

Volumen X, Número 2, mayo - agosto 2023 - ISSN: 2395-9061



TECNOLOGÍA EDUCATIVA

REVISTA CONAIC



CINTILLO LEGAL

Tecnología Educativa Revista CONAIC, Volumen X, Número 2, Mayo – Agosto 2023, es una publicación cuatrimestral editada por el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. – CONAIC, calle Porfirio Díaz, 140 Poniente, Col. Nochebuena, Delegación Benito Juárez, C.P. 03720, Tel. 01 (55) 5615-7489, <http://www.conaic.net/publicaciones.html>, editorial@conaic.net. Editores responsables: Dra. Alma Rosa García Gaona y Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2016-111817494300-203, ISSN: 2395-9061, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Tecnología Educativa Revista CONAIC, MTIE. Francisco Javier Colunga Gallegos, calle Porfirio Díaz, 140 Poniente, Col. Nochebuena, Delegación Benito Juárez, C.P. 03720.

Su objetivo principal es la divulgación del quehacer académico de la investigación y las prácticas docentes inmersas en la informática y la computación, así como las diversas vertientes de la tecnología educativa desde la perspectiva de la informática y el cómputo, en la que participan investigadores y académicos latinoamericanos.

Enfatiza y declara expresamente la publicación de artículos de investigaciones con exigencia en la originalidad con carácter inédito y arbitrado.

Al menos el 60% del contenido de la publicación tiene carácter de investigación original dentro del ámbito científico y académico en el área de la tecnología educativa en torno a la ingeniería de la computación y la informática.

Toda publicación firmada es responsabilidad del autor que la presenta, los cuales son ajenos a la entidad editora y no reflejan necesariamente el criterio de la revista a menos que se especifique lo contrario.

Se permite la reproducción de los artículos con la referencia del autor y fuente respectiva.

EDITORES

Dra. Alma Rosa García Gaona - [Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C.](#)

Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez – [Universidad Autónoma de Aguascalientes.](#)

Asistente Editorial

MTIE. Francisco Javier Colunga Gallegos - [Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C.](#)

INDEXACIÓN

- Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal – LATINDEX
- Google Académico
- Directory of Open Access Journals – DOAJ
- Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico – REBID
- DOI – Crossref Content Registration

PORTADA

Diseño: Lic. Yamil Alberto Muñoz Maldonado.

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

CONSEJO EDITORIAL

COLOMBIA

Dr. Cesar Alberto Collazos Ordóñez
Universidad del Cauca

ECUADOR

Dr. René Faruk Garzozzi Pincay
Universidad Estatal Península de Santa Elena

MÉXICO

Dra. Ana Lidia Franzoni Velázquez
Instituto Tecnológico Autónomo de México

Dr. Jaime Muñoz Arteaga
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Dr. Raúl Antonio Aguilar Vera
Universidad Autónoma de Yucatán

Dra. Ma. del Carmen Mezura Godoy
Universidad Veracruzana

VENEZUELA

Dr. Antonio Silva Sprock
Universidad Central de Venezuela

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Etelvina Archundia Sierra
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Dra. Alma Rosa García Gaona
Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación

Mtro. Rodrigo Villegas Téllez
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez
Dra. Lizeth Itziguery Solano Romo
Dra. María Dolores Torres Soto
Dr. César Eduardo Velázquez Amador
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Dra. Perla Aguilar Navarrete
Dr. María Francisca Yolanda Camacho González
Universidad Autónoma de Nayarit

Dr. René Faruk Garzozzi Pincay
Universidad Estatal Península de Santa Elena

Mtra. Sara Sandoval Carrillo
Universidad de Colima

Dr. José Eder Guzmán Mendoza
Universidad Politécnica de Aguascalientes

Mtra. Marisol Arroyo Almaguer
Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

Dra. Teresita de Jesús Álvarez Robles
Mtro. Carlos Alberto Ochoa Rivera
Dra. Virginia Lagunes Barradas
Mtra. María de los Ángeles Navarro Guerrero
Universidad Veracruzana

CONTENIDO

Editorial.....5

ARTÍCULOS

Evaluación de Usabilidad en Ficha Pre-registro. / Usability Evaluation in Pre-registration File.....7 - 14
Ángel González Santillán, Margarita Limón Mendoza, Manuel Martínez Aguilar, María del Rosario Salazar Nicolás, Pedro Téllez Gamboa, Arturo Córdoba Camacho y Ángel Luís Casas Rosado.

Diseño de un sistema de información para la gestión de evidencias de un programa de licenciatura en un proceso de acreditación. / Design of an information system for the management of evidence of a bachelor's degree program in an accreditation process.....15 - 22
Christian Pérez Salazar, Virginia Lagunes Barradas, V, María Silvia García Ramírez, Carlos Alberto Ochoa Rivera y Thelma Adriana Rodríguez Morales.

Innovación y colaboración: Una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo. / Innovation and collaboration: A sustainable dissemination initiative to enrich the educational field.....23 - 32
Flores Azcanio, N.P., Sánchez García, J.R y Echevarria Chan, I.

La importancia de la evaluación en la Educación Superior, un camino a la excelencia. / The importance of evaluation in Higher Education, a path to excellence.....33 - 40
Ochoa Oliva, M.J.A. y Salinas-Rodríguez, M.I.

Influencia del uso de los videos tutoriales en la enseñanza universitaria. / Influence of the use of video tutorials in university education.....41 - 48
Garza González, I. L.

Evaluación de la confiabilidad y homogeneidad de una prueba diagnóstica sobre uso de recursos educativos abiertos en docentes de nivel superior. / Evaluation of the reliability and homogeneity of a diagnostic test on the use of open educational resources in higher level teachers.....49 - 58
Gamboa, Rodríguez, P.G., Lagunes, Barradas, V. y Tostado, Ramírez, M. I.

Seguimiento para la mejora continua, caso: Universidad del Caribe. / Follow-up for continuous improvement, case: Universidad del Caribe.....59 - 65
Aguas García, N.

App de Seguimiento a Egresados: Mejora Continua en la Calidad de la Especialidad en Programas de Tecnologías de Información. / App of Graduates follow-up: Continuous Improvement in the Quality of the Specialty in Information Technology Programs.....66 - 75
Moreno Fernández, M. R., Mora Colorado, E., Garces Báez, A.y Murillo Ramírez, A.

Automatización del proceso de Titulaciones de la Unidad Académica de Economía en la Universidad Autónoma de Nayarit. / Degree process automatization of Unidad Academica de Economia at Universidad Autónoma de Nayarit.....76 - 83
González Reyes, J.A., Olivares Granados, S. A., Tapia Ponce, S. Y. y Salcedo Rosales, M.

Experiencia en la utilización de una plataforma tecnológica para el seguimiento de actividades académicas de profesores en modalidad presencial, virtual e híbrida. / Experience in the use of a technological platform to monitor the academic activities of professors in face-to-face, virtual and hybrid modalities.....84 - 92
Carreño León, M.A., Sandoval Bringas, J.A. y Durán Encinas, I.

Métodos de enseñanza en el Programa Académico de Sistemas Computacionales en la Universidad Autónoma de Nayarit. / Teaching methods in the Academic Program of Computer Systems at the Autonomous University of Nayarit.....93 - 98
Aguilar Navarrete, P., Camacho González, M.F.Y., López Espinoza, R., y Torres Covarrubias, V.J.

Diseño de un sistema interactivo como recurso didáctico para el fortalecimiento de la lectoescritura en niños de educación básica. / Design of an interactive system as a didactic resource to strengthen literacy in basic education children.....99 – 105
Sandoval Bringas, J.A.1, Carreño León, M.A.2, Durán Encinas, I.3

EDITORIAL

Tecnología Educativa Revista CONAIC dentro de su segundo volumen, se encuentra conformado por investigaciones orientadas a la evaluación de usabilidad en fichas pre-registro; el diseño de un sistema de información para la gestión de evidencias de un programa de licenciatura en un proceso de acreditación; la innovación y colaboración: una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo; la importancia de la evaluación en la Educación Superior, un camino a la excelencia; la influencia del uso de los videos tutoriales en la enseñanza universitaria; la evaluación de la confiabilidad y homogeneidad de una prueba diagnóstica sobre uso de recursos educativos abiertos en docentes de nivel superior; el seguimiento para la merjora continua, caso: Universidad del Caribe; la app de seguimiento a egresados: mejora continua en la calidad de la Especialidad en Programas de Tecnologías de la Información; la automatización del proceso de titulación de la Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Nayarit; la experiencia en la utilización de una plataforma tecnológica para el seguimiento de actividades académicas de profesores en modalidad presencial, virtual e híbrida; los métodos de enseñanza en el Programa Académico de Sistemas Computacionales en la Universidad Autónoma de Nayarit y el diseño de un sistema interactivo como recurso didáctico para el fortalecimiento de la lectoescritura en niños de ducación básica.

La distinguida labor de investigación y difusión del conocimiento de Tecnología Educativa Revista CONAIC continua en aras de la consolidación de un espacio para investigadores y profesionales que permita una vinculación profesional y de investigación en torno a la tecnología educativa desde la persepectiva de las áreas de la informática y la computación.

LOS EDITORES

Evaluación de Usabilidad en Ficha Pre-registro Usability Evaluation in Pre-registration File

Ángel González Santillán¹, Margarita Limón Mendoza², Manuel Martínez Aguilar³, María del Rosario Salazar Nicolás⁴, Pedro Téllez Gamboa⁵, Arturo Córdoba Camacho⁶, Ángel Luís Casas Rosado⁷

^{1,5}Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Departamento de Sistemas y Computación. Profesor de Tiempo Completo de la Ingeniería Informática e Ingeniería en sistemas Computacionales. angel.gs@tuxtepec.tecnm.mx, pedro.tg@tuxtepec.tecnm.mx

^{2,3}Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Departamento Económico Administrativas. Profesor de Tiempo Completo, Profesor de Asignatura de la Licenciatura en Contaduría, Lic. en Administración e Ing. en Gestión Empresarial. margarita.lm@tuxtepec.tecnm.mx, manuel.ma@tuxtepec.tecnm.mx

⁴Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. Departamento Económico Administrativas. Profesor de Tiempo Completo de Lic. en Administración. charosalazar16@hotmail.com

^{6,7}Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Departamento Ciencias de la Tierra. Profesor de Tiempo Completo, Profesor de Tres Cuartos de Tiempo de la Ing. Civil. arturo.cc@tuxtepec.tecnm.mx, angel.cr@tuxtepec.tecnm.mx

Fecha de recepción: 12 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 28 de agosto de 2023

Resumen. Esta investigación muestra la evaluación de la interfaz Pre-registro por medio del Sistema de Escala de Usabilidad (SUS) para elevar la calidad de la interfaz. Se analizaron diez ítems considerando una muestra de 191 estudiantes que utilizan la interfaz. Entre los resultados y hallazgos se encontró que solo 2 requieren atención y verificación, respuestas que fueron denominadas “de acuerdo” y son los siguientes: ítem 1 “Creo que me gustaría utilizar esta interfaz con frecuencia” y el ítem 9 “Me sentí muy seguro usando la interfaz”, por lo que se llega a la conclusión de que con un promedio de 42% se está en ok que es lo mínimo aceptable, aplicando un alfa de Cronbach se obtuvo una varianza total de 0.802 por lo tanto se tiene una interfaz con mayor fiabilidad. Por la complejidad de los resultados es recomendable aplicar más de un método de evaluación de la interfaz de usuario como ejemplo el Sistema de experiencia del usuario (UX).

Palabras clave: Evaluación, Usabilidad, Interfaz, Experiencia de usuario.

Summary. This research shows the evaluation of the Pre-registration interface through the Usability Scale System (SUS) to raise the quality of the interface. Ten items were analyzed considering a sample of 191 students who use the interface. Among the results and findings, it was found that only 2 require attention and verification, responses that were called “agree” and are the following: item 1 “I think I would like to use this interface frequently” and item 9 “I felt very safe.” using the interface”, so the conclusion is reached that with an average of 42% it is ok, which is the minimum acceptable, applying a Cronbach's alpha, a total variance of 0.802 was obtained, therefore we have an interface with greater reliability. Due to the complexity of the results, it is advisable to apply more than one user interface evaluation method, such as the User Experience System (UX).

Keywords: Evaluation, Usability, Interface, User experience.

1 Introducción

La usabilidad en el desarrollo web es la que estudia la forma de diseñar sitios e interfaces web para que los usuarios puedan interactuar con ellos de la forma más fácil, cómoda e intuitiva. La mejor forma de crear un sitio o interfaz web usable es realizando un diseño centrado en el usuario, diseñando para y por el usuario, en contraposición a lo que podría ser un diseño centrado en la tecnología o uno centrado en la creatividad u originalidad del programador.

Alrededor del concepto de usabilidad existe una gran cantidad de conceptos relacionados [1] “*los problemas probables con los que, considero, los usuarios se van a encontrar*” o también [1] “*el asegurarse que algo funcione bien: que una persona con capacidad y experiencia media (o incluso por debajo de la media) pueda ser capaz de usar algo (ya sea un sitio web, un avión de combate o una puerta giratoria) con el objetivo deseado sin sentirse completamente frustrado*” sin embargo, para este otro autor usabilidad es [2] “*usabilidad es una adaptación del inglés “usability”, que se refiere a la facilidad o el nivel de uso, es decir, al grado en el que el diseño de un objeto facilita o dificulta su manipulación*” así mismo el autor hace referencia a una definición distinta [2] “(1989)

argumenta que “la usabilidad se refiere al grado de eficacia del probable uso de la documentación por parte de sus usuarios finales durante la ejecución de tareas dentro de las restricciones y requerimientos del entorno real”.

Las definiciones anteriores son completamente válidas así como cuando se habla de análisis y diseño de sistemas de información en donde en este tema no es algo que se tenga que evadir [3] “un medio con que los diseñadores cuentan para evaluar, tan minuciosamente como sea posible, sus sistemas e interfaces en términos de las preocupaciones de la HCI” sin embargo el mismo autor hace referencia a otros colegas autores cuya definición es considerada en interfaces y correos electrónicos [3] “Nielsen y Mack (1994) y Nielsen, Molich, Snyder y Farrell (2001) publicaron heurísticas de uso (o reglas prácticas) con base en los miles de pruebas de usabilidad de las interfaces y, más tarde, en las pruebas de los sitios Web de comercio electrónico” mas no por ello cuando se habla de temas como la interacción que existe entre la persona y el ordenador, los conceptos deben de ser distintos esto porque desde una u otra óptica todos son válidos [4] “como la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado”. La usabilidad es muy importante no solo para la mejora en la calidad del producto ya que siempre se tienen beneficios asociados como costes de uso y producción.

