle de Teotihuacán.

Referencias

1. Belloch, C., Introducción a Moodle. <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA5.pdf>. Accedido el 10 de Agosto de 2018
2. Borrás, G., O., *Pinterest*. <http://oa.upm.es/23235/1/Pinterest.pdf>. Accedido el 5 de Junio de 2018
3. Buendía, N., M. M. (2013) Universidad de Castilla-Mancha. *Herramientas de marketing 2.0 en el contexto educativo*. pp.30–40
4. Díaz Pinzón, J.E. *Edmodo como Herramienta Virtual de Aprendizaje*, Vol 2, No.10, 9-16 (2017)
5. Dobrecky, L., P. (2013) Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. *Pinterest y bibliotecas: ¿una nueva oportunidad?*
6. López, M., M. *Aula invertida*. <https://www.nubemia.com/aula-invertida-otra-forma-de-aprender/>. Accedido el 5 de Junio de 2018
7. Mendoza, M, X. & Bernabue, T. Ma.D. (2006). Revista Redalyc. *Aprendizaje basado en problemas Competencias del profesional de la salud*. Vol 6, No.35, pp 1-12

8. Olaizola, a. *La clase invertida: usar las tic para “dar vuelta” a la clase.*
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34911155/Olaizola.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWO WYYGZ2Y53UL3A&Expires=1528947012&Signature=IgrWguiuKAnMsedLjAL6bkkoXZM%3D&response-content-type=application/pdf&https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34911155/Olaizola.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWO WYYGZ2Y53UL3A&Expires=1528947012&Signature=IgrWguiuKAnMsedLjAL6bkkoXZM%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DLa_clase_invertida_usar_las_TIC_para_dar.pdf&disposition=inline%3B%20filename%3DLa_clase_invertida_usar_las_TIC_para_dar.pdf. Accedido el 5 de Junio de 2018
9. Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). *Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión*. Educação e Pesquisa, 44, 173773.
10. Pacheco, P. *Nuevas competencias docentes en la enseñanza de la probabilidad y estadística*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia (2010).
11. Parente, D. (2016). Gamificación en la educación. *Gamificación en aulas universitarias*, p11.
12. Rodríguez, C. A. C. (2018). *Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula*. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (63), pp.29-41.
13. Rodríguez, T., I., Méndez G., L.C. & Ávila H., J.C. (2013) Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. *Aprendizaje del uso de la computadora en niños de nivel básico*.
14. Restrep, G.B. (2005) Revista Redalyc. Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. Vol 8,pp 1-12
15. Web.
<https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/3602/TFM%20Buend%C3%ADa%20Navarro.pdf?sequence=1>. Accedido el 5 de Junio de 2018

Creación de un Programa de Desarrollo Humano para personal administrativo de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Creating a Human Development Program for administrative staff of the School of Physics and Mathematics Sciences of the UANL

Reyes Martínez, A.¹, Ochoa Oliva, M.J.A.²

^{1,2}Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.
Cuerpo Académico UANL-351 "Enseñanza de la Seguridad en Tecnologías de la Información y su Vinculación"
Ave. Universidad S/N, Ciudad Universitaria, C.P. San Nicolás de los Garza, N.L. México
¹alvaro.reyesmr@uanl.edu.mx; ²maria.ochoalv@uanl.edu.mx

Resumen. En el presente artículo se muestran los antecedentes, planteamiento del problema, marco teórico y la propuesta de solución para la creación de un programa de desarrollo humano para el personal administrativo que labora en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. De lo anterior se desprende la importancia que desde el punto de vista legal y de normativas internas y externas merece la capacitación de los empleados, técnicos y personal de intendencia de la FCFM. Este tipo de mecanismos son indispensables, basados y sugeridos en las recomendaciones por parte de los organismos acreditadores nacionales e internacionales.

Palabras Clave: FCFM, UANL, Desarrollo Humano, Capacitación.

Summary. In the present article the antecedents, approach of the problem, theoretical frame and the proposal of solution for the creation of a program of human development for the administrative personnel who work in the School of Physical Mathematical Sciences of the UANL are shown. From the foregoing, the importance of the training of employees, technicians and personnel of the FCFM from the legal point of view and of internal and external regulations deserves. These types of mechanisms are indispensable, based on and suggested in the recommendations by the national and international accrediting bodies.

Keywords: FCFM, UANL, Human Development, Training.

1 Presentación de la Institución

Universidad Autónoma de Nuevo León.

La Universidad Autónoma de Nuevo León es la tercera universidad más grande de México y la institución pública de educación superior más importante y con la mayor oferta académica del noreste del país. En 2009 fue considerada la quinta mejor universidad mexicana en general en una encuesta realizada por el periódico El Universal.

En la actualidad atiende una matrícula de más de 204 mil estudiantes a través de veintinueve preparatorias ubicadas en treinta y seis municipios y veintisiete facultades, en sus diferentes campus universitarios (Ciudad Universitaria, Ciencias de la Salud, Unidad Mederos, Ciencias Agropecuarias, Unidad Linares, Unidad Sabinas Hidalgo, Cadereyta y la Ascensión en Arambarri Nuevo León). Su oferta educativa a través de 310 programas cubren todas las áreas del conocimiento. En Educación Media Superior brinda un bachillerato general y programas con carreras técnicas terminales, a distancia, opciones bilingües en inglés y francés y un bachillerato internacional. El Nivel Superior ofrece programas de Técnico Superior Universitario, Licenciatura, Especialización, Maestría y Doctorado. [1]

La planta académica la constituyen cerca de siete mil profesores en constante actualización, dos mil ochocientos cuarenta y cinco poseen un posgrado y perfiles de calidad avalados por la secretaría de educación pública, mil trescientos ochenta y uno con perfil PROMEP, algunos de ellos han sido premiados a nivel nacional e internacional.

En un programa continuo de aseguramiento de la calidad en todos sus procesos, la Institución se convirtió en la primera macro Universidad mexicana en lograr la acreditación institucional por parte de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

En la Universidad se impulsa la investigación con alto sentido social en sus treinta y siete centros de investigación, donde se forman futuros científicos a través de los posgrados, bajo la tutela de prestigiosos profesores, quinientos ochenta y siete de ellos que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, al Sistema Nacional de Creadores de Arte, así como a otras sociedades científicas.

Por su liderazgo con calidad, la Universidad Autónoma de Nuevo León ha recibido el reconocimiento de las diferentes instancias de gobierno del país y transita a un mayor posicionamiento internacional. Institución con estándares de calidad, comprometida con la sociedad, formadora de ciudadanos planetarios, poseedora de una visión solidaria, sustentable y que contribuye al desarrollo y bienestar de la sociedad nuevoleonense, de México y el mundo, la Universidad Autónoma de Nuevo León es educación de clase mundial, con compromiso social.

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.

La Facultad de Ciencias Físico Matemáticas nace en 1953, en una de las aulas de la Facultad de Ingeniería Civil de la UANL y es hasta 1959 cuando inaugura sus actuales instalaciones en Ciudad Universitaria. La oferta educativa consta de seis programas: la Licenciatura en Matemáticas, la Licenciatura en Física y la Licenciatura en Ciencias Computacionales, ésta última reconocida por el CONAIC y por la Agencia Internacional Acreditadora AKREDITA registradas en el nivel 1 de los Comités Interinstitucionales de Educación Superior (CIEES). Así mismo cuenta con la Licenciatura en Actuaría, la Licenciatura en Multimedia y Animación Digital, y la Licenciatura en Seguridad en Tecnologías de Información también registradas en el nivel 1 de CIEES. El posgrado ofrece un total de cinco programas, la Maestría en Ingeniería Física Industrial, el Doctorado en Ingeniería Física Industrial, Maestría en Ciencias con Orientación en Matemáticas, Doctorado en Ciencias con Orientación en Matemáticas y la Maestría en Ingeniería en Seguridad de la Información, cuatro de ellas dentro del padrón del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). [2]

La matrícula de alumnos en Licenciatura asciende a los casi cuatro mil alumnos, aproximadamente, y en Posgrado a los ochenta y cinco alumnos. Sus instalaciones innovadoras cuentan con cuarenta y cinco aulas, nueve laboratorios, un Centro de Información en Ciencias Exactas, un Centro de Auto Aprendizaje de Inglés, un gimnasio, dos auditorios, una plaza cultural, una sala de desarrollo de emprendedores, una sala polivalente y una sala de usos múltiples.

La Subdirección de Relaciones Humanas se crea el 14 de noviembre de 2013, por el actual Director de la FCFM, el cual formaliza el organigrama de esta área, a partir de esta fecha.

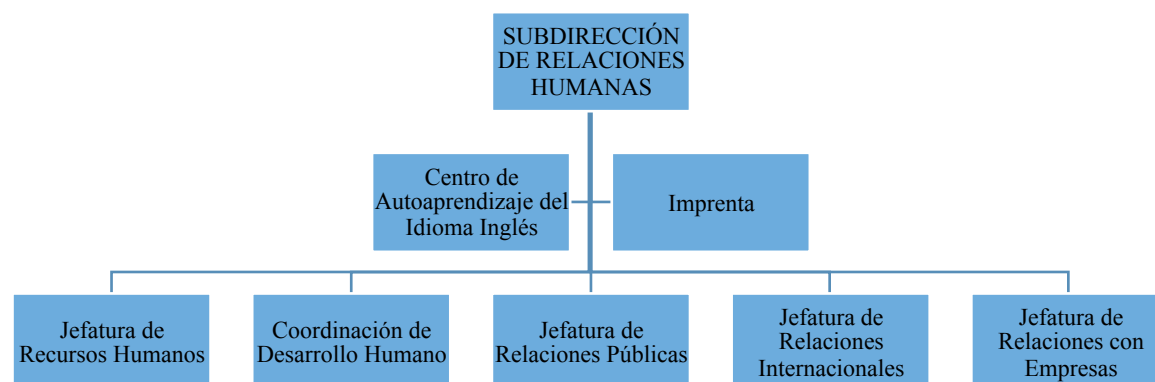


Figura 1. Organigrama de la Subdirección de Relaciones Humanas.

Dentro de las funciones que gestiona ésta nueva Subdirección gestiona, están, entre otras, las siguientes:

Responsabilidades.

1. Dirigir, controlar y supervisar la aplicación de la normatividad y política de administración de recursos humanos, orientada a optimizar el desempeño y el desarrollo del personal de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas bajo un clima de armonía.
2. Desarrollar programas, procesos y políticas, diseñados para presentar positivamente los objetivos y logros de la Facultad ante la comunidad universitaria, la comunidad y del personal de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.
3. Crear, mantener y mejorar la imagen institucional.
4. Coordinar y supervisar las actividades relacionadas con Recursos Humanos, Comunicación Institucional y Relaciones Públicas, Centro de Autoaprendizaje del Idioma Inglés, Relaciones Internacionales, Relaciones con Empresas, Desarrollo Humano e Imprenta.
5. Colaborar con la Dirección en las actividades de mejora continua de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.

Funciones específicas.

1. Supervisar el cumplimiento de las obligaciones laborales, aplicando reglamentos, normativas y demás políticas que rigen a la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, así como de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

2. Revisar el presupuesto anual de sueldos de la nómina de ingresos propios, ante la Dirección de la Facultad.
3. Recibir y dar atención a los oficios internos y externos recibidos de los distintos Departamentos y Dependencias de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
4. Firmar los contratos de trabajo para el personal de ingresos propios de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.
5. Supervisar y autorizar el cálculo y pago de los finiquitos laborales del personal.
6. Elaborar el programa de capacitación anual para el personal administrativo de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y supervisar su desarrollo.
7. Elaborar el presupuesto anual solicitado por la Dirección de Planeación de la Universidad Autónoma de Nuevo León, del área a su cargo.
8. Autorizar las requisiciones de mobiliario y materiales de oficina para uso de la Subdirección y las áreas a su cargo.
9. Supervisar y controlar los eventos administrativos de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.
10. Representar a la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas ante la Dirección de Recursos Humanos y Nóminas, Dirección de Presupuestos y Dirección de Auditoría de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
11. Ser miembro del consejo editorial de la revista electrónica CELERINET de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.
12. Representar al Director de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, por ausencia, en los eventos que le sean asignados. [3]

2 Planteamiento de la problemática

El principal reto de la Subdirección de Relaciones Humanas fue estudiar las áreas ya existentes y hacer un reordenamiento de funciones y actividades para hacer más dinámico y productivo el trabajo. Por otro lado, formalizar áreas o Departamentos que no existían, pero que tenían una profunda necesidad de ser creados, para estar acordes con los objetivos trazados en el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020, tanto de la FCFM, como de la UANL.

Hasta esa fecha, poco o nada se había hecho por la capacitación del personal administrativo, teniendo antecedentes de que en las revisiones del sistema de gestión de calidad ISO, en su versión 9001:2008, se habían realizado “observaciones” en el rubro de Desarrollo Humano, pero en el 2013 ya se había levantado una “no conformidad menor” en este procedimiento, ya que fue nula la capacitación brindada al personal.

Este problema tiene una vinculación muy fuerte con la Visión 2020 contemplada en el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Nuevo León 2012-2020, donde textualmente dice: “Se le exige a la Universidad ser una comunidad de aprendizaje; una organización que estudia permanentemente y cuenta con ciclos de mejora continua de la calidad de todas sus funciones para el bien de la sociedad”. [4] En este aspecto, se vincula el Programa de Desarrollo Humano que contempla esta investigación, ya que forma parte de este atributo, desde el momento que la misma Universidad busca el aprendizaje y la mejora de todos sus procesos, mismos que se alcanzan a través del personal administrativo que labora en sus distintas Dependencias. He aquí la pertinencia de crear este proyecto de investigación.

Por otra parte, en uno de los diez rasgos distintivos de la visión, específicamente en el punto 9, se destaca lo siguiente: “La Universidad Autónoma de Nuevo León cuenta con un sólido y certificado sistema de gestión de calidad y para la rendición oportuna de cuentas a la sociedad, apoyando la normativa actualizada y pertinente; la actualización y capacitación permanente del personal directivo y administrativo”. [1] Esto también enlaza a este proyecto, al mencionar la necesidad de mantener actualizado y capacitado al personal administrativo, parte medular en el desarrollo y creación del mismo.

Dentro de los diez programas institucionales prioritarios que presenta el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020 UANL de destaca la gestión institucional responsable, en cuya estrategia 10.27 se menciona: “Actualizar permanentemente al personal administrativo y directivo de la Universidad en el desempeño de sus funciones y en el desarrollo de sistemas de gestión de calidad”. [4] En este punto en particular, descansa el porqué de este trabajo de investigación.

Por último, en el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020 de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, alineado al PDI de la UANL, se destacan como estrategias de la gestión institucional responsable el “actualizar permanentemente al personal administrativo y directivo de la FCFM en el desempeño de sus funciones, a través de una capacitación constante y permanente en todos los niveles, a través de un programa de desarrollo humano”. La pertinencia de esta investigación se sustenta enormemente en este punto. [5]

Como causas de esta problemática se detectaron algunas, tales como la falta de interés de pasadas administraciones por brindar capacitación al personal administrativo, una nula cultura de lo que representa el desarrollo humano para la Institución, una enorme pasividad del personal con respecto a la capacitación, entre otras.

Entre las consecuencias de no contar con un programa formal de desarrollo humano, entre otras, estaban la falta de motivación, personal sin nuevas habilidades y conocimientos, falta de promociones, clima organizacional bastante tenso y la falta de “imagen” de los empleados hacia la Institución.

La alternativa de solución que se plantea para superar este problema y posicionarse como una Dependencia que tenga un interés real en el proceso de capacitación, sería la creación de un Programa de Desarrollo Humano para el personal administrativo que maneje los tres ejes principales de la capacitación: Desarrollo administrativo (Desarrollo profesional), Desarrollo personal (Crecimiento personal) y Desarrollo de la calidad (Actualizaciones en sistemas de calidad), a través de un Departamento exclusivo para tal fin, por lo cual se establece la Coordinación de Desarrollo Humano como órgano responsable de llevar a cabo y dar cumplimiento cabal al Programa de Desarrollo de Personal.

Para la realización de este proyecto, deberán estar involucrados todos los actores que necesitan ser tomados en cuenta para el éxito de esta propuesta, como son la Dirección del plantel, el personal administrativo y la Subdirección de Relaciones Humanas, formando una triple hélice para realizar este programa de desarrollo humano.

3 Marco Teórico

Para los administradores de Recursos Humanos, los empleados son el recurso más valioso de todo programa, por esto la necesidad de “invertir” en ellos, al proporcionarles continuamente oportunidades para mejorar sus habilidades y su calidad de vida. [6]

Esto constituye el desarrollo de personal, que incluye aquellas actividades designadas a capacitar, adiestrar y motivar al empleado, con el propósito de ampliar sus responsabilidades dentro de la Organización. Desarrollar las capacidades del trabajador proporciona beneficios para los empleados y para la Organización. [7]

Ayuda a los trabajadores a aumentar sus habilidades, cualidades y beneficia a la Organización al incrementar su productividad.

El desarrollo humano hace que el trabajador sea más competente y hábil. Además, al utilizar y potenciar las habilidades del trabajador, la Organización entera se vuelve más fuerte, productiva y rentable. [7]

En el marco de esta visión, se expone este proyecto, cómo la creación de un programa de desarrollo humano que ayuda a la institución a alcanzar sus objetivos, ya que cuenta con el personal mayormente calificado y cualificado para desarrollar a cabalidad sus destrezas, actitudes, crecimiento personal y profesional.

Esta labor también permite establecer y reconocer requerimientos futuros de capacitación, asegurando a la institución que su personal administrativo siempre estará calificado para su tarea cotidiana.

Se entiende, por ende, que este es un proceso continuo, y perfectible. Quizá el proyecto que se presenta cumpla con las expectativas actuales de un programa de desarrollo humano, pero se sabe, con certeza, que las condiciones cambiantes del ámbito laboral tendrán que ajustar este programa.

Lo importante es trabajar de manera sostenida y con el apoyo de expertos, para que esta realidad actual se sostenga y trascienda más allá de sus propios beneficios institucionales.

Existen antecedentes de éxito de programas de desarrollo humano en Instituciones de Educación Superior, como el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual cuenta con un Plan de Capacitación y Adiestramiento regulado por ésta y por el Sindicato de Trabajadores de la UNAM, a través de la Comisión Mixta Permanente de Capacitación y Adiestramiento, reglamentado por escrito, estableciendo ya una normativa aceptada por ambas partes. [8]

Debido a que la meta primaria del desarrollo es contribuir a las metas globales de la organización, es preciso establecer programas que no pierdan de vista las metas y estrategias organizacionales. Las operaciones organizacionales abarcan una amplia variedad de metas que comprenden personal de todos los niveles. Además de brindar la capacitación necesaria para un desempeño eficaz en el puesto, se ofrece capacitación en áreas como el desarrollo personal y el bienestar. A fin de tener programas de desarrollo eficaces, se recomienda un enfoque sistemático. [9] Éste consiste en cinco partes:

a).- *Detectar las necesidades de capacitación.*

Es el primer paso en el proceso de capacitación y desarrollo de personal. Detectar las necesidades de capacitación contribuye a que la empresa no corra el riesgo de equivocarse al ofrecer una capacitación inadecuada, lo cual redundaría en gastos innecesarios. [10]

b).- Identificar los recursos.

Los recursos que requiere el desarrollo del personal son de suma importancia ya que sin los mismos no pueden impulsarse planes ni programas acordes con las necesidades detectadas. Los recursos pueden ser de diferentes tipos:

- Financieros: Mediante la designación presupuestaria que establece la Organización como parte de sus costos de funcionamiento.
- Humanos: La función de desarrollo y capacitación es una función entre la alta dirección y el área de Recursos Humanos.
- Materiales: Infraestructura, condiciones para trabajar, materiales. [10]

c).- Integración de un plan de capacitación.

La planeación de los recursos humanos y el desarrollo del personal centran su atención en el planeamiento formal de dichos recursos. Al planear formalmente, se debe hacer énfasis en:

- Establecer y reconocer requerimientos futuros.
- Asegurar el suministro de participantes calificados.
- El desarrollo de los recursos humanos disponibles.
- La utilización efectiva de los recursos humanos actuales y futuros.

La planeación formal asegura o permite a la empresa contar con el número correcto de empleados y con el tipo correcto de personas, en los lugares adecuados, en el tiempo preciso, haciendo aquello para lo cual son más útiles. [10]

d).- Ejecución de programas de desarrollo humano.