Esta investigación muestra la aplicación del Sistema de Escala de Usabilidad a ficha pre-registro la Universidad Hispano, se aplicaron 10 preguntas que de diseño centrado en los usuarios -alumnos y personal administrativo- que son los que utilizan la interfaz de formulario para pre-registro pensando en ofrecer un producto que eleve su calidad.

2 Usabilidad

La usabilidad entendida como [4] “como aquella característica que hace que el software sea fácil de utilizar y fácil de aprender. Un software es fácil de utilizar si realiza la tarea para la que lo estamos usando de una manera fácil, eficiente e intuitiva. La facilidad de aprendizaje se puede medir por lo rápidamente que realizamos una tarea, cuantos errores se cometen y la satisfacción de la gente que lo utiliza”. Se busca que la interfaz de pre-registro sea intuitiva y fácil de utilizar todo ello considerando el contexto entre la Universidad y los Usuarios como se menciona [6] “Es común que los conceptos de experiencia de usuario, usabilidad y diseño centrado en el usuario se utilicen de manera indistinta. Sin embargo los conceptos se refieren a elementos diferentes que tiene que ver con el campo de trabajo, las disciplinas propias de ese campo y su proceso”.

Sin embargo, el tema de la usabilidad presenta cierto grado de complejidad debido a las dificultades de medir o evaluar su aplicación [4] “los principales problemas de la ingeniería de la usabilidad residen en la dificultad de medir o evaluar dicha usabilidad –que grado de usabilidad tiene la aplicación–”. Un apunte muy importante a tener en cuenta es que en el ejercicio de usabilidad [3] “se incluye la visibilidad del estado del sistema, la coincidencia entre el sistema y el mundo real, el control y la libertad del usuario, la consistencia y los estándares, la prevención de errores, la posibilidad de reconectar en vez de recordar, la flexibilidad y la eficiencia de uso, el diseño estético y minimalista, la ayuda que reconocen los usuarios, el diagnóstico y la recuperación de los errores, además de la ayuda y la documentación”. Aunque cada propuesta considera aspectos y formas distintas todos en su totalidad son válidas cuando de elevar la calidad se trata, sobre todo cuando se debe de considerar el contexto en el que se desarrolla dicha evaluación.

Dentro de la usabilidad el tema de los colores es muy importante porque cuando se diseñan interfaces y sitios web se trabaja precisamente con colores por lo que no se puede pasar por alto este tema [7] “las personas que trabajan con los colores -artistas, terapeutas, diseñadores gráficos, arquitectos de interiores, modistos- deben saber que efectos producen los colores en los demás”. Esto porque los colores pueden producir efectos distintos¹ y en ocasiones contradictorios.

En la usabilidad también se debe de considerar la experiencia de usuario de acuerdo con el autor indica que [8] “Diseñar una experiencia de usuario significa planificar y actuar en base a un número de acciones, las cuales deberían de resultar en un cambio planificado de comportamiento en un grupo objetivo (cuando interactúan con un producto)”. Se hace énfasis en que prácticamente el diseñador de experiencias de usuario debe considerar los problemas de la gente que aspira a encontrar soluciones agradables seductoras e inspiradoras. [8] “Una experiencia de usuario descansa en el cruce de los caminos del arte y la ciencia, y requiere tanto de un agudo pensamiento analítico como de creatividad”, todo ello tiene como punto central el usuario.

Si bien en cierto que una experiencia de usuario debe ser útil, usable, encontrable, creíble, deseable, accesible, valorable no son los únicos argumentos a someterse a evaluación cuando de usabilidad se trata pero si son elementos que catapultan a quien busque tener la capacidad de prototipar o dimensionar como sería la interfaz del usuario.

¹ Rojo efecto erótico o brutal, inoportuno o noble, amarillo radiante o hiriente.

3 Metodología

Anteriormente cuando uno hacía uso de aplicaciones en la computadora éstas debían ser aplicaciones que se instalaran para poderse utilizar por lo que el uso del internet no estaba tan diversificado, sin embargo, con el paso del tiempo el uso del internet ha tenido un crecimiento exponencial y dentro de este crecimiento se tienen precisamente aquellas aplicaciones que no necesitan una instalación -como es el caso de la interfaz Pre-registro-, por lo tanto el uso de aplicaciones por internet hoy en día lo utilizan empresas, negocios, instituciones educativas, gubernamentales gozando de grandes beneficios del uso de la red.

Sin duda alguna muchas personas -usuarios- se ven favorecidos ya sea en su trabajo o en su hogar independientemente el uso de la aplicación, esto porque las comodidades que brinda la aplicación. Es por ello que el tema de la usabilidad ha cobrado mayor importancia [2] *“La Usabilidad, es la medida en que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado (Granollers, Lorés & Cañas, 2005)”*, que no tiene discrepancia alguna con el autor al definir también que la usabilidad [2] *“Jakob Nielsen, uno de los gurús a nivel mundial de la usabilidad, la define de la siguiente manera: “La utilidad de un sistema en cuanto a medio para conseguir un objetivo, tiene un componente de funcionalidad (utilidad funcional) y otro basado en el modo en que los usuarios pueden usar esta funcionalidad” (Floría, 2000)”* en donde las definiciones anteriores tienen un objetivo en común usable y funcional [2] *“La definición de la usabilidad va desde frases muy elaboradas, como la vista anteriormente, a frases como la de Kristoffer Bohmann (Bohmann, 2001): “La usabilidad es que los usuarios puedan completar sus tareas” o como lo resume Steve Krug en el título de su libro de usabilidad: “No me hagas pensar” (Krug, 2006).”*

Es por ello que los métodos para evaluar la usabilidad son de suma importancia por lo tanto se deben considerar varias cosas para su evaluación ya sea tiempos o costos. Partiendo de querer averiguar si la interfaz es fácil de utilizar o no por el usuario se consideró el método de evaluación de usabilidad Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS) es una herramienta metodológica muy similar a la Escala de Likert y que se usa para medir la usabilidad de una aplicación [9] *“Aunque esta escala es extraordinariamente simple de usar, diferentes pruebas y tests han demostrado que los resultados obtenidos a partir de la misma suelen ser muy confiables y acertados, razón por la cual es uno de los métodos de medición de usabilidad más utilizados en Experiencia de Usuario”*.

2.1 Procedimiento

La evaluación de usabilidad Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS) lleva utilizándose más de 30 años, a un inicio como pionera en el ramo de los microcomputadores, en la actualidad mide eficacia, eficiencia y satisfacción. Es eficaz si las personas pueden cumplir las tareas y alcanzar sus objetivos, eficiencia para saber cuántos recursos se utilizan para cumplir los objetivos así como averiguar el nivel de confort que experimentaron para alcanzar esos objetivos.

2.2 Instrumento

Se analizó e implementó a partir de la evaluación del Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS) y se evalúa la interfaz de Pre-registro. [10] *“Al contrario que otros métodos de investigación, este ya tiene los enunciados predefinidos y es fácil de calcular el resultado final. De cara a quien contesta también es muy breve, porque para contestar no es necesario redactar las respuestas ni invertir demasiado tiempo descifrando el enunciado”*. Por lo tanto se puede apreciar los 10 ítems siguientes:

Tabla 1. Escala de Usabilidad de Sistemas.

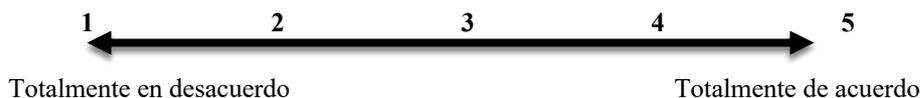
Preguntas	1	2	3	4	5
1.- Creo que me gustaría utilizar esta interfaz con frecuencia					
2.- Encontré el interfaz innecesariamente complejo					
3.- Pensé que la interfaz era fácil de usar.					
4.- Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar esta interfaz.					
5.- Encontré que las diversas funciones de esta interfaz estaban bien integradas.					
6.- Pensé que había demasiada inconsistencia en esta interfaz.					
7.- Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar esta interfaz muy rápidamente.					
8.- Encontré el interfaz muy complicado de usar.					

9.- Me sentí muy seguro usando la interfaz.
10.- Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con esta interfaz.

2.3 Escala de medición

Una escala de medición es un criterio de ordenación utilizado en estadística para organizar, clasificar y comparar un conjunto de datos. Son sistemas de clasificación mediante los cuales la información se puede ordenar de acuerdo a una jerarquía preestablecida.

A continuación se le pidió al usuario que evalúe del 1 al 5 (siendo 1 totalmente desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo) como percibe aspectos de la interfaz Pre-registro que utilizó previamente.



2.4 Población y muestra

El instrumento se aplicó a 233 aspirantes en Agosto – Diciembre 2022 de la carrera de Lic. Informática Administrativa y empleados administrativos de la Universidad Hispano, $U = 233$. Para calcular la muestra² se consideró una muestra probabilística sacando provecho a que puede medirse el tamaño del error en nuestras predicciones permitiendo reducir el tamaño del error³ para el cálculo la muestra finita se aplicó la siguiente fórmula:

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

n= Tamaño de la muestra.

N= Tamaño de la población del universo.

Z= Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza (NC).

E= Error máximo de estimación aceptado.

P= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito).

Q= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (fracaso).

Considerando los niveles de confianza:

Tabla 2. Niveles de confianza

Nivel de confianza	Z alfa
99.7%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

Por lo tanto se obtiene una muestra de $n = 191$.

² La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población.

³ Error estándar.

4 Resultados en la aplicación del método del Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS)

Se realizó el análisis de 10 ítems identificando las frecuencias por ítems, agrupados por cada ítem considerando un total de 191 respuestas.

Tabla 3. Escala de Medición Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS)

Preguntas	%
1.- Creo que me gustaría utilizar esta interfaz con frecuencia	69%
2.- Encontré el interfaz innecesariamente complejo	93%
3.- Pensé que la interfaz era fácil de usar.	82%
4.- Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar esta interfaz.	82%
5.- Encontré que las diversas funciones de esta interfaz estaban bien integradas.	82%
6.- Pensé que había demasiada inconsistencia en esta interfaz.	83%
7.- Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar esta interfaz muy rápidamente.	82%
8.- Encontré el interfaz muy complicado de usar.	97%
9.- Me sentí muy seguro usando la interfaz.	64%
10.- Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con esta interfaz.	89%

Esto da como resultado a nivel de porcentajes que en el primer ítem Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia se encuentra en un 69% indicando que se encuentra De acuerdo, en cuanto al segundo ítem Encontré el interfaz innecesariamente complejo su resultado manifiestan que se encuentran Totalmente de acuerdo, en cuanto al tercer ítem Pensé que la interfaz era fácil de usar su resultado fue Totalmente de acuerdo, en cuanto al cuarto ítem Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar esta interfaz sucede algo similar al anterior así como el quinto ítem Encontré que las diversas funciones de esta interfaz estaban bien integradas y séptimo ítem Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar esta interfaz muy rápidamente todos ellos con un 82% de respuestas, a diferencia del sexto ítem Pensé que había demasiada inconsistencia en esta interfaz que se encontró en un 83% manifestando que están Totalmente de acuerdo, esto mismo sucede con el octavo ítem Encontré el interfaz muy complicado de usar con un 97% están Totalmente de acuerdo, en el noveno ítem Me sentí muy seguro usando la interfaz con un 64% que manifestaron estar De acuerdo -No totalmente de acuerdo como en las anteriores-, y por último en el décimo ítem manifestaron estar Totalmente de acuerdo con un 89% de respuestas.

Sin embargo al aplicar a los 191 usuarios la encuesta de Escala de Usabilidad de Sistemas⁴ las preguntas impares (1,3,5,7 y 9) tomarán el valor asignado por el usuario, y se le restará 1. Para las preguntas pares (2,4,6,8,10), será de 5 menos el valor asignado por nuestros entrevistados.

Tabla 4. Medición Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS)

Sujetos	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Total
1	3	1	4	0	4	0	4	0	2	2	50
2	3	1	4	0	4	0	4	0	1	0	42.5
3	3	0	4	0	4	0	4	0	3	0	45
4	3	0	2	2	2	2	2	0	1	0	35
5	3	1	4	0	4	0	4	0	1	1	45
6	3	1	4	0	4	0	4	0	1	0	42.5
7	3	1	3	1	3	1	3	0	2	1	45
.
.
191	3	0	4	0	4	0	4	0	1	2	45
Promedio	41.99										

⁴ SUS por sus siglas en inglés (System Usability Scale).

Aplicando a los resultados Alfa de Cronbach:

α = Alfa Cronbach.

K = Número de ítems.

V_i = Varianza de cada ítem.

V_t = Varianza total.