Las organizaciones deben tomar en consideración varios lineamientos para la implementación de programas de desarrollo. Una vez se tenga la planeación de los programas de desarrollo puede procederse a establecer la logística de los cursos, tales como contenidos, metodología, duración, participantes, lugar, horario, instructor, bibliografía, recursos, costo y evaluación. [10]

e).- Evaluación, control y seguimiento de la capacitación.

La evaluación es un proceso que debe realizarse en distintos momentos, desde el inicio del programa, hasta su finalización. Es un proceso sistemático para valorar la efectividad y/o la eficiencia de los esfuerzos del programa de desarrollo. No es solo una actividad más de capacitación, sino una fase importante del ciclo. [10]

Plantear un proceso de formación para personas que trabajan en una institución formativa, dentro de las áreas administrativas, técnicas y de intendencia, es ver más allá de cursos o conocimientos entrelazados que se presentan y refuerzan la educación recibida. Ahora se habla de “aprendizajes para toda la vida”, que es definido por la comunidad económica europea como “el desarrollo del potencial humano a través de un proceso sustentador continuo que estimula y faculta a los individuos para adquirir todos los conocimientos, valores, destrezas y comprensión que requieran a lo largo de toda su vida y a aplicarlos con confianza, creatividad y gozo en todos los roles, circunstancias y entornos”. La educación, a lo largo de la vida, es una singular oportunidad ofrecida a todos de percibirse a sí mismos en el rol de individuos reconocidos por su familia, como comunidad, como profesionales, como ciudadanos del mundo y actores del ámbito social.

Los cambios vertiginosos que se están dando en el desarrollo del conocimiento, en los procesos de globalización, entre otros, deben plantear la necesidad de fortalecer la gestión del desarrollo humano para una adecuada prestación del servicio administrativo, teniendo como soporte el aprendizaje continuo de los empleados en las áreas de su competencia.

Por ello, en este proyecto, se pretende formalizar el proceso de formación y capacitación del personal administrativo que se ha debido ir construyendo a lo largo de su permanencia en esta Dependencia la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, dándole un objetivo, no solo para un momento histórico, sino que vaya a lo largo de su vida y siga proporcionando un valor a la Institución.

4 Presentación de la propuesta de solución

La necesidad de un Programa de Desarrollo Humano es muy importante en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, para detectar aquellas áreas donde se necesite mejorar y es una forma de mantener motivados a los trabajadores, ya que se encuentran actualizados en el mercado laboral.

También es importante considerar que la capacitación se debe dar por lo menos una vez al año, como lo menciona la Ley Federal del Trabajo, ya que no llevarla a cabo puede repercutir en sanciones por parte de las autoridades.

La capacitación es una inversión que la Facultad realiza en el recurso humano, pues si se invierte en recursos materiales, por qué, no hacerlo en lo humano, considerando que sin este factor “humano”, ninguna organización podría alcanzar sus objetivos.

Se cuenta con la valiosa colaboración del Centro de Capacitación y Adiestramiento de la Universidad Autónoma de Nuevo León, cuyo objetivo es el de “formar y capacitar al personal de las distintas dependencias universitarias en las actividades propias del puesto, a partir de su capacidad actual y del análisis de su propia realidad, hasta alcanzar un cambio de actitud específicamente en los aspectos de reflexión, participación, responsabilidad y transformación en el trabajo”.

El primer acercamiento con el Centro de Capacitación y Adiestramiento de la UANL se da en julio de 2016, cuando la Dependencia conoce las instalaciones, el servicio y sobre todo, el programa de cursos que se ofrecen, en las tres áreas que se buscan en el programa de Desarrollo Humano: Desarrollo administrativo (Desarrollo profesional), Desarrollo personal (Crecimiento personal) y Desarrollo de la calidad (Actualizaciones ISO 9001:2008).

Los cursos que ofrecen, en las tres áreas del Programa de Desarrollo Humano son:

Desarrollo Administrativo.

- Microsoft Office 2010.
- Ortografía y Redacción.
- Liderazgo efectivo.
- Planeación estratégica.
- Análisis de problemas y toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Equipos de trabajo de alto rendimiento.
- Manejo de conflictos.
- Administración del tiempo.
- Las cinco “S”.

Desarrollo personal.

- Desarrollo del potencial humano. (Autoestima)
- Comunicación efectiva.
- Formación de valores.
- Manejo y control del estrés.
- Manejo y cambio de actitud para el desarrollo personal.
- Motivación para la acción.
- Relaciones interpersonales.
- Como ser una persona altamente efectiva.
- Control y manejo de emociones.
- Inteligencia emocional.
- Introducción a la PNL.
- Plan de vida y jubilación.

Desarrollo de la calidad.

- Introducción a la norma de calidad ISO 9001:2015.
- Siete herramientas para la calidad.
- Calidad en el servicio.
- Adaptación a la norma de calidad ISO 9001:2015.
- Acciones preventivas y correctivas para posibles riesgos.

a).- Objetivo general.

“Definir los lineamientos que orientan la formación y el desarrollo del personal administrativo de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, a fin de mejorar su calidad de vida, profesional y de calidad, en pro de fortalecer los servicios académico-administrativos de la Dependencia”.

b).- Objetivos específicos.

- Fijar los lineamientos para que el programa de desarrollo humano del personal administrativo responda a las características y necesidades de la Dependencia, en el marco de la mejora y la calidad Institucionales.
- Contribuir a la formación del personal administrativo, mediante la implementación del modelo para potenciar las tres áreas importantes planteadas en este programa: Desarrollo profesional, crecimiento personal y actualizaciones de la norma ISO.
- Orientar, a través de este programa de Desarrollo Humano, la conducta del personal administrativo, para la mejora en los procesos administrativos, con personal formado y capacitado en solución de necesidades institucionales y en la optimización de recursos.

c).- Plan de acción.

Las acciones que se llevaron a cabo para realizar el presente proyecto son las siguientes:

Fase I.

En el mes de octubre de 2016 se llevó a cabo una encuesta de necesidades de capacitación, (Anexo 1) la cual se aplicó a todo el personal administrativo de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, para determinar los cursos que se ofertaron a partir del mes de enero de 2017. La responsable de esta etapa será la Coordinación de Desarrollo Humano.

Fase II.

Durante la primera quincena del mes de noviembre de 2016, se realizó el estudio estadístico a través del sistema SPSS para poder determinar el interés del personal sobre los cursos que se ofrecen, en las tres áreas que se pretenden atender: Conocimiento profesional, conocimiento personal y conocimiento de calidad. En esta etapa, la responsabilidad se soportó en la Coordinación de Desarrollo Humano.

Fase III.

En la segunda quincena de noviembre de 2016, se tuvieron reuniones con el Departamento de Capacitación y Adiestramiento de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con el fin de realizar la planeación anual de los cursos que se ofrecerían, en base a los resultados obtenidos, y tomando en cuenta la experta opinión del personal de dicho Centro. Los responsables de esta acción fueron la Subdirección de Relaciones Humanas de la FCFM, la Coordinación de Desarrollo Humano y el Coordinador del Departamento de Capacitación y Adiestramiento de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Fase IV.

En la primera quincena del mes de diciembre de 2016, se presentó, para su autorización por el Director de la Facultad, el programa anual de Desarrollo Humano para el año 2017, donde posteriormente fue enviado al Centro de Capacitación y Adiestramiento de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Los actores de esta etapa fueron el Director de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, el Subdirector de Relaciones Humanas y el Coordinador del Departamento de Capacitación y Adiestramiento de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Fase V.

Durante los meses de enero a diciembre de 2017, se impartieron los cursos incluidos en el programa de Desarrollo Humano autorizados, en las instalaciones del Centro de Capacitación y Adiestramiento de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Los responsables de esta acción fueron la Coordinación de Desarrollo Humano, los empleados administrativos de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y la Asistente del Centro de Capacitación y Adiestramiento de la Universidad Autónoma de Nuevo León. (Anexo 2)

Actualmente, en el período comprendido de enero a junio de 2018 se ofrecieron cursos de capacitación, de acuerdo con el Plan de Capacitación 2018, el cual está realizado para operar en el período enero-diciembre 2018. (Anexo 3)

d).- Resultado general esperado.

Después de presentar las acciones para llevar a buen fin este proyecto de investigación, se puede observar que el impacto en el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020, tanto de la Universidad Autónoma de Nuevo León, como el de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas se está cumpliendo a buen ritmo, si se analiza lo que dice el rasgo número 9 de la Visión de la UANL: “La Universidad Autónoma de Nuevo León es una institución que cuenta con un sólido y certificado sistema de gestión de la calidad y para la rendición oportuna de cuentas a la sociedad, apoyado en una normativa actualizada y pertinente; *la actualización y capacitación permanente del personal directivo y administrativo*; sistemas informáticos de frontera; un sistema consolidado

de indicadores de desempeño; esquemas de seguimiento y evaluación, así como lineamientos explícitos para la planeación, la transparencia y la toma de decisiones”. [4]

Se contará con un Plan de Desarrollo Humano que permanentemente actualizará las potencialidades del personal administrativo, para que cumpla con esta noble Visión del Alma Mater en cuestión.

De igual forma, en los Programas Institucionales prioritarios y sus objetivos, en el apartado número 10 “Gestión Institucional Responsable” menciona en el punto 10.27 lo siguiente: “Actualizar permanentemente al personal administrativo y directivo de la Universidad en el desempeño de sus funciones y en el desarrollo de sistemas de gestión de calidad”. Al igual que en el párrafo anterior, con este Programa de Desarrollo Humano se trata de alcanzar, paulatinamente y con pasos firmes, lograr el objetivo de mantener un buen nivel de capacitación en los tres rubros, profesional, personal y de calidad, a todo el personal administrativo de esta Facultad.

Por último, y siguiendo también las recomendaciones hechas por el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020 de la FCFM, alineado con el de la UANL, se tiene que dentro de las estrategias y acciones para la implementación de los Programas Institucionales Prioritarios para el logro de la visión, en el punto 10.3 que dice: “Actualizar permanentemente al personal administrativo y directivo de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas en el desempeño de sus funciones”, la acción que marca indica: “Realizar una capacitación constante y permanente en todos los niveles, a través de un programa de desarrollo humano para la FCFM”, [9] se realiza una visión optimista que indica que los esfuerzos generados para la creación de este Programa de Desarrollo Humano, están dando frutos.

e).- Parámetros.