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

Tabla 5. Alfa de Cronbach

Sujetos	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Total
1	4	4	5	5	4	4	4	5	3	3	41
2	4	4	5	5	1	5	1	3	2	5	35
3	4	5	5	5	5	5	5	3	4	5	46
4	4	5	3	5	1	5	5	2	2	5	37
5	4	4	5	5	2	5	5	2	2	4	38
6	4	4	4	5	1	5	5	2	3	4	37
7	4	5	4	5	3	5	5	2	3	4	40
.
.
191	4	5	5	5	5	5	5	5	2	3	44
Varianzas	.888	.613	0.837	.037	.837	.838	0.837	.110	1.771	1.086	31.14

Se obtiene:

k = 10

V_i = 8.654

V_t = 31.138

α = 0.802

El alfa de Cronbach es un coeficiente que toma valores entre 0 y 1. Cuanto más se aproxime al número 1, mayor será la fiabilidad. Considerando los 191 encuestados aplicando los 10 ítems la fórmula al aplicar Alfa de Cronbach se obtuvo considerando el número de ítems, la varianza de cada ítem, así como la varianza total se tiene un alfa de Cronbach de 0.802 por lo tanto se tiene en la interfaz una mayor fiabilidad como bien lo indican diversos autores al obtener dicho resultado [11] *“El hecho cierto es que el criterio establecido y señalado por diferentes autores (Oviedo & Campo-Arias, 2005) es que un valor del alfa de Cronbach, entre 0.70 y 0.90, indica una buena consistencia interna para una escala unidimensional. El alfa de Cronbach aparece así, frecuentemente en la literatura, como una forma sencilla y confiable para la validación del constructo de una escala y como una medida que cuantifica la correlación existente entre los ítems que componen esta. Autores como (Gadermann, Guhn, & Zumbo, 2012) incluso reportan que el alfa de Cronbach ha sido citado en el 76 % de los casos de artículos de Ciencias Sociales para evidenciar la validez de los test.*

5 Conclusión

En esta investigación se ha mostrado el uso del método de Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS) enfocado en la usabilidad de la interfaz de Pre-registro. Los Ítems abordados anteriormente muestran las medidas - Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo 2, Indeciso 3, De acuerdo 4, Totalmente de acuerdo 5- en el diseño de

interfaz gráfica, los cuales son determinantes en los ítems 2,3,4,5,6,7,8 y 10 al mostrar una ponderación de “Totalmente de acuerdo” que a diferencia del ítem 1 y 9 que se manifiesta un “De acuerdo” como se observan las siguientes tablas.

Tabla 6. Totalmente de acuerdo

Totalmente de acuerdo							
Encontré el interfaz innecesariamente complejo	Pensé que la interfaz era fácil de usar	Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar esta interfaz	Encontré que las diversas funciones de esta interfaz estaban bien integradas	Pensé que había demasiada inconsistencia en esta interfaz	Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar esta interfaz muy rápidamente	Encontré el interfaz muy complicado de usar	Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con esta interfaz Ayuda

Tabla 7. De acuerdo

De acuerdo	
Creo que me gustaría utilizar esta interfaz con frecuencia	Me sentí muy seguro usando la interfaz

Tal y como se observa en las tablas 6 y 7 “Totalmente de acuerdo” con 8 ítems y “De acuerdo” sólo 2 ítems resultaron.

También se demostró que a pesar de contar con 2 ítems con porcentajes por debajo de la respuesta “Totalmente de acuerdo” la interfaz de Pre-registro arroja una mayor fiabilidad al contar con un alfa de Cronbach de 0.802

Considerando la Medición Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS) cuyo resultado final de todos los ítems fue de 42 y basándose en que si llega a 25 puntos es escenario es lo peor imaginable, si va de 25 hasta 38 entonces la usabilidad es pobre, de 38 hasta 52 que está ok (esto ya es como un mínimo aceptable), de 52–73 la usabilidad está considerada como buena, si llega hasta los 85 entonces es excelente, de 85 a 100 es lo mejor posible, a esto es lo que debería aspirar cualquier plataforma digital por lo que se llega a la conclusión de que con un resultado de 42 se está en ok que es lo mínimo aceptable y los ítems cuyo resultado es de “De acuerdo” son en los que se deben trabajar entre el administrador de la universidad y programadores.

Con base en los resultados anteriores cabe indicar que la medición de usabilidad es compleja, en donde se muestra solamente la opinión de quienes usan la interfaz evaluada, sin embargo existen otras metodologías de evaluación como Jacob Nielsen de usabilidad web reconocido en todo el mundo por sus teorías sobre el comportamiento del usuario y por ende, el uso que da a los sitios web.

Referencias

- [1] S. Krug, «No me hagas pensar,» Pearson: Prentice Hall, Madrid.
- [2] M. F. López Cisternas, «MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD PARA APLICACIONES WEB TRANSACCIONALES,» Valparaiso, 2012.
- [3] K. E. KENDALL y J. E. KENDALL, ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS, 8a. ed., México, Cd. de México: Prentice Hall, 2011, p. 600.
- [4] J. Lorés, T. Granollers y S. Lana, «Introducción a la interacción persona-ordenador,» 2002.
- [5] F. Morales Severino, J. C. Medina Martínez, R. E. Cuevas Valencia y M. Ángel Félix, Criterios de Calidad en el Desarrollo de Software Tipo Web, 1a. ed., p. 82.
- [6] J. M. Carraro y Y. Duarte, Diseño de experiencia de usuario (ux), Vols. %1 de %2978-987-711-400-3, Buenos aires: Autores de argentina, 2015.
- [7] E. Heller, Psicología del color, 1a ed., Vols. %1 de %2978-84-252-1977-1, Barcelona: Gustavo Gili, 2008, p. 329.

- [8] Copyright Pragma S.A, «Todo lo que debes saber sobre experiencia de usuario,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.pragma.com.co/academia/conceptos/guia-de-experiencia-de-usuario-ux-en-contextos-digitales>. [Último acceso: 07 06 2023].
- [9] UX español, «Discusiones sobre Experiencia de Usuario,» FABIO DEVIN, 02 2017. [En línea]. Available: <https://uxpanol.com/teoria/sistema-de-escalas-de-usabilidad-que-es-y-para-que-sirve/>. [Último acceso: 09 06 2023].
- [10] C. Busquets, «UI from mars,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.uifrommars.com/como-medir-usabilidad-que-es-sus/>. [Último acceso: 09 06 2023].
- [11] J. González Alonso y M. Pazmiño SantaCruz, «Cálculo e interpretación de alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas de tipo,» *Open access repository*, pp. 62-67, 2015.
- [12] F. R. Calderón Macías, X. Martínez Munné y C. Martín Escofet, «El Estándar ISO y su Aportación al Proceso de Calidad del Desarrollo de Software,» Cataluña, 2016.
- [13] P. E. Fernández Casado, Usabilidad Web teoría y uso, Madrid: Ra-Ma, 2018.
- [14] L. Paz, «Pioneros y hacedores 2,» EGodot.
- [15] M. F. LÓPEZ CISTERNAS, «MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD PARA APLICACIONES WEB TRANSACCIONALES,» Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2012.

Diseño de un sistema de información para la gestión de evidencias de un programa de licenciatura en un proceso de acreditación

Design of an information system for the management of evidence of a bachelor's degree program in an accreditation process

Christian Pérez Salazar ¹, Virginia Lagunes Barradas, V ², María Silvia García Ramírez ³,
Carlos Alberto Ochoa Rivera ⁴, Thelma Adriana Rodríguez Morales ⁵

^{1,2,3,4,5} Facultad de Estadística e Informática Universidad Veracruzana – Av. Xalapa esq. Av. M. Ávila Camacho s/n, Xalapa, Veracruz. C.P. 91010

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Xalapa
¹chperez@uv.mx, ²vlagunes@uv.mx, ³sgarcia@uv.mx, ⁴cochoa@uv.mx, ⁵trodriquez@uv.mx,

Fecha de recepción: 14 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 28 de agosto de 2023

Resumen. La acreditación es el reconocimiento formal y público que recibe un programa académico que ha logrado avances significativos en el cumplimiento de su misión y objetivos declarados, otorgado por un organismo acreditador reconocido por el Consejo para la Acreditación de la Educación A.C. (COPAES) y cuya vigencia tiene una duración de 5 años. El CONAIC es uno de los organismos reconocidos por COPAES que acredita programas del área de Tecnología. CONAIC cuenta con su propia metodología (instrumento) para llevar a cabo los procesos de evaluación. La recopilación y gestión de evidencias es un proceso complejo dentro del proceso de evaluación y representa una actividad fundamental para la acreditación de todo programa educativo. En este artículo se presenta una propuesta de diseño de un sistema de información que apoye en la actividad de recopilación y gestión de evidencias que todo programa educativo lleva a cabo en un proceso de evaluación con fines de acreditación.

Palabras Clave: Acreditación, Sistema de Información, Gestión de Evidencias.

Summary. Accreditation is the formal and public recognition received by an academic program that has made significant progress in fulfilling its stated mission and objectives, granted by an accrediting body recognized by the Consejo para la Acreditación de la Educación A.C. (COPAES) and whose validity lasts for 5 years. CONAIC is one of the organizations recognized by COPAES that accredits programs in the Technology area. CONAIC has its own methodology (instrument) to carry out the evaluation processes. The collection and management of evidence is a complex process as part of this evaluation process and represents a fundamental activity for the accreditation of any educational program. This article presents a proposal for the design of an information system that supports the activity of collecting and managing evidence that every educational program must carry out when carrying out an evaluation process for accreditation purposes.

Keywords: Accreditation, Information System, Evidence Management.

1 Introducción

La acreditación es el resultado de un proceso de evaluación y seguimiento sistemático y voluntario del cumplimiento de las funciones universitarias de una Institución de Educación Superior (IES), que permite obtener información fidedigna y objetiva sobre la calidad de los Programas Académicos (PA) que desarrolla. Da certeza a la sociedad respecto a la calidad de los recursos humanos formados y de los diferentes procesos que tienen lugar en una institución educativa. En ese sentido, las IES deben ser las primeras instancias responsables y garantes de la calidad de los PA que cobija. A través de la acreditación, realizan una búsqueda permanente de la excelencia y el resultado representa el esfuerzo colectivo de la comunidad universitaria para rendir cuentas a sí misma y a la sociedad, sobre la pertinencia, relevancia, calidad de su ser y quehacer institucional. (COPAES, 2023).

Para asegurar la calidad y el mejoramiento continuo de los planes de estudio de una institución educativa, es necesario someterse a un proceso voluntario de evaluación a través de un organismo acreditador. Hoy en día, la acreditación es una exigencia en la educación superior y a través de ella se evalúa la calidad de los procesos que se llevan a cabo en una dependencia.

La evaluación de un programa educativo se define como la valoración a partir de criterios y referencias preespecificados, de la información técnicamente diseñada y sistemáticamente recogida y organizada, sobre cuantos factores relevantes integran los procesos educativos para facilitar la toma de decisiones de mejoras (Perez, 2006).

Asimismo, dado que las Tecnologías de la Información son un elemento estratégico que proporciona soporte a los principales servicios universitarios (ANUIES, 2018), éstas se han convertido en un componente crítico en todos sus ámbitos. Los sistemas de información han cambiado la manera de operar las organizaciones. A través de su uso se logran mejoras: automatizan procesos, facilitan la manipulación de información para el proceso de toma de decisiones, etc. (Cohen, 2014).

Derivado de lo anterior, se ha considerado oportuno la sistematización del proceso de recopilación de evidencias para la autoevaluación de una acreditación con la finalidad de apoyar a esta gran tarea. Por lo que a continuación, se presenta una propuesta de diseño de un sistema de información como apoyo al proceso de acreditación de los programas de estudios de la Facultad de Estadística e Informática, que permita concentrar las evidencias de las diferentes categorías e indicadores de los instrumentos de autoevaluación utilizado por los diversos organismos acreditadores.

El sistema de información aquí descrito consiste en una propuesta de diseño que pretende facilitar el proceso de evaluación y acreditación de un programa de licenciatura.

La propuesta considera los siguientes elementos:

1. Diseños conceptual y lógico del esquema de la base de datos, así como su implementación en un sistema de gestión de bases de datos apropiado.
2. Diseño del diagrama de clases.
3. Prototipo.

Adicionalmente, se presentan otras vistas y elementos que se consideran relevantes para la explicación conceptual y técnica de la solución.

2 Antecedentes

La acreditación de un programa educativo garantiza ante la sociedad, la calidad de los egresados y de los diferentes procesos que tienen lugar en una institución educativa (Borrito & Salar, 2004). Por lo general, el reconocimiento de organismos acreditadores, así como la acreditación de programas académicos, tiene una vigencia de cinco años y ésta puede ser renovada.

La Facultad de Estadística e Informática (FEI) de la Universidad Veracruzana (UV), como muchas otras instituciones de educación superior (IES), tiene el compromiso enfocado en la mejora de sus procesos educativos, con la finalidad de que estos sean más eficientes para así alcanzar los más altos estándares de calidad en beneficio de los estudiantes. En específico, el programa educativo de Tecnologías Computacionales desde hace varios años, se encuentra inmerso en procesos continuos de autoevaluaciones, y actualmente se encuentra acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (CONAIC) a nivel nacional y por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) con el sello de calidad EURO INF a nivel internacional.

Para lograr dicha acreditación, la FEI ha tenido que pasar por diversas etapas (véase Figura 1), las cuales se detallan a continuación (Sandoval, et. al, 2019):

1. Solicitud formal de las Instituciones de Educación Superior.
2. Elaboración de la autoevaluación del programa que será evaluado.
3. Visita in situ (o de la forma establecida por el organismo) de una comisión del organismo acreditador, a la sede del programa o institución que será evaluada.
4. Elaboración del informe final de la visita por parte de la comisión que determinó el organismo acreditador.
5. Emisión del dictamen por parte del organismo acreditador.
6. Entrega del informe de evaluación y dictamen a la institución.



Figura 1. Etapas generales de un proceso de acreditación

Dado que el proceso general escapa del control de la institución evaluada, la presente propuesta se enfoca en el diseño de un sistema que apoye las actividades de la segunda etapa: “Elaboración de la Autoevaluación por el Programa Educativo”, ya que en esta etapa se consume el mayor tiempo y esfuerzo por parte de la comisión encargada en la IES, además de que al ser un proceso interno, se puede tener el control total de las actividades que se desarrollan.

Después de realizar la solicitud formal al organismo acreditador, la institución debe desarrollar la autoevaluación de su programa educativo. En esta etapa, se reúne toda la información sustantiva acerca del cumplimiento de los indicadores del instrumento establecidos a través de criterios que permitirán tomar decisiones que orienten su acción futura.

Particularmente, dado que el programa educativo se encuentra acreditado por el CONAIC, se tomó como base su instrumento de autoevaluación para desarrollar la presente propuesta, sin embargo, es conveniente resaltar que también se analizó la guía de autoevaluación de ANECA (2019) para validar que la propuesta pueda ser aplicada con ambos procesos.

Actualmente, el instrumento de autoevaluación del CONAIC está dividido en 10 categorías y un total de 55 criterios (CONAIC, 2023) y un anexo con 3 criterios adicionales. En la tabla 1 se puede apreciar cada una de las categorías, así como la cantidad de criterios para cada una de ellas.

Tabla 1. Lista de categorías y criterios definidos por CONAIC para la autoevaluación

CATEGORIAS	CRITERIOS
Personal Académico	9
Estudiantes	7
Plan de Estudios	9
Evaluación del Aprendizaje	2
Formación Integral	7
Servicios de Apoyo al Aprendizaje	6
Vinculación – Extensión	6
Investigación	4
Infraestructura y Equipamiento	2
Gestión Administrativa y Financiamiento	3
ANEXOS	3

A continuación se desglosan las dimensiones y criterios evaluados por ANECA (véase Figura 2):

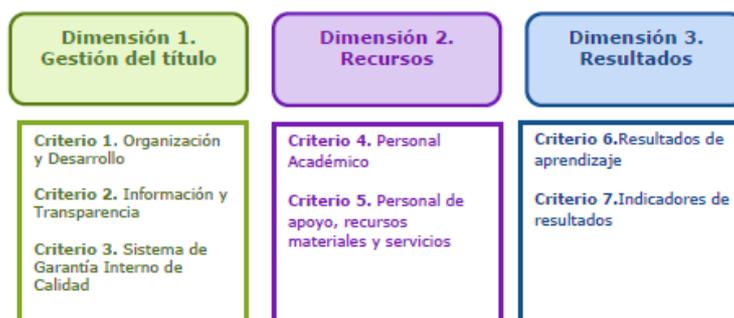


Figura 2. Dimensiones y criterios del modelo de evaluación de ANECA

3 Metodología

Para garantizar la calidad del sistema que se propone, su diseño se normó bajo los estándares, herramientas y técnicas proporcionadas por la Ingeniería del Software descritos por Kendall, Kenneth, & Kendall (2011) y Marqués Andrés, M. (2011) para el diseño de la base de datos. A continuación, se explican de manera breve los resultados.

Ya que el proceso de autoevaluación requiere de muchas horas de trabajo y dedicación, fue necesario analizar la participación de cada uno de los actores que participan en el programa educativo y que inciden en cada una de las categorías/dimensiones que se solicitan.

En la Figura 3 se muestra el flujo que se ha seguido durante los diferentes procesos de acreditación que han tenido los tres programas educativos de la FEI (Tecnologías Computacionales, Ingeniería de Software y Redes y Servicios de Cómputo).

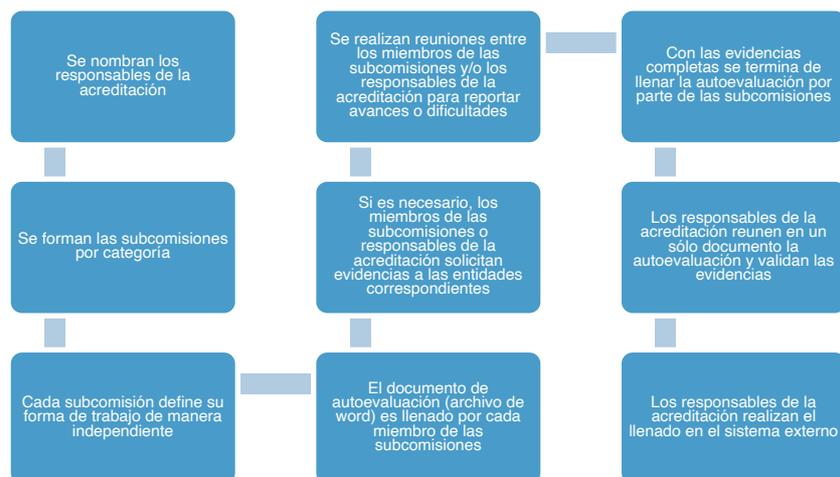


Figura 3. Flujo de trabajo realizado durante las acreditaciones de los diferentes PE de la FEI

Cómo se ha observado, aunque este proceso ha funcionado (los programas educativos han logrado obtener sus acreditaciones correspondientes), existe poco control sobre él por parte de los responsables de la acreditación. Las principales áreas de oportunidad detectadas son:

- El llenado del documento se hace de forma individual, posteriormente, se debe coordinar la integración en un solo documento y los diferentes formatos de cada documento obligan a realizar extenuantes revisiones.
- No es posible conocer en tiempo real el avance en el llenado de cada uno de los indicadores, sino hasta que se realizan las reuniones de revisión.
- No existe un procedimiento definido para la solicitud de una evidencia por parte de una dependencia externa.
- La información de la autoevaluación y sus avances se encuentran descentralizados.

4 Descripción de la propuesta

Para el desarrollo de la propuesta, se partió de una idea general del proceso de autoevaluación. El proceso de autoevaluación consiste en el llenado de un instrumento proporcionado por el organismo acreditador, y la recopilación de evidencias para cada criterio establecido. En la Figura 4 se puede observar el esquema general planteado.



Figura 3. Esquema general del sistema propuesto

4.1 Especificación de requerimientos

La presente especificación de requerimientos está orientada a determinar las necesidades de creación de una aplicación web que tendrá como uno de sus propósitos principales, administrar las evidencias y registro de criterios de las autoevaluaciones de procesos de acreditación de programas educativos de nivel de licenciatura.

Ante esta perspectiva, se utilizó la entrevista como apoyo en la recolección de requerimientos, para ello se utilizaron reuniones en la plataforma Zoom, así como la experiencia de los autores como participantes responsables y colaboradores en subcomisiones de CONAIC.

4.2 Descripción general

Se requiere un sistema que permita organizar y gestionar los criterios y evidencias requeridos en un proceso de acreditación nacional o internacional de un programa de licenciatura.

4.3 Funciones generales y atención a necesidades del sistema

El diseño que se propone se pretende que atienda y resuelva las siguientes necesidades detectadas:

- Administración de acreditaciones de los programas educativos (incluidas sus categorías, criterios, indicadores, evidencias y recomendaciones).
- Administración de usuarios del sistema.
- Administración de comisiones/subcomisiones.
- Llenado de indicadores y entrega de evidencias.
- Generación de solicitudes de evidencias a dependencias externas.
- Generación de reportes (indicadores académicos, avances de las comisiones/subcomisiones, solicitudes de evidencias externas).

4.4 Roles de usuarios

Derivado del análisis se identifican cuatro tipos de usuarios que tendrán interacción directa con el sistema:

- **Administrador:** Es la persona encargada de crear los usuarios del sistema.
- **Responsable de la acreditación:** Son las personas asignadas como responsables de crear una nueva acreditación, asignar las categorías y criterios, así como de crear las comisiones. También será el responsable de registrar y dar seguimiento a las recomendaciones emitidas por los organismos acreditadores cuando sean emitidas. Finalmente, podrá generar los reportes correspondientes de indicadores académicos, avances de las comisiones y solicitudes de evidencias externas.
- **Responsable de la comisión:** Será el encargado de verificar que todos los indicadores y evidencias requeridas para la comisión sean completados. Igualmente podrá reportar indicadores, cargar evidencias y generar solicitudes de evidencias externas.
- **Colaborador de la comisión:** Será responsable de registrar indicadores, cargar evidencias y generar solicitudes de evidencias externas.

A continuación, se muestran los casos de uso generados a partir del levantamiento de requerimientos (véase Figura 5).

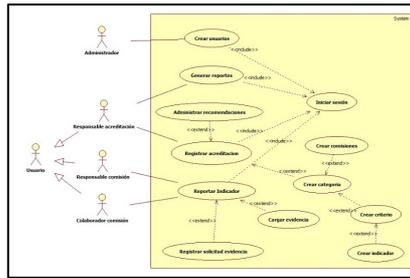


Figura 4. Diagrama de casos de uso del sistema propuesto

4.5 Diagrama de clases

Con base en los requerimientos y casos de uso se realizó el diagrama de clases (véase Figura 6).

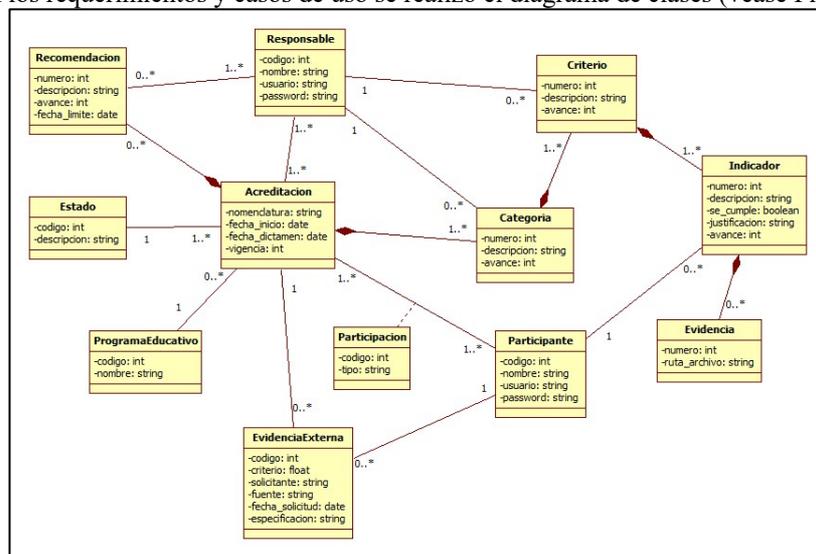


Figura 6. Diagrama de clases del sistema propuesto

4.6 Diagrama de despliegue

Como se observa en el diagrama de despliegue (véase Figura 7), se propone implementar la solución utilizando una aplicación web, utilizando las tecnologías: React, Express, Node y MySQL como sistema manejador de base de datos (SMBD):

- Cliente
- Aplicación utilizando la biblioteca de ReactJS
- Servidor web
- Desarrollar una aplicación en ExpressJS, montada sobre el ambiente de ejecución NodeJS la cual incluya parte de la lógica del lado del servidor, implemente algunos middlewares para el intercambio de información entre las aplicaciones y el manejo de las peticiones HTTP que vengan desde los clientes.
- Servidor de base de datos
- Implementación del esquema lógico de la base de datos en el SMBD MySQL.
- Servidor de archivos
- Implementación de un servidor de archivos para el almacenamiento de las evidencias.

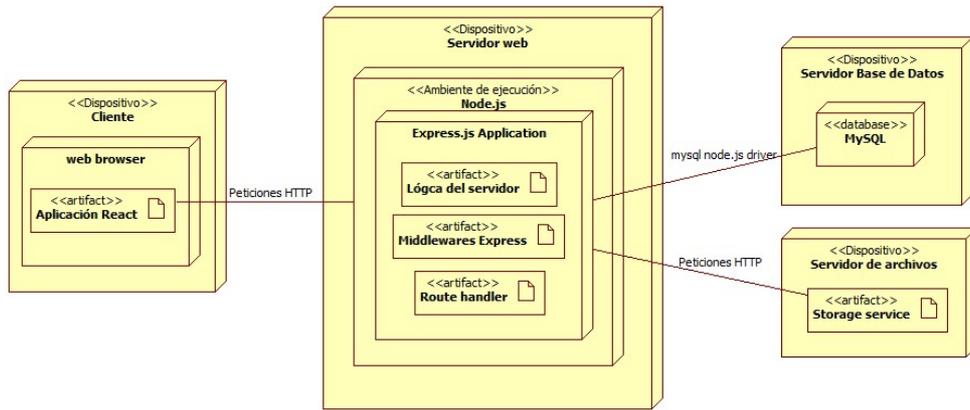


Figura 7. Diagrama de despliegue del sistema propuesto

4.7 Prototipo

Adicionalmente, junto con la propuesta se presenta un prototipo que incluye algunas interfaces de usuario con el fin de obtener una retroalimentación sobre los aspectos de experiencia de usuario (UX). A continuación, se muestran algunas capturas de pantallas (véanse Figuras 8 y 9).

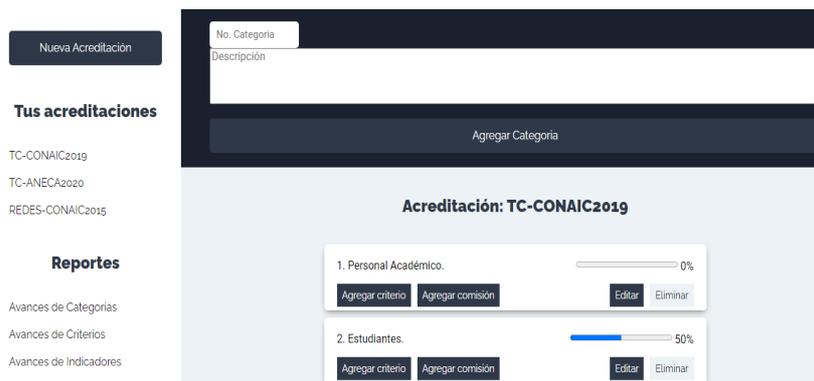


Figura 8. Pantalla principal de un responsable de acreditaciones

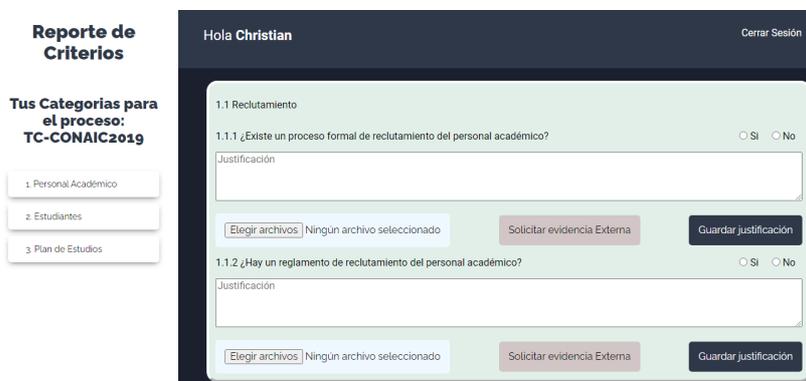


Figura 9. Pantalla principal de un colaborador de comisión

5 Conclusiones

Las acreditaciones otorgan a los programas de estudios un reconocimiento que evidencia la calidad con la que lleva a cabo sus actividades principales. La utilización de herramientas tecnológicas en las actividades académicas administrativas permite que los procesos de gestión disminuyan sus tiempos invertidos para ello.

La propuesta del sistema de información como apoyo al proceso de evaluación de los programas educativos permite organizar y gestionar de forma eficiente el llenado del instrumento de autoevaluación y sus evidencias, ahorrando tiempo que puede dedicarse a otras funciones sustantivas de los participantes.