Para que el Programa de Desarrollo Humano se lleve a cabo, no requiere de un gran presupuesto financiero como podría suponerse, ya que se debe aclarar que los servicios que brinda el Centro de Capacitación y Adiestramiento de la Universidad Autónoma de Nuevo León son totalmente gratuitos.

Los recursos humanos que brindan su apoyo para que este Programa se lleve a cabo, es operado por tres personas:

- Subdirector de Relaciones Humanas.
- Coordinadora de Desarrollo Humano.
- Becario o estudiante de servicio social.

El presupuesto mensual que invierte la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas es de aproximadamente \$1,500.00 mensuales, para cubrir los gastos de refrigerios que se sirven en los días del desarrollo de los cursos, así como gastos administrativos de papelería necesarios, dando un total, aproximado de \$ 18,000.00 anuales, cifra que no representa un costo oneroso para la Dependencia.

El rubro de sueldos por esta función se cubre solamente con la Coordinadora de Desarrollo Humano, con \$14,000.00 mensuales por la nómina de ingresos propios, dando un total anual de \$ 168,000.00. No se contempla el sueldo del Subdirector de Relaciones Humanas, ya que su función es de supervisar, analizar y autorizar el Programa de Desarrollo Humano, entre otras muchas funciones, y el becario o estudiante de servicio social no cobran por este servicio.

Para la realización de estos cursos, se utilizan las instalaciones del Centro de Capacitación y Adiestramiento de la Universidad Autónoma de Nuevo León, situados dentro de Ciudad Universitaria, a poca distancia de la Facultad, mismas que cuentan con todas las comodidades y tecnología pertinentes para la impartición de los mismos, de tal manera, que no se utiliza la infraestructura propia de la Dependencia.

5 Metodología de evaluación

Para evaluar la pertinencia y los avances del Programa de Desarrollo Humano de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, se toma como base el procedimiento PR-SDH-DHU/001 del Programa de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 que actualmente cubre, tanto los pasos a seguir, como los indicadores que arrojan las acciones para verificar la calidad y eficacia del mencionado programa.

Las actividades que se siguen son las siguientes:

- Establecer el Programa de Capacitación para el personal administrativo, en las áreas de desarrollo humano, trabajo específico y de calidad, de acuerdo con los cursos que ofrece el Centro de Capacitación y Adiestramiento, dependiente de la Dirección de Recursos Humanos y Nóminas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Revisar y negociar las necesidades de capacitación expresadas por los empleados administrativos, con la Dirección de la Facultad.

- Presentar, para su autorización, ante la Dirección de la Facultad, el plan semestral de desarrollo humano, mediante el formato “Programa de Desarrollo Humano”, firmado por la Subdirección de Relaciones Humanas.
- Coordinar los cursos correspondientes, de acuerdo al plan anterior, obteniendo registros de los mismos, creando una carpeta para archivar copias de los certificados, diplomas, constancias y otros documentos importantes, así como enviar copia de los diplomas al Departamento de Recursos Humanos, para su archivo en el expediente de cada empleado.
- Llevar un registro por empleado, de los cursos que ha tomado, para poder ofrecerle aquellos que todavía no haya llevado.
- Al término de cada curso, aplicar la encuesta “Evaluación de la Capacitación”, por parte de los participantes, para evaluar la calidad del curso y de los conocimientos obtenidos. Cada expositor determinará la forma de evaluar el aprovechamiento de los cursos impartidos y entregará los resultados de las evaluaciones al Coordinador de Desarrollo Humano, con el objeto de generar el indicador de la eficiencia de la capacitación, para su archivo correspondiente.
- Archivar y mantener los registros generados en cada curso.

Los indicadores que se generan son:

- Porcentaje de avance del programa de desarrollo de personal, semestralmente.
- Porcentaje de la eficiencia de la capacitación, semestralmente.

Los indicadores se presentan por escrito a la Dirección de la Facultad, para que sean estudiados y evaluados, con el propósito de adjuntarlos en la carpeta del manual de la organización, para futuras evaluaciones ya sean internas o externas, de calidad ISO 9001:2008.

Los criterios de evaluación, por su importancia, se pueden proyectar con los siguientes elementos:

- Pertinencia: La duración del Programa de Desarrollo Humano es permanente, a partir del año 2017.
- Viabilidad: El Programa de Desarrollo Humano cuenta con la aprobación del Director de la FCFM.
- Originalidad: Al menos en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, no ha existido un Programa de Desarrollo Humano como tal.
- Vinculación: Se crea una comunicación estrecha con la Dirección de Recursos Humanos y Nóminas de la UANL, al aprovechar las actividades del Centro de Capacitación y Adiestramiento para implementar el Programa de Desarrollo Humano.
- Aportación: Con el Programa de Desarrollo Humano se enriquece el entorno del empleado, tanto en lo profesional, en lo personal y en la calidad en el servicio que deben brindar.

6 Conclusiones.

La capacitación no debe verse simplemente como una obligación que hay que cumplir porque lo manda la ley. La capacitación es una inversión que trae beneficios a la persona y a la empresa.

Algunos de esos beneficios para la Facultad son los siguientes:

- Ayuda a prevenir riesgos de trabajo.
- Produce actitudes más positivas.
- Eleva la moral del personal.
- Mejora el conocimiento de los diferentes puestos y, por lo tanto, el desempeño.
- Crea una mejor imagen de la Institución.
- Facilita que el personal se identifique con la Institución.
- Mejora la relación jefe-subordinados.
- Facilita la comprensión de las políticas y normativas de la Institución.
- Proporciona información sobre necesidades futuras de personal.
- Ayuda a solucionar problemas.
- Facilita la promoción de los empleados.
- Incrementa la productividad y calidad del trabajo.
- Promueve la comunicación en la organización.

El desarrollo humano significa el proceso integral del personal, es decir, comprende la adquisición del conocimiento, el fortalecimiento de la voluntad, la disciplina del carácter y la adquisición de todas las habilidades y destrezas requeridas por los colaboradores, para alcanzar la eficacia en la realización de sus funciones y responsabilidades.

A través de la observación y por las características del personal directivo, administrativo, técnico y de intendencia que se tiene en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, se han llegado a reconocer algunos obstáculos o problemas que se presentan para que el Programa de Desarrollo Humano logre tener el éxito completo en beneficio de la Dependencia. Entre ellos se pueden citar los siguientes:

Resistencia al cambio.

Como resistencia al cambio se refiere a aquellas fuerzas que se oponen a los cambios organizacionales, y los cambios, en mayor o menor medida, se dan a través de la capacitación.

La resistencia al cambio tiene como desventaja la obstaculización a la adaptación y al progreso.

Los síntomas que se manifiestan en la Institución, como resistencia al cambio en la capacitación pueden ser varios: *Confusión*, al enfrentarse a un Programa relativamente nuevo y que no se había implementado anteriormente; *crítica inmediata*, ante la simple sugerencia de invitarlos a que participen en el Programa de Desarrollo Humano (¿Para qué? ¿Por qué yo?); *negación*, simplemente no aprobar o aceptar que las cosas están cambiando; *sabotaje*, cuando de inmediato se anotan en los cursos y el día del inicio, cancelan “pretextando algo” y *miedo a lo desconocido*, normalmente a través de un temor poco racional a lo que les va a enfrentar una capacitación sobre un tema que se sale de su “zona de confort”.

Evaluación errónea de la capacitación.

Considerando como evaluación errónea de la capacitación las ideas que se tienen por sentadas de que “te vas a aburrir en el curso”, ya de antemano las personas se predisponen con su actitud, y muestran poco o nulo interés en el Programa de Desarrollo Humano.

Falta de tiempo.

“No tengo tiempo”, “es que el curso dura mucho”, “tengo mucho trabajo”, son algunos comentarios que se enfrentan, cuando lo expresan cuando se les hace la invitación a cualquier curso que se esté ofertando, y dado que el Programa de Desarrollo Humano NO es obligatorio, sino voluntario, este tipo de excusas son las más comunes y las que más afectan el éxito de este programa.

Falta de interés.

Se destaca este problema, cuando el tema del curso “se cree” que no les interesa o que no les va a servir en el desarrollo de su trabajo.

Poca disposición de algunas autoridades para que su personal se capacite.

Existen personas que muestran un alto interés por los cursos de capacitación que se ofrecen, y que están dispuestos a asistir con gusto. Sin embargo, al hablar con sus superiores, éstos, muchas veces, no permiten que el empleado asista, alegando que “su trabajo no les permite asistir”. En este caso están los choferes, algunos intendentes y secretarías de alto nivel.

Como experiencia de aprendizaje, este Programa de Desarrollo Humano debe entenderse como la oportunidad que se tiene para aumentar la capacidad y competitividad de una persona o de alguna Institución, llámese pública o privada.

Es fundamental que se estructure un programa sistemático que defina las necesidades reales de una capacitación y que no se desperdicien recursos que son relevantes para las metas de dicho programa.

Se debe entender que por sí sólo un programa de desarrollo humano NO garantiza el éxito de una estrategia u objetivo. Tampoco garantiza que el personal esté comprometido o satisfecho con su trabajo. Este programa debe formar parte de una serie de actividades que las Instituciones deben realizar para ser exitosas, y que involucren otras actividades importantes para alcanzar la visión hacia la cual avanzan día a día.

Se sabe que los entornos globalizados en todos los medios ambientes existentes (económicos, sociales, culturales, tecnológicos, políticos, etc.) forman parte del desafío al que se enfrentan nuestras Instituciones. Pero no hay que olvidar que el “activo más importante para toda organización” es y será siempre “el factor humano”, el cual debe ser motivado adecuadamente y por ende, capacitado, para que pueda desarrollar ampliamente sus conocimientos, destrezas y actitudes y ponerlas al servicio de su trabajo. Por lo tanto, es relevante que un programa de desarrollo humano estructurado mantenga un seguimiento constante en los empleados.

El Programa de Desarrollo Humano presentado en este proyecto, está estructurado sobre bases simples, pero con prácticas muy puntuales en sus temas y en la forma de aplicarlos. Este Programa no es perfecto, pero puede servir de base para poder realizar las modificaciones necesarias, según los requerimientos de esta Facultad.