La propuesta favorecerá el trabajo colaborativo al permitir la participación simultánea de los responsables de cada uno de los criterios. También facilitará la incorporación de las evidencias para cada uno de los criterios directamente por las personas de las comisiones.

El sistema permitirá llevar a cabo el monitoreo en tiempo real del avance para cada una de las categorías, así como del seguimiento de las recomendaciones emitidas por los organismos acreditadores.

Es necesario refinar y validar, por expertos, los artefactos generados (base de datos, fases del desarrollo de software), así como terminar el desarrollo y despliegue del sistema.

Actualmente el sistema se encuentra en fase de prueba y evaluación a fin de generar indicadores en la atención de las necesidades y problemáticas detectadas para tomar la decisión de su liberación o adecuación.

Referencias

- [1] ANECA Guía de Autoevaluación: renovación de la acreditación de títulos oficiales de Grado y Máster Universitario. Programa ACREDITA. (2019)
- [2] ANUIES. Estado actual de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las instituciones de educación superior en México: estudio 2018. México. (2018).
- [3] Borroto, E., & Salar, R. Acreditación y evaluación universitarias. 18(3). (2004).
- [4] Bringas, J. S., León, M. C., Castillo, N. H., & Encinas, I. D. Desarrollo de un sistema de información como apoyo en la autoevaluación para el proceso de acreditación. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 6(2), 32-36. (2019).
- [5] COPAES. ¿Qué es la acreditación? Recuperado el 10 de julio de 2023 de <https://www.copaes.org/queesacreditacion.html>
- [6] Cohen, D. *Tecnologías de información en los negocios*. Mc Graw Hill. (2014).
- [7] CONAIC. Formato para la Autoevaluación. Recuperado el 10 de julio de 2023 de https://conaic.net/publicaciones/6.%20Formato%20Autoevaluacion%20_EXTENDIDO_EDUCACION_A_DISTANCIA_F%202018ok2.pdf
- [8] Kendall, I., Kenneth, E., & Kendall, J. *Análisis y diseño de sistemas*. México: Prentice Hall. (2011).
- [9] Marqués Andrés, M. *Bases de datos*. Universitat Jaume I. ISBN: 978-84-693-0146-3. (2011).
- [10] Perez, R. La evaluación de programas educativos: conceptos básicos, planteamientos generales y problemática. *Revista de Investigación Educativa*, 18(2), 261-287. (2006).

Innovación y colaboración: Una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo

Innovation and collaboration: A sustainable dissemination initiative to enrich the educational field

Flores Azcanio, N.P.¹, Sánchez García, J.R.², Echevarria Chan, I³

^{1,2} Universidad Politécnica del Valle de México, División de Ingeniería en Informática

^{1,2} Av. Mexiquense s/n esquina Av. Universidad Politécnica, Col. Villa Esmeralda, Tultitlán, C.P. 54910, Estado de México,

³ TecNM - Campus Tlalnepantla,

³ Av. Instituto Tecnológico s/n, La Comunidad, 54070 Tlalnepantla de Baz, Méx.

¹ pflores@upvm.edu.mx, ² judith.sanchez@upvm.edu.mx, ³ ivonne.ec@tlalnepantla.tecnm.mx,

Fecha de recepción: 20 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 29 de agosto de 2023

Resumen. La iniciativa "Mente STEM" tiene como objetivo enriquecer el ámbito educativo al proporcionar a estudiantes, docentes y profesionales una plataforma Web para la difusión de artículos de investigación, como un recurso valioso para compartir los logros de los estudiantes del nivel superior en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). La divulgación de los artículos promueve el aprendizaje, la actualización de conocimientos y la inspiración para nuevas investigaciones y proyectos educativos. Así mismo este proyecto aborda la creciente necesidad de promover la innovación y la colaboración en el ámbito educativo. En respuesta a la falta de acceso equitativo a recursos educativos de calidad, y a la falta de colaboración efectiva entre instituciones educativas, se ha desarrollado tal iniciativa, que consiste en una plataforma Web, gratuita para que los estudiantes de licenciatura puedan publicar sus proyectos de investigación. De esta forma se han empleado métodos activos y participativos, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y el desarrollo Web, para involucrar a los estudiantes de manera más activa en su proceso de aprendizaje y promover la colaboración entre ellos y con profesionales del campo STEM. Derivado de lo anterior se realizó un análisis aplicando el método mixto que permitió identificar patrones y tendencias a través del análisis de los datos cuantitativos, mientras que los datos cualitativos permitieron profundizar en las experiencias individuales y capturar las voces de los estudiantes de manera más detallada, es así que, se demostró que la iniciativa Mente STEM ha logrado la finalidad de enriquecer el ámbito educativo en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Esto ha contribuido a mejorar las habilidades y competencias de los estudiantes en áreas STEM y a prepararlos mejor para los desafíos del mundo actual. Además, promueve una mayor colaboración entre instituciones educativas, lo que puede impulsar la innovación y mejorar la calidad educativa en general.

Palabras Clave: Innovación, colaboración, Mente STEM, sustentable.

Summary. The "Mente STEM" initiative aims to enrich the educational field by providing students, teachers and professionals with a Web platform for the dissemination of research articles, as a valuable resource to share the achievements of higher-level students in STEM areas (Science, Technology, Engineering and Mathematics). The dissemination of articles promotes learning, updating knowledge and inspiration for new research and educational projects. Likewise, this project addresses the growing need to promote innovation and collaboration in the educational field. In response to the lack of equitable access to quality educational resources, and the lack of effective collaboration between educational institutions, such an initiative has been developed, which consists of a free Web platform so that undergraduate students can publish their research projects. . In this way, active and participatory methods have been used, such as project-based learning, collaborative learning and Web development, to involve students more actively in their learning process and promote collaboration between them and with professionals in the field. STEM field. Derived from the above, an analysis was carried out applying the mixed method that allowed patterns and trends to be identified through the analysis of quantitative data, while the qualitative data allowed us to delve deeper into the individual experiences and capture the voices of the students in a more detailed way. Thus, it was demonstrated that the Mente STEM initiative has achieved the purpose of enriching the educational field in Science, Technology, Engineering and Mathematics. This has contributed to improving students' skills and competencies in STEM areas and better preparing them for the challenges of today's world. Additionally, it promotes greater collaboration between educational institutions, which can drive innovation and improve educational quality in general.

Keywords: Innovation, collaboration, STEM Mind, sustainable

1 Introducción

En CONAIC (Consejo Nacional de Acreditación de Informática y Computación), se valora la difusión de la investigación generada del área académica del programa educativo correspondiente, es una forma utilizada para compartir y dar a conocer los resultados de los trabajos de investigación realizados por los estudiantes y profesores en el ámbito educativo. Estos mecanismos tienen como objetivo principal promover la divulgación y visibilidad de los hallazgos, contribuyendo así al avance del conocimiento y permitiendo que otros puedan beneficiarse de los resultados obtenidos. Desde mi experiencia como evaluadora de CONAIC, desde el 2016, en diferentes

universidades he podido constatar la importancia de contar con mecanismos de difusión efectivos para la investigación generada en el ámbito académico de los programas educativos (COPAES, 2016).

Por otro lado, la innovación y la colaboración son dos elementos clave en el ámbito de la educación superior. Estas cualidades impulsan el progreso y fomentan el crecimiento personal y profesional de los estudiantes. Este proyecto tiene como objetivo destacar el talento emergente y promover la colaboración entre los estudiantes, al tiempo que contribuye al avance del conocimiento en diversas áreas académicas. Los estudiantes universitarios y de posgrado a menudo realizan investigaciones valiosas y logran avances significativos en sus respectivas áreas de estudio. La difusión de estos logros es esencial para reconocer y destacar el talento de los estudiantes, brindándoles una plataforma para compartir sus descubrimientos y contribuciones con la comunidad académica y el público en general.

La difusión de los logros de los alumnos a nivel superior no solo resalta los avances en la investigación, sino que también fomenta un ambiente de innovación y aprendizaje continuo. Al publicar sus artículos de investigación, los estudiantes se ven motivados a buscar nuevas formas de abordar problemas y a generar conocimiento. Este proyecto se considera innovador debido a su enfoque especializado, su promoción del talento emergente, su fomento de la colaboración multidisciplinaria, su acceso abierto al conocimiento y su impacto positivo en la motivación y el empoderamiento de los estudiantes.

“Un proyecto sustentable es aquel que considera los aspectos económicos, sociales y ambientales a largo plazo, busca generar un impacto positivo en la sociedad y el medio ambiente, y se esfuerza por mantenerse y satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las necesidades futuras. En esta iniciativa se propone el uso de formatos digitales, ya que, al optar por publicar los artículos de investigación en formato digital en lugar de imprimirlos físicamente, se reduce el consumo de papel y se minimiza la generación de residuos. Con respecto a la energía eficiente, al utilizar servidores y equipos de computación eficientes en términos energéticos, se puede reducir el consumo de energía y, por lo tanto, la huella de carbono asociada con el proyecto. También se ha considerado que se fomente el acceso abierto, porque al adoptar una política de acceso abierto para los artículos de investigación publicados, se promueve la difusión del conocimiento y se facilita el acceso a la información sin barreras físicas, reduciendo la necesidad de copias impresas. Y sumando la promoción de la sostenibilidad en las investigaciones, se puede alentar a los estudiantes a considerar la sostenibilidad ambiental en sus investigaciones, por ejemplo, abordando temas relacionados con el cambio climático, la conservación de recursos naturales o el desarrollo sostenible” (UNESCO, 2019).

1.1 Problemática en el ámbito educativo

La problemática en el ámbito educativo que aborda el tema de "Innovación y colaboración: Una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo" puede estar relacionada con varios desafíos y necesidades actuales en la educación. Algunas posibles problemáticas podrían ser:

Falta de acceso equitativo a recursos educativos: Existe una brecha en el acceso a recursos educativos de calidad, especialmente en comunidades con recursos limitados. Esto limita las oportunidades de aprendizaje y desarrollo para algunos estudiantes.

Enfoques de enseñanza tradicionales: Muchos enfoques educativos siguen siendo tradicionales y no se adaptan a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Esto puede generar falta de motivación, desinterés y limitar el desarrollo de habilidades clave.

Desactualización de los contenidos educativos: Los currículos educativos pueden no estar actualizados y no abordar los conocimientos y habilidades necesarios para enfrentar los desafíos del mundo actual, como las nuevas tecnologías y cambios en el mercado laboral.

Falta de colaboración entre instituciones educativas: La falta de colaboración efectiva entre instituciones educativas puede limitar el intercambio de conocimientos, la implementación de mejores prácticas y la generación de sinergias que impulsen la innovación y mejoren la calidad educativa.

Escasez de enfoques innovadores: Puede haber una falta de enfoques innovadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que limita el desarrollo de habilidades y la creatividad de los estudiantes.

Desafíos de sostenibilidad: La sostenibilidad en el ámbito educativo puede ser un desafío, tanto en términos de recursos disponibles como de prácticas ambientalmente responsables.

De lo anterior “una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo se basa en los desafíos actuales relacionados con los cambios tecnológicos, la personalización del aprendizaje, el desarrollo de habilidades del siglo XXI y el acceso equitativo a una educación de calidad. La innovación y la colaboración en el ámbito educativo son fundamentales para abordar estas problemáticas y mejorar la calidad de la educación para todos los estudiantes” (Darling-Hammond, L. 2017).

1.2 Plataformas similares como ResearchGate y Academia.edu

Por otra parte, se observaron plataformas como ResearchGate y Academia.edu que están diseñadas principalmente para que académicos y profesionales compartan sus investigaciones académicas y publicaciones científicas. Estas plataformas se centran en la difusión de conocimiento académico y científico.

- *Público Objetivo.* Su audiencia principal suelen ser académicos, investigadores y profesionales que buscan compartir y acceder a investigaciones en un formato formal y riguroso. Estas plataformas son valiosas para la comunidad académica y científica.
- *Contenido.* El contenido principal consiste en artículos de investigación, papers, tesis y otros documentos académicos que pasan por un proceso de revisión por pares y que siguen estándares formales de publicación. La calidad y la veracidad de la información son fundamentales.
- *Fomento de la Investigación.* Estas plataformas promueven la investigación y el avance del conocimiento en campos específicos al proporcionar un espacio para compartir, debatir y colaborar en investigaciones académicas.

1.3 La iniciativa Mente STEM destaca logros de estudiantes:

- *Enfoque Principal.* Esta iniciativa se enfoca en resaltar los logros y proyectos innovadores de estudiantes en el nivel superior. Aunque también involucra la difusión, difiere en su objetivo al destacar la creatividad y el talento de los estudiantes en lugar de investigaciones académicas formales.
- *Público Objetivo.* La audiencia principal son estudiantes, educadores y cualquier persona interesada en el potencial de la innovación en la educación. Este proyecto brinda visibilidad a los logros estudiantiles y promueve la inspiración y la colaboración entre estudiantes y profesores.
- *Contenido.* El contenido se centra en los proyectos creativos y las ideas innovadoras desarrolladas por estudiantes, lo que puede incluir proyectos tecnológicos, soluciones a problemas del mundo real, trabajos de diseño, entre otros. El énfasis está en el proceso de creación y la colaboración.
- *Fomento de la Innovación Educativa.* Este proyecto busca fomentar la innovación y la colaboración en el ámbito educativo al proporcionar a los estudiantes un espacio para compartir sus ideas, aprender de otros y recibir reconocimiento por sus logros.

En resumen, mientras que las Revistas Académicas en Línea se centran en la difusión de investigaciones académicas rigurosas, esta iniciativa se destaca al enfocarse en resaltar y fomentar la creatividad y la innovación de los estudiantes. Ambos tienen un papel importante en el mundo educativo, pero abordan diferentes aspectos y públicos dentro de este ámbito. Este proyecto contribuye a inspirar a la próxima generación de innovadores y colaboradores en la educación.

1.4 Finalidad de la iniciativa

El objetivo de la iniciativa Mente STEM, es crear un espacio de colaboración e innovación entre profesores y estudiantes para impulsar la generación de ideas innovadoras, brindando una plataforma Web de difusión de los logros y contribuciones de los estudiantes, con la finalidad de enriquecer el ámbito educativo en la Universidad Politécnica del Valle de México.