La intención de dejar documentado este Programa de Desarrollo Humano es y será la esperanza para que las futuras personas que se encarguen de esta noble labor, tengan un precedente tangible, una rutina de trabajo ya sostenida y sobre todo, indicadores que muestren la eficiencia del manejo de la capacitación del personal de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.

Referencias

1. Universidad Autónoma de Nuevo León: Visión 2020 UANL. (Octubre 2011)
2. Sepúlveda, R. *Facultad. Mensaje del Director*, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, www.fcfm.uanl.mx, Accedido el 15 de agosto del 2018.
3. Manual de Objetivos, Funciones y Servicios: Dirección de Recursos Humanos y Nóminas. (Edición 2017)
4. Universidad Autónoma de Nuevo León: Plan de Desarrollo Institucional UANL 2012-2020. (Marzo 2012)
5. Garza Tamez, Horacio., J. L. Abreu y E. Garza: Impacto de la capacitación en una empresa del ramo eléctrico, *Daena: International Journal of Good Conscience*. 4(1): 194-249. Marzo 2009. ISSN 1870-557X.
6. Desarrollo personal. *areaRH.com*. <http://www.arearh.com/rrhh/desarrollopersonal.htm> (2007). Accedido el 15 de agosto del 2018.
7. Universidad Nacional Autónoma de México: Plan de Capacitación y Adiestramiento para el personal administrativo de base. (Diciembre 2014)
8. Gutierrez Morfin, E.: *Tesis: Diagnóstico de las necesidades de la capacitación de los barman de los hoteles de cinco estrellas de Toluca y Metepec*. Universidad Autónoma del Estado de México (2004).
9. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas: Plan de Desarrollo 2012-2020. (Septiembre 2012).
10. Chiavenato, Idalberto, *Administración de personal, el capital humano de las organizaciones*, 8ª edición, Mc Graw-Hill, México, D. F., (2007)

Moving Towards International Recognition of Computer Science and Information Technology University Programs Through Latin American Accreditation Bodies with the Seoul Accord: CONAIC a Mexico Case Study

Avanzando Hacia el Reconocimiento Internacional de los Programas Universitarios de Informática y Tecnología de la Información mediante los Organismos de Acreditación de América Latina con el Acuerdo de Seúl: CONAIC, un caso de estudio en México

Raul Valverde Franco.¹, Ciudad de Mexico, DF.

¹ Consejo Nacional de Acreditación de Informática y Computación

Resumen. Debido a las tendencias de globalización, los profesionales de informática y tecnología de la información exigen ser graduados de programas reconocidos internacionalmente, la necesidad de programas reconocidos internacionalmente ha sido reconocida por muchos países, que han firmado acuerdos internacionales para el reconocimiento mutuo, como el Acuerdo de Seúl que es un acuerdo de acreditación para los organismos profesionales de informática y tecnología de la información responsables de la acreditación en sus países signatarios. El artículo describe el Acuerdo de Seúl como un acuerdo que brinda movilidad a los profesionales de la tecnología de la información. Se presenta un caso de estudio en la región de América Latina con CONAIC en México, que recientemente se convirtió en signatario provisional y analiza los desafíos que representa convertirse en un miembro pleno del acuerdo.

Palabras Clave: Acreditación internacional, CONAIC, Acuerdo de Seúl, Licencias, movilidad internacional.

Summary. Due to globalization trends, computer science and information technology professionals demand to be graduates of internationally recognized programs, the need for international recognized programs has been acknowledge by many countries, which have signed international accords for mutual recognition such as the Seoul Accord that is an international accreditation agreement for professional computing and information technology bodies responsible for accreditation in its signatory countries. The article describes the Seoul Accord as an agreement that provides mobility of information technology professionals. A case study in the Latin American region is presented with CONAIC in Mexico that recently became a provisional signatory and discusses the challenges that represent to become a full signatory member of the accord.

Keywords: International accreditation, CONAIC, Seoul Accord, Licensing, international mobility.

1 Introducción

Due to globalization trends and the increase in multi-national computer technology projects, it is critical for the computer science and information technology professionals to be graduates of internationally recognized programs [1]. Many countries have established accrediting agencies for computer science and information technology programs, which permit graduates from these accredited programs to practice computer related careers at the in that country [2][3]. The need for international recognized programs has been acknowledge by many countries, which have signed international accords for mutual recognition. This is the case of the Seoul Accord that is an international accreditation agreement for professional computing and information technology academic degrees, between the bodies responsible for accreditation in its signatory countries. This agreement mutually recognizes tertiary level computing and IT qualifications between the signatory agencies. Graduates of accredited programs in any of the signatory countries are recognized by the other signatory countries as having met the academic requirements as IT professionals [4].

The article describes the Seoul Accord as an agreement that provides mobility of information technology professionals and then presents the case study of Mexico (CONAIC) that recently became a provisional signatory and discusses the challenges that represent to become a full signatory member of the accord.

1.1 Seoul Accord

The Seoul Accord is an international accreditation agreement for professional computing and information technology academic degrees, between the bodies responsible for accreditation in its signatory countries [5]. The Seoul Accord covers tertiary undergraduate computing degrees. Engineering and Engineering Technology programs are not covered by the Seoul accord, although some software engineering programs have dual accreditation with the Washington Accord [5]. The signatories as 2016 are described in table 1 [6]:

Table 1. Signatories of the Seoul Accord

The signatories as of 2016
Australia Computer Society (ACS)
Canadian Information Processing Society (CIPS)
Japan (JABEE)
South Korea (ABEEK)
British Computer Society (UK)
USA (ABET/CAC - IEEE-CS & ACM)
Chinese Taipei - (Institute of Engineering Education Taiwan)
Hong Kong China - (The Hong Kong Institution of Engineers)

The following are provisional signatories of the Seoul Accord, along with their respective countries and territories and years of admission [6]:

- Ireland - (Engineers Ireland)
- New Zealand - (Institute of IT Professionals)
- Philippines - (The Philippine Information and Computing Accreditation Board)
- Mexico (Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación)

The Seoul Accord acts as a multi-lateral agreement among agencies responsible for accreditation or recognition of tertiary-level computing and IT-related qualifications [5]. These agencies have chosen to work collectively to:

- Assist the mobility of computing and IT-related professionals holding suitable qualifications and
- Improve the quality of tertiary-level computing and IT-related education.

The Seoul Accord provides curriculum requirement and outcomes that Information and Communications Technology (ICT) graduates should attain by the time of their graduation among others. The quality and mobility of ICT graduates can be facilitated through the accreditation of ICT programs [5].

The signatories have exchanged information on, and have examined, their respective processes, policies and procedures for granting accreditation to academic computing and IT-related programs, and have concluded that these are comparable. Through the Seoul Accord, the rules and procedures and the graduate attributes, the signatories recognise the equivalence of such programs in satisfying the academic requirements for preparation to enter computing or IT-related practice at the professional level [6].

The signatories therefore agree [6]:

- a) That the criteria, policies, and procedures used by the signatories in accrediting academic computing and IT-related programs are comparable;
- b) That the accreditation decisions rendered by one signatory are acceptable to the other signatories, and that those signatories will so indicate by publishing statements to that effect in an appropriate manner;
- c) To identify, and to encourage the implementation of, best practice, as agreed from time to time amongst the signatories, for academic preparation for computing and IT-related practice at the professional level;
- d) To continue mutual monitoring and information exchange by whatever means are considered most appropriate, including:
- e) Regular communication and sharing of information concerning their accreditation criteria, systems, procedures, manuals, publications and lists of accredited programs;
 - i. invitations to observe accreditation visits;
 - ii. invitations to observe meetings of any boards and/or commissions responsible for implementing key aspects of the accreditation process, and meetings of the governing bodies of the signatories.

Each signatory makes every reasonable effort to ensure that any bodies responsible for registering or licensing computing and IT-related professionals to practice in its country or territory accept the equivalence of academic computing and IT-related programs accredited by the signatories to this agreement. The admission of new signatories to the Accord will require the approval of the existing signatories according to procedures specified in the Rules and Procedures of the Accord, and will be preceded by a prescribed period of provisional status, during which the accreditation criteria and procedures established by the applicant, and the manner in which those procedures and criteria are implemented, will be subject to comprehensive examination. The

signatories agreed that appropriate rules and procedures for the Accord will be established by the signatories to ensure that this Agreement can be implemented in a satisfactory and expeditious manner [6].

The accord requires general meetings of the representatives of the signatories, as specified in the rules and procedures, to review the rules and procedures and other documents relative to the accord, effect such amendments as may be considered necessary to the documents, deal with applications for provisional status and for admission, and consider other matters relative to effective operation of the Accord in achieving its objectives. The administration of the accord is facilitated by a secretariat established and operated in accordance with the rules and procedures made under the provisions of this agreement. Any signatory wishing to withdraw from the Accord must give at least one year's notice to the secretariat. Removal of any signatory may occur only as specified in the Rules of Procedure. The Accord will remain in effect for so long as it is acceptable and desirable to the signatories [6].

1.2 Mexico Accreditation for Computer Science and Information Technology programs

In Mexico, for computer science, software engineering, computer engineering and information technology programs, there are two types of accrediting bodies which (accreditation.org) are [7]:

- National: CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería), and CONAIC (Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación) that is an organization focused on computing and information systems programs.
- Multinational: ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology).

Table 2 show the number of programs accredited in Mexico by these three agencies [7].

Table 2. Accreditations Paths followed in Mexico.

Path	# of Programs	%
National-Only	835 • CACEI: 773 • CONAIC: 62	97.8% • CACEI: 90.5% • CONAIC: 7.3%
National + ABET	17 • CACEI + ABET: 16 • CONAIC + ABET: 1	2.0% • CACEI + ABET: 1.9% • CONAIC + ABET: 0.1%
ABET-Only	11	1.3%
Total	854	

COPAES (Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C., the Council for the Accreditation of Higher Education) was established in 2000 by the Secretary of Education as a non-government umbrella organization for program accreditation in Mexico [8]. COPAES recognized CACEI (established in 1994) and CONAIC (established in 1995) as their affiliates for the accreditation of engineering programs and computer and information systems programs [7].