De lo anterior surge la idea de desarrollar una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo que consiste en una plataforma web, para publicar artículos de investigación de los estudiantes del nivel superior, en la revista Mente “STEM, del acrónimo que se refiere a las disciplinas Ciencia, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas” (Brown, J. 2012).

2 La innovación educativa y su impacto en la forma de enseñar y aprender

La innovación educativa implica la aplicación de nuevas metodologías, enfoques pedagógicos y tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Métodos de enseñanza activos y participativos, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología educativa que busca promover el aprendizaje activo y significativo a través de la realización de proyectos prácticos. A continuación, se presenta una descripción general de la metodología del aprendizaje basado en proyectos:

Selección del proyecto: Los estudiantes y los docentes seleccionan un proyecto basado en un tema o problema relevante. El proyecto debe ser significativo, desafiante y estar alineado con los objetivos de aprendizaje.

Planificación del proyecto: Los estudiantes colaboran con los docentes para planificar y diseñar el proyecto. Esto incluye establecer objetivos, definir el alcance, identificar los recursos necesarios y desarrollar un plan de acción.

Investigación y adquisición de conocimientos: Los estudiantes realizan investigaciones para adquirir conocimientos sobre el tema del proyecto. Esto implica explorar fuentes de información, realizar entrevistas, realizar experimentos u otras actividades que les permitan obtener información relevante y comprender el contexto del proyecto.

Diseño y desarrollo del proyecto: Los estudiantes diseñan y desarrollan el proyecto de acuerdo con los objetivos establecidos. Esto implica aplicar los conocimientos adquiridos, utilizar habilidades técnicas y creativas, y tomar decisiones para resolver problemas y alcanzar metas específicas.

Implementación del proyecto: Los estudiantes trabajan en equipos o de manera individual para implementar el proyecto. Esto puede implicar la creación de productos, la realización de actividades prácticas o la resolución de problemas en el contexto del proyecto.

Evaluación y reflexión: Los estudiantes evalúan el progreso y los resultados del proyecto, y reflexionan sobre su experiencia de aprendizaje. Esto incluye evaluar el logro de los objetivos, analizar los desafíos enfrentados, identificar áreas de mejora y celebrar los logros alcanzados.

Presentación del proyecto: Los estudiantes presentan su proyecto ante una audiencia, que puede incluir a sus compañeros, docentes, padres u otros miembros de la comunidad. Esta presentación puede ser en forma de exposición, informe escrito, presentación multimedia u otra forma apropiada para compartir los resultados y las experiencias del proyecto.

En general, el impacto de la metodología del aprendizaje basado en proyectos es transformador, ya que cambia la dinámica tradicional de enseñanza y aprendizaje, y empodera a los estudiantes para que se conviertan en constructores activos de su propio conocimiento. Les proporciona oportunidades para desarrollar habilidades esenciales y los prepara para enfrentar los desafíos del mundo real.

“El aprendizaje basado en proyectos fomenta la colaboración, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la autonomía y la aplicación práctica de los conocimientos. Además, brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades sociales, de comunicación y de trabajo en equipo, así como de conectar el aprendizaje con situaciones reales y contextos del mundo real” (Chan, I. e. y Marquez, B. 2022).

2.1 Teorías educativas

“Teoría del flujo de Mihály Csikszentmihályi: Esta teoría sostiene que los estudiantes experimentan un estado óptimo de motivación y compromiso cuando están inmersos en actividades desafiantes pero alcanzables. Los resultados que indican un aumento en la motivación y la participación de los estudiantes podrían respaldar esta teoría, demostrando cómo la innovación educativa, al proporcionar actividades estimulantes y atractivas, contribuye a crear experiencias de flujo en el aprendizaje” (Csikszentmihalyi, 1990).

“Teoría de la Autodeterminación de Edward Deci y Richard Ryan: Esta teoría sostiene que la motivación intrínseca, que surge de la satisfacción de las necesidades de autonomía, competencia y relación social, es un motor poderoso para el aprendizaje. Los resultados que indican un aumento en la motivación de los estudiantes podrían respaldar esta teoría, mostrando cómo la innovación educativa, al proporcionar opciones, promover la autonomía y fomentar la colaboración, satisface estas necesidades y estimula la motivación intrínseca” (Deci & Ryan, 1985).

2.2 Ejemplo de recursos innovadores utilizados en el ámbito educativo

Plataforma de innovación: El Rally de Innovación Latinoamericano es una plataforma que fomenta y promueve la innovación en el ámbito educativo. Participar como juez en este evento demuestra una conexión directa con herramientas y recursos innovadores utilizados por docentes y estudiantes para desarrollar soluciones creativas a desafíos educativos.

Evaluación de proyectos innovadores: Como juez en el Rally de Innovación Latinoamericano, mi papel consistió en evaluar proyectos educativos innovadores presentados por docentes y estudiantes. Esta experiencia brindó la oportunidad de conocer de primera mano las herramientas y recursos innovadores que están siendo utilizados en el ámbito educativo para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. También permitió estar en contacto con las últimas tendencias y enfoques innovadores en educación. Como juez, se tuvo la oportunidad de observar cómo los docentes y estudiantes están utilizando tecnología, metodologías creativas y recursos innovadores para abordar desafíos educativos específicos. Al ser juez en el Rally se contribuyó a promover y difundir la innovación educativa en la región. Al evaluar y reconocer proyectos innovadores, se ayudó a destacar las herramientas y recursos que están impactando positivamente la educación y sirviendo como ejemplo para otros educadores. Esta participación que estuvo dedicada a la innovación educativa, se validando y respaldo la importancia de utilizar herramientas y recursos innovadores en el ámbito educativo. Con esta experiencia se reforzó el valor de la innovación para mejorar la calidad de la educación y enriquecer las experiencias de aprendizaje de los estudiantes y de esta forma contribuir a la mejora de la educación.

3 Método para enriquecer el ámbito educativo por medio de una plataforma web para difundir artículos de investigación

3.1 Escritura y Publicación de un Artículo en Mente STEM

1. Preparación y Contextualización: Antes de comenzar a escribir el artículo, se llevaron a cabo sesiones de preparación y contextualización para que los estudiantes comprendieran la importancia de la publicación en Mente STEM y el enfoque del aprendizaje basado en proyectos.

2. Selección del Tema del Proyecto: Los estudiantes seleccionaron un proyecto de desarrollo web relacionado con STEM como base para su artículo. Este proyecto se eligió cuidadosamente para abordar un problema o tema relevante en STEM.

3. Planificación del Proyecto: Se llevó a cabo una fase de planificación del proyecto, que incluyó la definición de objetivos, alcance, cronograma y recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

4. Desarrollo Práctico del Proyecto: Los estudiantes aplicaron el método de enseñanza basado en proyectos para desarrollar el proyecto de desarrollo web. Esto incluyó el diseño, la programación y la implementación de la solución.

5. Investigación y Revisión de Literatura: Paralelamente al desarrollo del proyecto, los estudiantes llevaron a cabo investigaciones y revisaron la literatura relacionada con el tema de su proyecto, lo que proporcionó una base sólida para el artículo.

6. Escritura y Redacción: Los estudiantes redactaron el artículo siguiendo la estructura definida, que incluía la descripción del proyecto, la metodología utilizada, los resultados y las conclusiones.

7. Integración de Resultados del Proyecto: Los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto se integraron en la sección de resultados del artículo.

8. Aplicación de Rúbrica de Escritura de Artículos: Se aplicó la rúbrica previamente diseñada para escribir artículos para evaluar y garantizar la calidad del artículo.

9. Revisión Final: Se realizaron revisiones finales para corregir errores gramaticales, ortográficos y de formato.

3.2 Diseño y desarrollo de la plataforma Web

La iniciativa está interesada en fomentar el interés y la comprensión en STEM entre estudiantes, educadores y entusiastas del nivel superior y maestría. Buscamos ser una fuente confiable de información y recursos STEM. Para llevar a cabo esta iniciativa se desarrollaron los siguientes pasos:

Audiencia Objetivo: "Mente STEM" se dirige a una audiencia amplia y diversa, que incluye estudiantes de nivel superior, docentes, profesionales de STEM, padres interesados en la educación de sus hijos y cualquier persona apasionada por las ciencias y la tecnología.

Contenido Planificado: Planeamos ofrecer una variedad de contenido, que incluye:

- Artículos Educativos: Investigaciones y explicaciones detalladas sobre conceptos STEM, experimentos y descubrimientos científicos.
- Proyectos STEM: Guías y tutoriales para proyectos prácticos relacionados con STEM, desde construir robots hasta experimentos de laboratorio caseros.

3.3 Alcance de "Mente STEM"

Mente STEM, se lanzó inicialmente en español, pero tenemos planes de expansión multilingüe para llegar a una audiencia global.

Publicaremos contenido de manera semestral, con un enfoque en mantenerlo actualizado y relevante.

La revista estará disponible de forma gratuita para alumnos de licenciatura y maestría, para asegurar un acceso amplio al nivel superior.

3.4 Tecnologías de Desarrollo:

- **Herramientas de Diseño:** Para el diseño y desarrollo de la interfaz de usuario y el diseño web, hemos seleccionado Adobe Dreamweaver como nuestra principal herramienta de desarrollo. Dreamweaver ofrece una interfaz intuitiva y funciones avanzadas de diseño que facilitarán la creación de páginas web atractivas y funcionales.
- **Entorno de Desarrollo Local:** Para configurar un entorno de desarrollo local, utilizaremos XAMPP (Apache, MySQL, PHP y Perl). XAMPP nos permitirá desarrollar y probar la revista en un entorno similar al de producción antes de que se publique en línea.
- **Lenguajes de Marcado y Programación:** Utilizaremos HTML (HyperText Markup Language) y CSS (Cascading Style Sheets) para la estructura y el diseño de la revista. Además, implementaremos PHP (Hypertext Preprocessor) para la lógica del servidor y la interacción con bases de datos.

3.5 Diseño del FrontEnd

Nuestro código Front-End está optimizado y validado para garantizar la compatibilidad con una amplia gama de navegadores, lo que permite que nuestros usuarios disfruten de la misma experiencia positiva independientemente del navegador que utilicen. En resumen, el desarrollo del Front-End de "Mente STEM" se basa en un diseño intuitivo, un enfoque en la accesibilidad y un rendimiento optimizado. Nuestra prioridad es brindar a nuestros usuarios una experiencia educativa en línea excepcional y agradable mientras acceden a contenido valioso en el campo de STEM.

3.6 Accesibilidad y difusión sustentable

La iniciativa se enfoca en garantizar la accesibilidad y difusión sustentable de los artículos de investigación. Esto implica que la plataforma es de libre acceso para los usuarios, lo que fomenta la democratización del conocimiento científico. Además, se busca utilizar prácticas sostenibles en cuanto a la gestión de recursos y el impacto ambiental.

3.7 Colaboración entre instituciones educativas y el intercambio de conocimientos

"Mente STEM" busca fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos entre investigadores, académicos, estudiantes y profesionales interesados en las disciplinas STEM. La plataforma ofrece herramientas de interacción, como secciones de comentarios y posibilidad de establecer redes de contacto, para promover la discusión y el diálogo constructivo en torno a los artículos publicados.

Impacto en la educación: La iniciativa "Mente STEM" tiene como objetivo enriquecer el ámbito educativo al proporcionar a estudiantes, docentes y profesionales un recurso valioso de investigación y conocimiento en áreas STEM. La divulgación de los artículos promueve el aprendizaje, la actualización de conocimientos y la inspiración para nuevas investigaciones y proyectos educativos.

Se estableció una vinculación significativa entre los cuerpos académicos del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI) la Universidad Politécnica del Valle de México (UPVM) y el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla (ITLA) con el área de vinculación. Esta colaboración se llevó a cabo con el objetivo de promover y fortalecer la investigación, la formación académica y el intercambio de conocimientos entre ambas instituciones educativas.

Ambas instituciones compartieron experiencias y recursos, trabajando de manera conjunta en proyectos de investigación y desarrollo, así como en la realización de actividades académicas y científicas. Esta vinculación permitió la creación de sinergias y la combinación de habilidades y conocimientos de los cuerpos académicos involucrados, en beneficio mutuo y enriquecimiento del ámbito educativo.

Durante el proceso de vinculación, se llevaron a cabo diversas actividades, como la realización de eventos de tecnología como INNOVA TECNM 2023 en los que investigadores y docentes de ambas instituciones compartieron sus conocimientos y experiencias en áreas de interés común. Además, se promovió la movilidad académica entre ambas instituciones, permitiendo a profesores y estudiantes participar en intercambios y estancias de investigación.

Esta colaboración entre los cuerpos académicos del TESCI, ITLA y la UPVM fue de mutuo acuerdo y se basó en el reconocimiento y valoración de los conocimientos y habilidades complementarias que cada institución poseía. A través de esta vinculación, se buscó potenciar los recursos disponibles, impulsar la generación de conocimiento y promover la mejora continua en la formación académica, en beneficio de los estudiantes, los docentes y la comunidad educativa en general.

En resumen, la vinculación entre los cuerpos académicos del TESCI, el departamento de vinculación del ITLA y la UPVM se estableció con el objetivo de fortalecer la investigación, fortalecer las redes de colaboración entre cuerpos académicos, la formación académica y el intercambio de conocimientos. A través de esta colaboración, se generaron sinergias y se promovió el enriquecimiento del ámbito educativo mediante la realización conjunta de actividades académicas y científicas.



Figura 1. Pantalla principal de Mente STEM, puede consultar en: <https://mentestem.mx/>

4 Resultados

Con referencia en las teorías del flujo de Mihály Csíkszentmihályi y la teoría de la autodeterminación de Edward Deci y Richard Ryan, se analizaron y presentaron los resultados obtenidos en este estudio. Se destaca que estas teorías proporcionan un marco teórico sólido y reconocido en el campo de la psicología y la educación, y son relevantes para comprender los efectos de la innovación educativa en la motivación y el compromiso de los estudiantes.

La teoría del flujo sugiere que los estudiantes experimentan un estado óptimo de motivación y compromiso cuando se involucran en actividades desafiantes pero alcanzables. De esta forma en los resultados de las encuestas se observó cómo los estudiantes mostraron un aumento en la motivación y la participación cuando se les proporcionaron actividades estimulantes y atractivas a través de la innovación educativa.