CONAIC outlines the metrics and standards of educational programs in computer and information technology given on campus and distance [9]. CONAIC promotes the internationalization of these programs by establishing links with international accrediting agencies and by promoting the adoption of international quality standards in order achieve the level of competitiveness required by globalization market trends in the IT industry [10]. Table 3 shows the programs accredited by CONAIC from 2010 to 2015 [11].

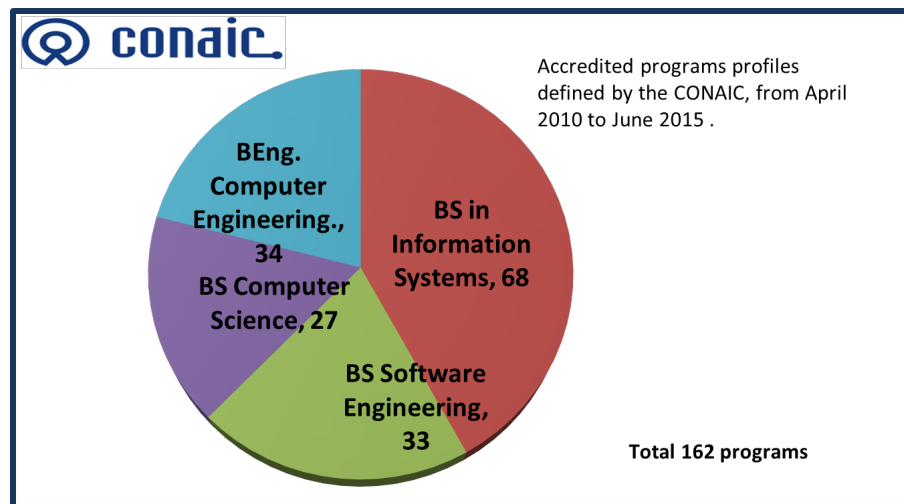


Figure 1. Accredited programs of CONAIC.

Some Universities in Mexico opt for the hybrid path. This path involves both national accreditation (CACEI or CONAIC) and international accreditation (ABET). All of them had been granted national accreditation before seeking the ABET accreditation. A major deterrent for it might be the cost of accreditation and the effort required to achieve it. There is a growing interest in entering into this path, by programs subject to intense competition (such is the case of programs at private universities). The path is considered as a symbol of being a premium program as a program with an international quality. It provides mobility to those students seeking to get recognition in the USA market as many US employers require graduates from ABET accredited schools [7].

The number of accredited programs on the National-only path can be expected to keep on growing. Factors determining such a growth include:

- i. The possibility that accreditation would eventually become required by the Secretary of Education.
- ii. The need to provide a more recognized credential to prospect students so they can be more competitive not only in the national but international market.

CONAIC has taken since 2010 the initiative to approach international organizations such as the Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) and the Computing Sciences Accreditation Board (CSBA) for feedback of its accreditation standards that seeks improvements in order to be well positioned at the international level and be recognized at the same level as other well known international accreditation bodies. Participation as board members in evaluation committees for international accreditation associations (e.g. Seoul Accord) ensure that agreements with international organizations related to the area of information technology are met and spread across accredited members of CONAIC. CONAIC has established closer ties with European bodies such as the European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAE), who gives the EUR-ACE Framework Standards for the accreditation of Engineering programs in the European Union [12].

1.3 Seoul Accord requirements for accreditation

Prospect signature members of the Seoul Accord must send an application received by the Secretariat no later than 120 days before the commencement of a meeting of the Accord at which the application is to be considered. The application must be supported by two signature members of the Seoul Accord. The secretariat must distribute the application to all signatories no later than 90 days before the commencement of the Accord meeting at which the application will be considered. Any signatory may provide written questions to the secretariat no later than 60 days before the Accord meeting, in which case the applicant has until 30 days prior to the meeting to provide written answers to the secretariat for distribution of both the questions and answers to all signatories so that they can be considered before the Accord meeting. An applicant's representative must appear in person at the Accord meeting to formally present the application and answer questions [6].

The Seoul Accord application should include the following points [6]:

- I. ACCREDITING/RECOGNISING ORGANIZATION: The name of the organization. List the names of the officers of the organization with brief CVs. The applicable jurisdiction for the organization,

and the affiliations of the organization with other computing and IT-related bodies, government, and industry within the jurisdiction.

- II. INTRODUCTION: A general information about the jurisdiction and the context of computing and IT.
- III. EDUCATION: A description of primary, secondary, and tertiary education. A description of the nature of programmes, including admission standards. The number and type of institutions offering computing and IT-related programmes indicating whether the institutions are public or private.
- IV. STRUCTURE OF THE COMPUTING AND IT-RELATED COMMUNITY: Description of the context of computing and IT-related practice and the degree of regulation (i.e., registration or licensing). Description if there is a protected title and scope of practice. Description of any differing categories of computing and IT-related practitioners and their academic requirements. Description of the relationship of the organization to licensing, registration, or certifying agencies, and the extent to which the organization can influence the acceptance of accreditations/recognition by those agencies.
- V. ROLE OF ACCREDITATION/RECOGNITION: Description of the role of accreditation/recognition within the jurisdiction. Given that accreditation is normally voluntary, description of the degree of participation.
- VI. ACCREDITATION/RECOGNITION SYSTEM: Description of the development of the accreditation/recognition system and its maturity. A description of the accreditation/recognition board including its composition and authority. List the objectives of accreditation/recognition. The criteria for accreditation/recognition (general, program specific; curriculum content – technical and non-technical; incorporation of practical experience; length of the program; naming of the program; faculty requirements). Details for conducting the accreditation/recognition evaluation and making the accreditation/recognition decision; include relevant documentation (initiation of visit; self evaluation questionnaire; selection of evaluation team; organization of the visit; due process). A list of currently accredited/recognised programs and a schedule of upcoming evaluations. Description of the relationships with external computing and IT-related organizations including any agreements.

Provisional signatory membership is achieved upon assessment based on documentation. Full signatory membership can be achieved only through a detailed evaluation, including close interaction and planned visits to observe accreditation/recognition procedures. Applicants must also give the opportunity for the nominators, and some other signatories, to be present at key decision points where the quality of student learning is evaluated against accreditation/recognition criteria [6].

Ultimately, the applicant must demonstrate that the level and content of the studies of accredited/recognized programmes are equivalent to those of the current signatories in preparing graduates to enter a computing or IT-related profession. Therefore, the program must be offered at an appropriate tertiary-level institution. The duration of academic formation will normally be at least sixteen years [6].

Accreditation/recognition systems should adhere to the following general characteristics [6]:

1. The signatories to the Accord are authorities, agencies, or institutions that are representative of the computing and IT-related community and that have statutory powers or recognized professional authority for accrediting/recognition programs designed to satisfy the academic requirements for professional computing and IT-related practice within a defined jurisdiction (e.g. country, economy, geographic region).
2. Any such authority, agency or institution must be independent of the educational providers delivering accredited programs within their jurisdiction and should also be free from influence or control over accreditation/recognition decisions by other organizations.
3. An accreditation/recognition system must be in place with well-documented accreditation/recognition procedures and practices. Accreditation/recognition of programmes is expected to conform to generally accepted principles such as:
 - a) The system must operate at all times in accordance with high standards of professionalism, ethics and objectivity;
 - b) The process must be transparent and consistent and the activities in relation to individual programs must be conducted in confidence;
 - c) Those involved in the accreditation/recognition process must have access to knowledge and competence in matters related to computing and IT-related accreditation/recognition, computing and IT-related education and computing and IT related practice.
 - d) Accreditation/recognition is of individual programmes or of coordinated groups of programmes quality-assured as a whole.
 - e) Evaluations of programs are conducted by peer reviewers and include a self-evaluation and site visit.

- f) The criteria for accreditation/recognition should include requirements for:
 - i. A suitable environment to deliver the program;
 - ii. Adequate leadership for the program;
 - iii. Suitably qualified computing and IT-related professionals teaching in the program;
 - iv. A curriculum providing a broad basis for computing and IT-related practice;
 - v. Appropriate entry and progression standards;
 - vi. Adequate human, physical and financial resources to support the program.
 - vii. The process should include periodic re-evaluation to maintain accreditation/recognition status.

2 Research Methodology and Data Collection

This study used a case study research method, where data was collected from primary and secondary data sources. A case study “involves the investigation of a particular situation, problem, company or group of companies” [12]. Secondary data, or supporting data, was collected from related books, journals, on-line articles, and the Seoul Accord and CONAIC websites. The Case Study methodology has a history of success in Information Systems Research [14] [15]. The case study used for this research is the CONAIC accreditation body in Mexico. CONAIC is a good representation of the Latin American effort to create accreditation bodies for computing related programs. The research is based on the preparation of a document that is meant to meet the accreditation requirements for the Seoul Accord. The objective of this research is to show prospect accreditation bodies in Latin America the set of processes and governance required to meet the accreditation requirements of the Seoul Accord.

2.1 Case Study for Seoul Accreditation: CONAIC

This section describes the main points used to support the membership as a provisional signatory of CONAIC in the Seoul Accord.

The CONAIC is an umbrella organization recognized by the Council for Accreditation of Higher Education, AC (COPAES), thanks to its credibility, nationally and internationally, effective and efficient coverage, which makes evaluation processes programs and computing purposes accreditation, ensuring continuous improvement of academic processes of teaching and computing, with the participation of different sectors related to training and practicing professionals and computing in all fields. The creditor CONAIC is internationally recognized, being solely responsible in Mexico accreditation processes of software and IT Higher Education and Higher Media in different educational modalities body. The current president is Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez and CEO is Dr. Alma Rosa García Gaona [10].

CONAIC’s main mission is to support the quality of educational programs in the area of IT and computer science that are offered in public and private higher education institutions in Mexico and ensure their academic relevance in the national and international level, enabling society to clearly identify in them a certain set of standards and guidelines that ensure a high level of quality in their academic world. CONAIC is an organization recognized by the Council for the Accreditation of Higher education (COPAES). CONAIC is owner of international recognition, being the only organization in Mexico responsible for the accreditation process of Computer Science and IT programs in both higher and lower educational institutions in different education modalities. CONAIC’s main objectives are to promote and to contribute for the improvement of the quality of training of professionals in the computing areas [10].

2.2 Education in Mexico

Education in Mexico is currently regulated by the Secretariat of Public Education (Spanish: Secretaría de Educación Pública) (SEP). Education standards are set by this Ministry at all levels except in “autonomous” universities chartered by the government (e.g., Universidad Nacional Autónoma de México). Accreditation of private schools is accomplished by a mandatory approval and registration with this institution. In Mexico, basic education is normally divided in three steps: primary school (primaria), comprising grades 1-6; junior high school (secundaria), comprising grades 7-9; and high school (preparatoria), comprising grades 10-12.

There are both public and private institutions of higher education. Higher education usually follows the US education model with an at least 4-year bachelor's degree undergraduate level (Licenciatura), and two degrees at the postgraduate level, a 2-year Master's degree (Maestría), and a 3-year Doctoral degree (Doctorado). This structure of education very closely conforms to the Bologna Process started in Europe in 1999, allowing

Mexican students to study abroad and pursue a master's degree after Licenciatura, or a Doctoral degree after Maestría.

Universities and other institutions of higher education in Mexico that are given autonomy to govern themselves by the government have the objective to educate, conduct research and promote culture respecting the principles of academic freedom. Institutions of higher education would be able to determine their admission standards, tenure of academic staff and management of their assets.

The different types of higher institution include:

- Federal public universities: This type of institutions not only have a teaching function but also have a wide spectrum of programs and research projects and promotion of culture. Mexico has currently 9 institutions of this type.
- State public universities: Institutions of higher education that were created by decree of local state authorities, under the jurisdiction of public organisms decentralized. These state institutions carry out the functions of teaching, generation and innovative application of knowledge and dissemination of culture. There are currently 34 institutions of this type.
- State Public universities with Solidarity Support: The State Public Universities with solidarity support are those that receive contributions from the budget program and whose funding comes primarily from the State Governments while the Federal Government contributes with solidarity support agreed with the respective state. As state public universities, they develop the functions of teaching, generation and innovative application of knowledge and extension and dissemination of culture. There are currently 23 State Public Universities with Solidarity Support.
- Technological Institutes: On July 23, 2014 it was published in the Official Gazette, the Presidential Decree for which it creates the largest institution of the country, the National Technology Institute of Mexico. According to the decree, the TecNM is founded as an agency of the Ministry of Education, which replaces the administrative unit in charge of coordinating this important higher education subsystem was made. There are currently 132 Technological institutes.
- Technological Universities: Technological Universities (UTs) offer students completing higher secondary education, intensive training that allows them to enter the market in a short period of time (after two years), to perform productive work or continue their studies to a degree level in other higher education institutions. The Educational Model of UTs is oriented learning as a process throughout life, focused on the analysis, interpretation and proper use of the information. There are currently 104 Technological Universities.
- Polytechnics Universities: These are an educational project created in 2001 to offer engineering degrees and postgraduate level of education. Their programs are designed based on the educational model based on competencies and are oriented applied research to technological development; while they are carrying close collaboration with the productive organizations, public and social sectors. There are currently 50 State Polytechnics Universities.
- Intercultural Universities: Their mission is to promote the training of professionals committed to economic, social and cultural development, particularly the indigenous peoples of the country and the surrounding world; revalue the knowledge of indigenous peoples and foster a process of synthesis with the progress of scientific knowledge; encourage the dissemination of the values of communities and open spaces to promote the revitalization, development and consolidation of native languages and cultures. There are currently 12 Intercultural Universities.
- Public Research Centers: Public Research Centers are comprised of Public Centers such as CONACYT (The National Council on Science and Technology), Research Centers of IPN (National Polytechnic Institute), as well as research centers from the states of Tamaulipas, Jalisco and Chihuahua respectively and the UNAM (national autonomous university of Mexico). Their main objectives include to disseminate science and technology; innovate in the generation, development, assimilation and application of knowledge of science and technology; integrate science and technology for the solution of problems in society and the productive sector and create and develop mechanisms and incentives that encourage the contribution of the private sector in scientific and technological development, among others. There are currently 71 Public Research Centers
- Public Normal Schools: These are responsible for training teachers of elementary and secondary education. Work done through the normal network nationwide. Normal Schools of Higher Education offer, among others, degree programs in preschool, elementary, intercultural bilingual primary, secondary, special, initial physical and artistic education.
- Other Public Institutions: The system of public higher education in Mexico is diverse. Therefore, there are institutions that according to their characteristics are not possible to classify them in any of the above subsystems. There are currently 86 other public institutions.

2.3 Structure of the Computing and IT-related community

Mexico has many important research centers in the area of computer science and information technology. The most important research centers include: the Center for Research in Mathematics (CIMAT) based in the city of Guanajuato, the Computer Research Center (CIC) of the National Polytechnic Institute, the National Advanced Computer Laboratory (LANIA) In Xalapa, Veracruz; The National Institute of Astrophysics, Optics and Electronics (INAOE) and the Department of Computer Science of the Center for Scientific Research and Higher Education of Ensenada (CICESE).

In addition to CONAIC, there is another accreditation agency recognized by the federal government that accredits engineering programs that are related to IT including programs in electronics engineering and telecommunications. Universities that have computer engineering programs can be accredited by CONAIC and/or CACEI. This is the Accreditation Council for the Teaching of Higher Engineering, A.C. (CACEI) that is a non-profit civil association. Its primary objective is to ensure that higher education institutions (HEIs) offer quality education to future graduates through the accreditation of educational programs in this field of knowledge. CACEI is the first accrediting agency for undergraduate engineering degree programs in Mexico, internationally recognized by the Washington Accord as part of the International Engineering Alliance (IEA) and member of the Ibero-American Network for Quality Assurance for Higher Education (RIACES). Operates since July 1994 and is recognized by the Council for Accreditation of Higher Education, A.C. (Copaes).

A program recognized by CONAIC facilitates the process of acquiring a Mexican professional license granted by SEP (Mexican Professional Licensing Authority), although this license is not a prerequisite for professional, this is beneficial to provide proof of competency in the Mexican market. This provides mobility to those seeking employment in Mexico.

Mexican professional licenses are recognized for the purpose of NAFTA (North American Free trade agreement with USA and Canada) work permits. This provides an advantage to those seeking mobility in North America.

2.4 Role of accreditation and recognition

The National Council for Accreditation in Informatics and Computing (CONAIC) is responsible for carrying out the accreditation process, implement and enforce the policies set by this body. These processes and policies are based on standards, norms, processes and policies established by different assessment bodies, certifiers and accreditation bodies that are national and international; among which are:

- The Ministry of Public Education (SEP, Mexico);
- Inter - institutional Committees for the Evaluation of Higher Education (CIEES, Mexico);
- The Council for Accreditation of Engineering Education (CACEI, Mexico);
- The Computer Science Accreditation Board (CSAB, USA);
- The Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET, USA);
- The Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB, Canada);

The objectives pursued with the accreditation process are:

- I. Accredit academic programs of Higher education in computer science and information technology that meet the quality standards set by the CONAIC;
- II. Promote and contribute for the improvement of the quality of teaching of computer and information technology professionals enrolled in accredited programs;
- III. Provide information about accredited programs to society (including applicants, educational institutions, professionals, scientific societies, potential employers and government agencies);
- IV. Provide guidance and suggestions for the improvement of accredited academic programs and the design and development of future programs candidates for accreditation;
- V. Promote the improvement of information technology and computer sciences at national level;
- VI. Ensure that graduates of accredited academic programs have obtained a vast array of relevant knowledge in their areas of competence.

The accreditation process considers only those academic programs of Higher education at the university level in computer science and information technology within the 32 states of the Mexican Republic. These academic degree programs must have one of the following recognitions:

- I. Recognition of Official Validity of Studies (RVOE) awarded by the SEP (or by the state government where the school is geographically located);
- II. Being part of a public or private institution of higher education that has official recognition of educational autonomy;

- III. Be incorporated into any public or private institution of higher education that has official recognition of educational autonomy.

Although the accreditation is voluntary, up to date 175 programs have been accredited by CONAIC (CONAIC 2018).

2.5 Accreditation process

The accreditation process includes two main methods of assessment, namely the application of questionnaires and the visit of a group of evaluators.

1. Questionnaires: An academic program of higher education in computer and informatics will be initially assessed on the basis of data provided by the institution that is captured in a self-assessment questionnaire; this questionnaire is based on the evaluation criteria defined by the CONAIC. It is suggested that in answering this questionnaire, the school involves the participation of administrators, academic staff and a select group of students. Academic programs that do not comply in a timely manner for this self-assessment will not be considered for the accreditation process. The information contained in these questionnaires will be verified by a group of evaluators in the visit to the academic institution. The evaluation criteria and their corresponding questionnaires are described in the document "Criteria for Accreditation" and "Questionnaire for self-evaluation" specific for each level of education (e.g. BS, MS, and PhD).
2. Visits: After the self-evaluation has been sent to the Accreditation Committee, a group of evaluators appointed by this Committee will visit the institution in order to evaluate on site the academic program into consideration. The visit primary purpose is:
 - I. To evaluate factors that cannot be described adequately in the questionnaires. Some of these are intangible and difficult to evaluate. Some of these qualitative factors include: academic and intellectual atmosphere, the quality of both the academic staff and the student body and the nature of academic work
 - II. To examine in detail the institutional material that includes:
 - Academic staff
 - Students
 - Curriculum
 - Learning Assessment
 - Integral formation
 - Support Services for Learning
 - Linking - Extension
 - Research
 - Infrastructure and Equipment
 - Administrative Management and Financing

In the accreditation process two primary entities are distinguished: The school and the Accreditation Committee. The interaction of these entities triggers a series of events that must be met in due dates previously stipulated by the Accreditation Committee. In turn, between two consecutive events, there are a number of processes that each entity must carry out in order to successfully complete the accreditation process.

The detailed description of the accreditation process is presented below in figure 2, 3 and 4. These figures specify the participating entities, three types of events are distinguished (before the visit during the visit and after the visit) and a brief description of the processes described below is provided.