Asimismo, la teoría de la autodeterminación sostiene que la satisfacción de las necesidades de autonomía, competencia y relación social es crucial para la motivación intrínseca y el aprendizaje. Explica cómo la innovación educativa, al ofrecer opciones, promover la autonomía y fomentar la colaboración, puede satisfacer estas necesidades y estimular la motivación intrínseca de los estudiantes. También se observó cómo la implementación de enfoques innovadores contribuyó a un aumento en la motivación de los estudiantes, lo cual respalda la teoría de la autodeterminación.

Para analizar los resultados se utilizó el método mixto que permite combinar los datos cuantitativos de las encuestas con los datos cualitativos de las entrevistas y observaciones, de esta forma se obtuvo una imagen más completa y rica de los impactos de la innovación en los estudiantes. Se pudo identificar patrones y tendencias a

través del análisis de los datos cuantitativos, mientras que los datos cualitativos permitieron profundizar en las experiencias individuales y capturar las voces de los estudiantes de manera más detallada. A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron de una muestra de 670 estudiantes, durante el periodo 2023-2.

Pregunta: ¿Cómo crees que la innovación ha impactado en la motivación como estudiante para aprender?

Resultados: El análisis de las respuestas revela que el 85% de los estudiantes afirmaron experimentar un aumento en su motivación para aprender debido a la implementación de enfoques innovadores en el aula. Mencionaron que la utilización de herramientas y recursos tecnológicos, como plataformas interactivas y aplicaciones móviles, hizo que el aprendizaje fuera más interesante y relevante para ellos. Además, el 75% de los estudiantes destacaron que la oportunidad de trabajar en proyectos prácticos y colaborativos los motivó a involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje.

Pregunta: ¿Qué beneficios has observado al utilizar herramientas y recursos innovadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje?

Resultados: El análisis de las respuestas revela que el 90% de los estudiantes informaron haber experimentado beneficios significativos al utilizar herramientas y recursos innovadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Entre los beneficios mencionados se encuentran: una mejor comprensión de los conceptos difíciles (80% de los estudiantes), una mayor capacidad para aplicar los conocimientos en situaciones reales (70% de los estudiantes), un aumento en la colaboración y el trabajo en equipo (65% de los estudiantes) y una mejora en la resolución de problemas y el pensamiento crítico (75% de los estudiantes).

Pregunta: ¿En qué medida crees que la innovación ha mejorado la retención de conocimientos y la comprensión de los conceptos?

Resultados: El análisis de las respuestas revela que el 80% de los estudiantes considera que la innovación ha mejorado significativamente la retención de conocimientos y la comprensión de los conceptos. Los estudiantes mencionaron que la utilización de recursos interactivos, como videos explicativos y actividades prácticas, les permitió comprender y recordar mejor los contenidos. Además, el 70% de los estudiantes destacó que la oportunidad de aplicar los conceptos en proyectos reales y recibir retroalimentación inmediata contribuyó a una comprensión más profunda y duradera de los conceptos.

4.1 Beneficios que se obtuvieron de la innovación para los estudiantes y docentes:

- Mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes, al hacer que el aprendizaje sea más relevante y significativo para ellos.
- Mejora de los resultados académicos y del rendimiento escolar.
- Desarrollo de habilidades y competencias necesarias para enfrentar los desafíos del futuro
- Mayor satisfacción y bienestar tanto para los estudiantes como para los docentes al experimentar un entorno educativo más dinámico y enriquecedor.
- Ampliación de las oportunidades de aprendizaje, superando las barreras geográficas y socioeconómicas a través del uso de tecnologías y recursos digitales.
- Reducción del uso de papel: Al tratarse de una plataforma de difusión de artículos de investigación en formato digital, *Mente STEM* contribuye a la reducción del consumo de papel. Esto tiene un impacto positivo en la preservación de los recursos naturales y la disminución de la deforestación asociada a la producción de papel (Hilda, D.R., 2023).
- Acceso universal y equitativo: La plataforma de *Mente STEM* permite el acceso y la difusión de conocimientos científicos de manera gratuita y abierta. Esto fomenta la democratización del conocimiento y garantiza que estudiantes, investigadores y profesionales de diferentes partes del mundo puedan acceder a la información sin restricciones económicas o geográficas.
- Colaboración y sinergia: La iniciativa de *Mente STEM* promueve la colaboración entre cuerpos académicos, instituciones educativas y autores de diversos campos de conocimiento. Esto permite la sinergia y el intercambio de ideas, fortaleciendo el desarrollo del capital humano y fomentando la generación de conocimiento colectivo.
- Reducción de la huella ambiental: Al ser una plataforma digital, *Mente STEM* evita la generación de residuos físicos y la emisión de gases contaminantes asociados a la producción y distribución de publicaciones impresas. Esto contribuye a reducir la huella ambiental del proyecto y a minimizar su impacto en el medio ambiente.

- Actualización y vigencia: La plataforma digital de Mente STEM permite una actualización constante de los artículos y contenidos, lo que garantiza que la información esté siempre actualizada y vigente. Esto evita la obsolescencia de las publicaciones y maximiza la utilidad de los recursos digitales.



Figura 2. Esta pantalla muestra los artículos de investigación que se escribieron, por parte de los estudiantes, los cuales puede consultar en la siguiente dirección, <https://mentestem.mx/publicaciones.html>

5 Conclusiones y trabajos futuros

La iniciativa de innovación y colaboración en la difusión sustentable tiene un impacto positivo en el ámbito educativo. La implementación de enfoques innovadores mejora la motivación de los estudiantes, beneficia su aprendizaje y desarrollo de habilidades, promueve la colaboración y mejora la relación entre docentes y estudiantes. Estas conclusiones respaldan la importancia de fomentar la innovación educativa como un medio para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, y fortalecer el capital humano en el ámbito educativo.

La aplicación del método, aprendizaje basado en proyectos fomenta la colaboración, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la autonomía y la aplicación práctica de los conocimientos. Además, brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades sociales, de comunicación y de trabajo en equipo, así como de conectar el aprendizaje con situaciones reales y contextos del mundo real.

La escritura de un artículo en las asignaturas, como programación web, aplicaciones móviles, entre otras, sirven como evidencia de desempeño, porque la escritura de un artículo es una forma adecuada de evaluar el desempeño de los estudiantes en estas áreas. Ya que requiere una comprensión profunda de los temas abordados, la capacidad de sintetizar información técnica compleja y la habilidad para presentar ideas de manera estructurada y coherente. Además, la escritura fomenta la investigación, el pensamiento crítico y la capacidad de argumentación, habilidades cruciales para los profesionales en el campo de la tecnología.

De lo anterior, la iniciativa de Mente STEM es el resultado de la innovación y colaboración tanto de estudiantes, docentes, lo que ha demostrado ser una propuesta innovadora y sustentable que contribuye al enriquecimiento del ámbito educativo. A través de la difusión de artículos de investigación y la colaboración entre instituciones académicas, se ha promovido el desarrollo del capital humano y se ha fortalecido el acceso a conocimientos científicos y tecnológicos. Esta iniciativa tiene el potencial de generar un impacto positivo a largo plazo en el ámbito educativo, al fomentar la investigación, la colaboración y el avance del conocimiento en diversas disciplinas.

Al ser una iniciativa sustentable de difusión para enriquecer el ámbito educativo se observó un impacto positivo en el desarrollo del capital humano al mejorar las habilidades y competencias, fomentar la adaptabilidad al cambio, impulsar la creatividad y la innovación, y promover la colaboración y el trabajo en equipo. Estos elementos contribuyen a fortalecer la capacidad de los individuos para enfrentar los desafíos del mercado laboral y aprovechar las oportunidades de crecimiento y desarrollo profesional.

Conviene subrayar que Mente STEM permite el acceso y la difusión de conocimientos científicos de manera gratuita y abierta. Esto fomenta la democratización del conocimiento y garantiza que estudiantes, investigadores y profesionales de diferentes partes del mundo puedan acceder a la información sin restricciones económicas o geográficas. Así también promueve la colaboración entre cuerpos académicos, instituciones educativas y autores

de diversos campos de conocimiento. Esto permite la sinergia y el intercambio de ideas, fortaleciendo el desarrollo del capital humano y fomentando la generación de conocimiento colectivo.

Al ser una plataforma digital, *Mente STEM* evita la generación de residuos físicos y la emisión de gases contaminantes asociados a la producción y distribución de publicaciones impresas. Esto contribuye a reducir la huella ambiental del proyecto y a minimizar su impacto en el medio ambiente. Por último, permite una actualización constante de los artículos y contenidos, lo que garantiza que la información esté siempre actualizada y vigente. Esto evita la obsolescencia de las publicaciones y maximiza la utilidad de los recursos digitales.

Por otra parte, la implementación futura de la indización de la revista *Mente STEM* sería un paso importante para aumentar su visibilidad y reconocimiento en la comunidad académica. La indización implica incluir la revista en bases de datos y catálogos especializados, lo que permite que los artículos publicados sean fácilmente accesibles y citables por otros investigadores.

Referencias

1. COPAES (2016). *Marco General de Referencia para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos de Tipo Superior*. Copaes.org., pag. 34 -35, Recuperado el 17 de julio de 2023, de https://www.copaes.org/assets/docs/Marco-de-Referencia-V-3.0_.pdf
2. UNESCO. (2019). *Global Education Monitoring Report 2019: Migration, displacement and education: Building bridges, not walls*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367305>
3. Darling-Hammond, L. (2017). *La educación del futuro: Siete desafíos clave para los sistemas educativos*. Recuperado de <https://www.oecd.org/education/la-educacion-del-futuro-ES.pdf>
4. Brown, J. (2012). *The current status of STEM education research*, *Journal of STEM Education* 13(5), 7-11. Recuperado de: https://www.redalyc.org/journal/3495/349557964004/html/#redalyc_349557964004_ref1
5. Chan, I. E., & Marquez, B. M. E. (2022). *Las competencias blandas en formato virtual dentro de la formación del ingeniero en México*. ANFEI Digital, 14. Recuperado de <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/782>
6. Educativo, Á. (2010). *La experiencia de Flow o Experiencia Óptima en el. Org.co*. pag. 185. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rlps/v42n2/v42n2a02.pdf>
7. Afines, P. y. C. (s/f). *Perspectivas en Psicología*: Revista de. Redalyc.org. Recuperado el 17 de julio de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/4835/483555396010.pdf>
8. Hilda, D. R., Jose A. N.P., Iliana, L. L., Ivonne, E. C. (2023). *El uso de las nuevas tecnologías como apoyo a la sustentabilidad en el hogar*, pag. 115, Recuperado el 17 de julio de 2023, de https://www.researchgate.net/profile/Rita-Fabregat/publication/331110458_Comercio_Electronico_Movil_en_Mexico_y_Espana/links/5ec19546299b1c09ac4b307/Comercio-Electronico-Movil-en-Mexico-y-Espana.pdf#page=115

La importancia de la evaluación en la Educación Superior, un camino a la excelencia

The importance of evaluation in Higher Education, a path to excellence

Ochoa-Oliva, M.J.A.¹, Salinas-Rodríguez, M.I.²

^{1,2} Universidad Autónoma de Nuevo León

^{1,2} San Nicolás de Los Garza, Nuevo León, México.

¹maria.ochoalv@uanl.edu.mx, ²msalinasr@uanl.edu.mx

ORCID: ¹<https://orcid.org/0000-0002-8723-8446>, ²<https://orcid.org/0000-0002-9278-9349>

Fecha de recepción: 24 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 29 de agosto de 2023

Resumen. Este documento muestra la importancia de los procesos de la autoevaluación en las Instituciones de Educación Superior (IES) y con ello, el de la evaluación externa, siendo los mecanismos formales para lograr la mejora continua en la educación superior, buscando por medio de éstas, generar un impacto social positivo, promoviendo la excelencia educativa, la cual, es una de las prioridades dentro de la Educación Nacional y en consecuencia dentro de las Instituciones de Educación Superior. Además, se abordan puntualmente las prácticas y retos que enfrentan las Instituciones de Educación Superior, para realizar la evaluación educativa con fines de acreditación y así, manifestar su excelencia en la educación.

Palabras Clave: Autoevaluación, Evaluación Externa, Mejora Continua, Excelencia en la Educación Superior.

Summary. This document shows the importance of self-evaluation processes in Higher Education Institutions (HEIs) and with it, that of external evaluation, being the formal mechanisms to achieve continuous improvement in higher education, seeking through them, generate a positive social impact, promoting educational excellence, which is one of the priorities within National Education and consequently within Higher Education Institutions. In addition, the practices and challenges faced by Higher Education Institutions are specifically addressed to carry out educational evaluation for accreditation purposes and thus, express their excellence in education.

Keywords: Self-evaluation, External Evaluation, Continuous Improvement, Educational Excellence.

1 Introducción

Las Instituciones de Educación Superior se encuentran en una constante lucha por sobresalir y cumplir con sus principales objetivos, lograr un aprendizaje de calidad en sus estudiantes y formar profesionales capaces de satisfacer las necesidades de la sociedad. Para ello las IES necesitan garantizar la mejora continua en la educación y así lograr la excelencia educativa. En años recientes se ha asignado el concepto de calidad, al derecho a la educación, estableciendo que los estudiantes deben tener acceso a una educación integral, donde la evaluación es el reconocimiento de los saberes adquiridos. [1]

Las IES tienen una creciente demanda de cumplir con la responsabilidad social que les ha sido encomendada, debido a ello, surge la necesidad de generar evidencias irrefutables, verificando y dando un reconocimiento oficial a sus actividades. Es entonces, cuando los procesos de autoevaluación y evaluación externa con fines de acreditación cumplen un papel protagónico, en cumplimiento de las exigencias del quehacer educativo y a lo demandado por la nación.

En primer lugar, la autoevaluación de la educación superior es vista como un proceso constante y autocritico, donde las universidades diseñan y aplican sus mecanismos formales de evaluación, desarrollados en base a estándares referenciados por los diferentes organismos de acreditación, nacionales o internacionales, por otro lado, dar cumplimiento a las leyes educativas de cada país y principalmente apegándose al cumplimiento de las necesidades particulares y específicas de cada IES; mediante el autoanálisis, visualizan las métricas internas y a la vez son contrastados con los resultados obtenidos, siendo así, la mejora continua.