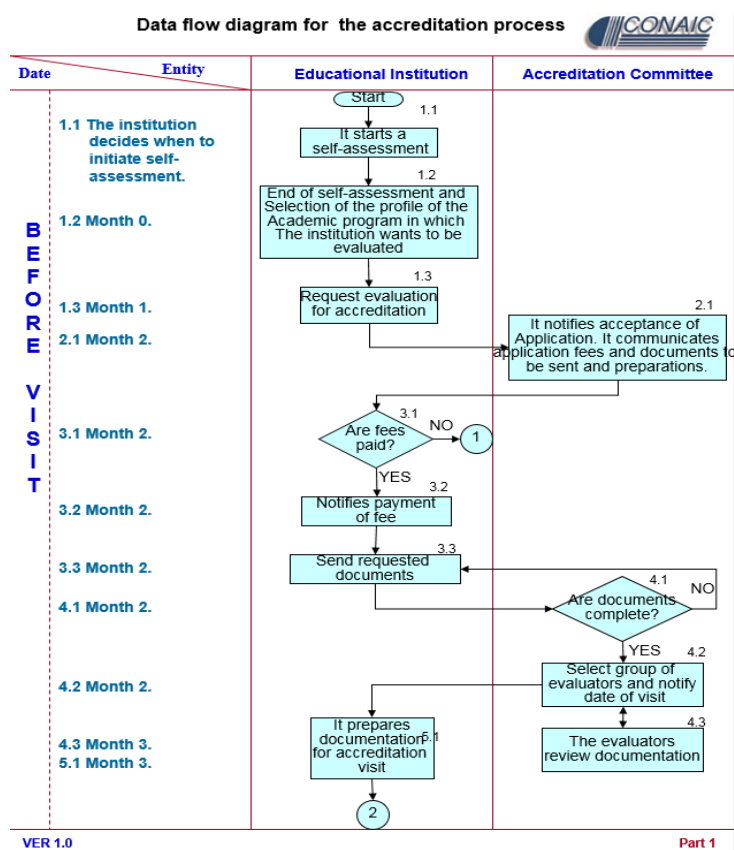


Figure 2. Data flow diagram for the accreditation process (part 1)

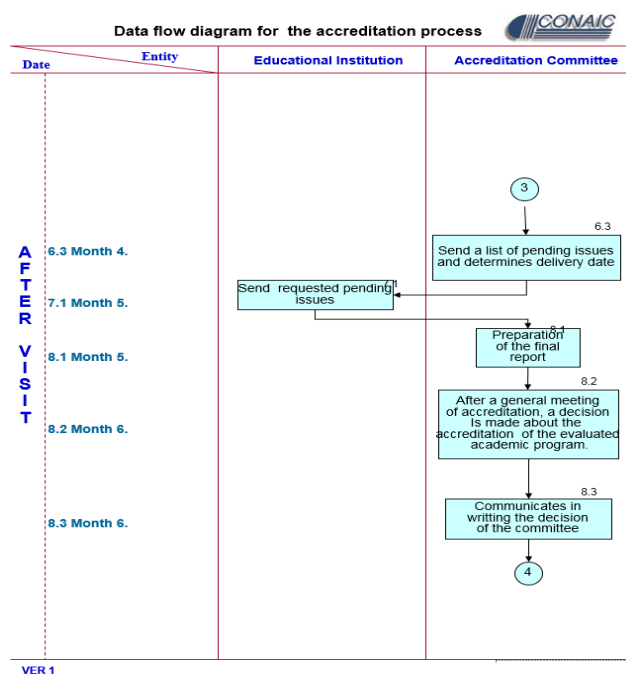


Figure 3. Data flow diagram for the accreditation process (part 2)

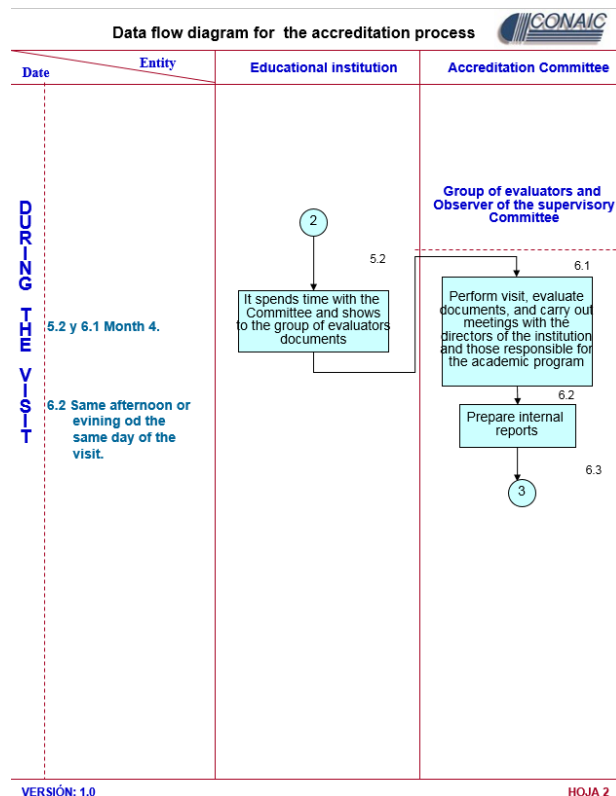


Figure 4. Data flow diagram for the accreditation process (part 3)

3 Future challenges for CONAIC

Although CONAIC is a provisional member of the Seoul Accord, it has to still pass an accreditation visit in order to become a full signatory of the accord. Below the main points to consider for the accreditation visit, The evaluation focuses on three main points:

1. Accreditation processes and System
2. Substantial equivalence of programs to those of the Seoul accord:
3. Maturity and sustainability systems:
 - a) How internal audits and sampling are done to ensure integrity in finances and processes
 - b) How decisions are made
 - c) Projections for the future regarding finances and budgets
 - d) Consistency and scalability of the process in case of growth

Point 2 can be a challenge as this is something that could be subjective but the descriptions could be revised in order to detect possible deficiencies. In order to minimize the risk of failure, a mentor was requested to the Seoul accord that could help to review processes and documentation by observing a sample accreditation evaluation conducted by CONAIC in order to detect deficiencies before requesting an accreditation visit.

More general points to consider for the accreditation visit include:

1. Four programs and financial projections will be examined during the accreditation visit
2. A sample of program evaluators will be interviewed
3. Evaluation of how policies and evaluation decisions are made
4. Two visits will be made: Post-visit (check that the problems have been corrected) and pre-visit (detect possible problems)
5. A meeting will be convened to verify consistency, and give the results of the evaluations of various programs
6. Rules and regulations governing the CONAIC and affecting the accreditations will be verified.

4 Conclusions

The article presents the Seoul Accord as an international effort to provide mobility to computing professionals around the world. A great interest of becoming a signatory is apparent in accreditation bodies in Latin America, although many Latin American educational institutions have opted for international accreditation recognition with bodies with global presence such as ABET, the membership with Seoul can be cost effective as one local body can accredit multiple local institutions that then can be grandfathered with international recognition due to the signatory status of the accreditation body in the Seoul Accord.

The article presented the membership of CONAIC with the Seoul Accord as key to help Mexican professionals for mobility of IT-related professionals with appropriate qualifications around the globe. This membership would also help to improve the quality of university-level computer education related to IT in Mexico. As CONAIC's mandate is to be an international accreditation body in Latin America, the Seoul Accord membership would help CONAIC to get credibility in Latin America with Universities interested in getting CONAIC's accreditation.

The article presented the case study of CONAIC Mexico, this could be used as a good example for other Latin American accreditation bodies due to the similarities in the Latin American regions. The paper presented the main points to support membership of CONAIC with the Seoul Accord and future challenges required to become a full member.

Referencias

1. Reif, H. L.; Mathieu, R. G: Global Trends in Computing Accreditation. *Computer*, vo. 42, no. 11, pp. 102-104 (2009).
2. McDonald, C. : A design pattern for responsible information systems education. In *ACIS 2012: Location, location, location: Proceedings of the 23rd Australasian Conference on Information Systems* (2012) (pp. 1-8). ACIS.
3. Larrondo Petrie M. M., "Moving Towards International Engineering Program Recognition and Accreditation for Latin America and the Caribbean", in *Proceedings of the Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, LACCET'05*, Cartagena de la India, Colombia, 8-10 June 2005, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institution, (2005).
4. Marriott, A., ; Chomba, F. : Seoul accord iportfolio template for computing students. In *Proceedings of eportfolios Australia Conference 2010* (pp. 113-14) (2010).
5. Goldweber, M.; Davoli, R.; Little, J. C.; Riedesel, C.; Walker, H.; Cross, G.; Von Kinsky, B. R.: Enhancing the social issues components in our computing curriculum: computing for the social good. *ACM Inroads*, Vol. 2 No. 1, pp. 64-82 (2011).
6. Seoul Accord. Available from:http://www.abec.or.kr/accord/contents.jsp?menu_l=85 [Accessed 11 July 2018]
7. Fraser J; Teran A.; Thi Hoa P. : Paths to Accreditation. In *proceedings of 121st ASEE Annual Conference & Exposition*, Indianapolis, IN, USA (2014).
8. García Gaona, A. R. ; Sánchez Guerrero L.; Álvarez Rodríguez F. : Hacia la Internacionalización de la Acreditación de los Programas de Tecnologías de la Información y Computación. *Noveno Foro de Evaluación Educativa*. Oaxaca, México (2010).
9. García Gaona, A. R; Toscano de la Torre B.A.; Álvarez Rodríguez F. Acreditación y Certificación como Aavales de calidad en México en Programas Educativos en TIC. *El Profesional de TIC y la Transdisciplinarietà*, México (2016)
10. CONAIC. Available at: <http://www.conaic.net>. [Accessed 11 July 2018].
11. De la Torre, B. A. T.; Rodríguez, F. J. Á.: Calidad en México de los Programas Educativos en TIC desde la Perspectiva del CONAIC. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, Vol 10. (2015).
12. Hernández, C. C. O.; Baez, A. G., ; Reynoso, A. M. R : Acreditación CONAIC y ABET en Instituciones de Educación Superior IES. *Accreditation CONAIC and ABET in Institutions of Higher Education, Tecnología Educativa* , Vol. 4, No. 3. pp. 6-16 (2017).
13. Dawson, C. : 'Project in Computing and Information Systems: A Student's Guide Second Edition'. Pierson Education Limited. Essex. (2009)
14. Valverde, R.: The ontological evaluation of the requirements model when shifting from a traditional to a component-based paradigm in information systems re-engineering. *DBA Thesis*, University of Southern Queensland (2009).
15. Valverde, R. ; Toleman, Mark; Cater-Steel, A.: A method for comparing traditional and component-based models in information systems re-engineering. *Information Systems and e-Business Management*, Vol 9, No 1. pp. 89-107 (2011).