Por otro lado, la evaluación externa, se lleva a cabo por organismos acreditadores en donde los estándares y criterios establecidos coadyuvan y orientan a las IES a través de los programas educativos en manifestar la excelencia de la calidad educativa. De tal manera, la evaluación externa permite a las instituciones obtener un reconocimiento público y oficial a través de la acreditación, que tiene que ver con la credibilidad educativa, es decir, con los mecanismos y formas mediante las cuales se obtienen evidencias o comprobaciones de que un sujeto posee un saber en determinada área del conocimiento. [2]

La evaluación de la educación superior involucra en este proceso formal a diferentes actores, y son, estudiantes, profesores, autoridades, personal administrativo y de apoyo, egresados, empleadores, por mencionar algunos, mostrando que este tipo de tareas fomenta la constante búsqueda de la excelencia educativa, y en consecuencia, lograr el aseguramiento de la misma. Sin embargo, la calidad educativa se va transformando día a día, desde su concepto más profundo, desarrollando un mayor compromiso dentro de las universidades, con el fin

de garantizar y subsanar las áreas de oportunidad que tienen en el desarrollo de los diferentes subsistemas del Sistema de Educación Superior, promoviendo nuevos saberes dentro de los programas educativos, y así, plasmar la visión y misión de la excelencia educativa.

Las Instituciones de Educación Superior, poseen la evaluación educativa con fines de acreditación, como un camino que les permite mejorar sus propios resultados, logrando incrementar la calidad de la educación, alcanzando la excelencia educativa, la cual debe ser entendida como un mejoramiento integral constante, que promueve el máximo logro de aprendizaje de los educandos, para el desarrollo de su pensamiento crítico y el fortalecimiento de los lazos entre escuela y comunidad. [3]

Expuesto lo anterior, esta investigación se centra en expresar que, la evaluación educativa con fines de acreditación es el medio en donde se busca la excelencia, formando ciudadanos que crean en la democracia como instrumento para el mejoramiento de la sociedad en general y así impulsar a seres más humanistas, en donde se alimente la participación de todos los ciudadanos en la búsqueda del respeto y la erradicación de la exclusión de personas y/o comunidades, siendo más equitativa, promoviendo la igualdad y la mejora en la convivencia humana, con el objetivo centrado en la enseñanza-aprendizaje, de tal forma que, las IES se comprometen en proveer una educación integral a sus estudiantes con el fin de lograr una vida más plena.

2 Desarrollo

2.1 La evaluación educativa en las Instituciones de Educación Superior.

Hoy en día, la mayoría de las universidades del país cuentan con procesos de mejora continua, con el propósito de asegurar la calidad de la educación superior en la formación de los profesionistas del futuro, y así, dar las habilidades y competencias para enfrentar el acelerado cambio social que se vive hoy en día, la situación económica del país y principalmente cumpliendo con los constantes cambios del sistema educativo. El sistema educativo superior tiene como tarea elevar arduamente la calidad educativa en todos sus programas o planes de estudios, con ello, se analizan y dan conocimiento de las fortalezas y debilidades que poseen al interior de cada IES, desde el autoanálisis, autoevaluación y evaluación externa, se busca tener la mejora continua en todos los procesos que conllevan a la excelencia en la Educación Superior.

La Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (MEJOREDU) es una instancia que tiene como misión la mejora continua de la educación en todos sus niveles, generando la inclusión e integración con un enfoque de equidad y excelencia. La MEJOREDU entiende la mejora continua de la educación como un proceso progresivo, gradual, sistemático, diferenciado, contextualizado y participativo, que se orienta a garantizar el ejercicio pleno del derecho a la educación a todas las personas que habitan nuestro país. [4]

La evaluación educativa con fines de acreditación favorece a todos los actores involucrados, dando importancia dentro de las IES, las cuales manifiestan, a través de los procesos de autoevaluación y evaluación externa, se logra el cumplimiento en los estándares de excelencia que la sociedad demanda, incrementando las fortalezas y disminuir las debilidades que se tienen en la educación superior, fomentando el diseño de planes de mejora continua, revisión y análisis de resultados y ejecución de acciones, con el propósito de asegurar la calidad en todos sus procesos académico-administrativos, contando con planes y programas educativos más eficientes y de gran desarrollo.

De acuerdo a la Ley General de Educación Superior (LGES) la evaluación de la educación superior es un proceso integral, sistemático y participativo para la mejora continua basada, entre otros aspectos, en evaluaciones diagnósticas, de programas y de gestión institucional, del mismo modo en la acreditación, tal como lo establece que las Instituciones de Educación Superior, deberán desarrollar procesos sistemáticos e integrales de planeación y evaluación de carácter interno y externo, de los procesos y resultados de sus funciones sustantivas y de gestión, incluidas las condiciones de operación de sus programas académicos, para la mejora continua de la educación y el máximo logro de aprendizaje de las y los estudiantes. Para tal efecto, podrán apoyarse en las mejores prácticas instrumentadas por otras instituciones de educación superior, al igual que, las organizaciones e instancias nacionales e internacionales, dedicadas a la evaluación y acreditación de programas académicos y de gestión institucional. [5]

Comprometerse con la evaluación educativa implica entender que la autoevaluación tiene gran importancia, ya que las revisiones, ajustes e innovaciones pueden realizarse con más frecuencia que en el caso de las evaluaciones externas. Es importante tener en cuenta que la autoevaluación, inicia reconociendo las fortalezas y debilidades de la institución educativa y así se empiezan a diseñar los instrumentos de medición teniendo en cuenta que es lo que la institución debe o quiere ser. Es recomendable, que la autoevaluación se realice en forma colegiada, para analizar con un enfoque interdisciplinario cada programa e institución, a través de la información

y completándola con los resultados de la observación directa y de la entrevista con los miembros de la comunidad académica [6]

Por su parte, la evaluación educativa externa, permite implementar de manera formal, métodos y planes que garanticen el mejoramiento continuo de la calidad en todos los procesos académicos-administrativos de la institución educativa, su infraestructura, planes y programas de estudio, movilidad de sus estudiantes, capacitación de sus docentes y la inserción de sus egresados en el mercado laboral. Asimismo, la evaluación externa provee a las IES, una crítica objetiva otorgada por evaluadores reconocidos con conocimientos de los estándares que el país demanda, siendo capaces de establecer, si la institución está cumpliendo con los estándares de calidad, manifestando esa calidad mediante un documento que avala o certifica este hecho ante la sociedad global.

Una vez evidenciando si las IES cumplen o no, dichos estándares, es necesario dar seguimiento a las recomendaciones de los organismos evaluadores externos y es importante considerar o trazar un plan de acción para realizar las mejoras o la atención de recomendaciones de los procesos académicos-administrativos, cumpliendo con los objetivos de dicha evaluación externa. Las IES, deben valerse de la evaluación interna y externa, para promover la calidad y ser aún más ambiciosas buscar la excelencia educativa dentro de sus programas tanto institucionales como educativos, garantizando el cumplimiento del objetivo principal de la educación, preparar ciudadanos globalizados y con un amplio sentido humano. En este sentido, la evaluación con fines de acreditación es el mecanismo formal en el cual las Instituciones de Educación Superior (IES) manifiestan la calidad educativa dando como objetivo la excelencia, mostrando la confianza, reconocimiento y seguridad en la educación superior dentro de una nación.

La acreditación educativa asegura la participación de la sociedad, debido a que, con base a las demandas de ésta, existe la generación de programas educativos buscando proveer a los estudiantes de las competencias profesionales necesarias, para insertarse satisfactoriamente en el mercado laboral. En las IES se debe fomentar y encausar sus esfuerzos a los procesos académicos, fortaleciendo la enseñanza-aprendizaje, dando un especial enfoque en del desarrollo de egresados y así, validar las competencias generadas dentro de sus estudiantes, con relevancia en apoyar a la sociedad y economía del país. La acreditación puede considerarse entonces una evaluación que se define, como el proceso de comparar ciertos atributos de un programa educativo, una función institucional o una institución de educación superior con respecto a estándares preestablecidos y de lo cual se derivan juicios de valor. [7]

Por lo anterior, la autoevaluación, la evaluación externa de las Instituciones de Educación Superior y su correspondiente acreditación, así como el plan de mejora continua, contribuyen de forma decisiva al fomento y al aseguramiento de la calidad de éstas, dando una rendición de cuentas ante la sociedad de manera efectiva. Las experiencias obtenidas en la evaluación externa y certificación de las IES plantean la necesidad de continuar perfeccionando los instrumentos a aplicar y la necesidad de incorporar los planes de mejora, en las estrategias de desarrollo institucional [8]

2.2 Debilidades de la Educación Superior frente a la evaluación educativa.

La educación superior se encuentra en una fuerte transformación, debido a que la Ley General de Educación Superior, ha decretado la obligatoriedad de la misma, bajo este escenario la evaluación educativa se presenta como su principal aliada en la obtención mayor prestigio y reconocimiento por parte de la sociedad, en el entendido de que la evaluación educativa busca garantizar procesos administrativos y académicos que cumplen con rigurosos estándares de calidad y permiten que las IES, manifiesten la mejora continua dentro de sus planes y objetivos institucionales de manera pertinente, desarrollando así, una cultura en el seguimiento y aseguramiento de la excelencia. Por su parte la LGES establece además que deben existir comisiones encargadas de proponer y diseñar estrategias, para hacer efectiva la obligatoriedad de la educación superior en la entidad, así como la reorientación de la oferta educativa, conforme a las necesidades del desarrollo estatal y regional, bajo criterios de inclusión y equidad. [9]

Al ser evaluados los programas educativos, manifiestan su calidad, teniendo como ventaja el reconocimiento dentro de la sociedad, facilitando la selección de los mismos por parte de prospectos estudiantes, puesto los individuos les atrae tener mayor calidad, en cualquier producto y en un programa educativo, consideran la garantía de estudiar una licenciatura con mayor prestigio y así, les favorece en una inserción exitosa en el campo laboral. Aunado a ello, las universidades se promueven como instituciones de calidad, comprometidas con el conocimiento y con el desarrollo de la sociedad, amparadas bajo el discurso de la creación de nuevo conocimiento a través de la investigación científica, tecnológica y el desarrollo de las humanidades. Sin embargo, muchas de la IES se centran en aparentar la búsqueda de la mejora continua a través de la evaluación en la educación superior, enfocándose principalmente en el quehacer administrativo y en los resultados que muestran hacia el exterior, dejando de lado, la realidad que les compete y hacia lo que deben encaminar sus mayores esfuerzos, como lo es el logro de aprendizajes y la adquisición de competencias del estudiante de acuerdo a los saberes seleccionados por los mismos.

Es cierto que la educación superior ha tenido un avance significativo en la mejora de la calidad en las IES, por ejemplo, en los siguientes aspectos:

- La competitividad de la educación superior ha tenido una mejora considerable en lo que se refiere a la tasa de cobertura, lo cual ha posibilitado, que algunos países alcancen promedios altos en la esperanza educativa.
- La preocupación por el mejoramiento de la calidad se ha centrado en las funciones de administración y gestión de las instituciones, lo cual ha permitido que algunas instituciones alcancen una competitividad similar a las instituciones de los países desarrollados.
- Mejora en la gestión, desarrollo y calidad de la investigación y difusión del conocimiento. [10]

Sin embargo, se carece de un panorama alentador en la calidad de la educación superior, en realidad, la calidad del sistema educativo y de la enseñanza, dista mucho de ser realmente un sistema de excelencia. Analizando el papel de la evaluación educativa en la educación superior, se observa que, ha sido de gran ayuda para ciertos aspectos de mejora continua de la calidad, pero en otros tantos, aún se tiene un largo camino por recorrer, considerando que la calidad educativa antes era la meta o el objetivo final. Ahora se evoluciona en la búsqueda de la excelencia educativa, intentando subsanar las deficiencias o debilidades que se tienen aún en el sistema de calidad en la educación superior, basándose en una evaluación más rigurosa y exhaustiva e integrando todos los aspectos y actores involucrados, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que realmente debe interesarle a las IES y a los organismos acreditadores, analizar el contexto de cada universidad y así valorar el crecimiento del desarrollo de sus propios programas.

Por ejemplo, los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) identifican los siguientes factores que afectan al sistema educativo:

- Fallas de articulación entre sus niveles.
- Rigidez en los programas de estudio.
- Insuficiente diversificación de las instituciones.
- Altas tasas de deserción.
- Repetición y por lo tanto rezago escolar.
- Problemas de cobertura.
- Enfoques centrados en la enseñanza y no en el aprendizaje.
- Profesores con perfiles inapropiados para el adecuado desempeño de su función.
- Débil motivación en la comunidad educativa y hacia la innovación.
- Formas de administración predominantemente burocráticas y verticales.
- Falta de instrumentos de evaluación integral.
- Un avance insuficiente en la cultura de rendición de cuentas.
- Desigualdades entre los estados, las regiones y los diversos sectores sociales. [11]

Estas problemáticas deben ser solucionadas y como se observan en la mayoría, se enfocan en otros procesos diferentes a los que impactan de manera positiva a los académicos, siendo así, buscan aparentar una competitividad en el mercado educativo, mostrando evidencias de manera documental durante la evaluación externa, el cumplimiento de los propósitos del programa educativo, sin embargo, faltan resultados efectivos de los objetivos específicos del mismo, hoy en día, hay situaciones en donde se necesitan hacer análisis exhaustivo en diferentes indicadores de impacto, como lo es, la alta deserción estudiantil en los programas educativos, poca tasa de eficiencia terminal, falta de estudios de empleabilidad, análisis efectivos de pertinencia de un programa educativo, por mencionar algunos. En ocasiones este tipo de situaciones pueden provocar en la sociedad, cuestionar la fiabilidad de los procesos de evaluación, aunado a la existente desconfianza que existe hacia el sistema educativo en general.

Por otro lado, es importante, establecer indicadores, permitiendo la participación de todos los actores educativos, en donde se desarrolle la comunicación efectiva y así, el proceso de evaluación sea de manera colaborativa y cooperativa y no, siendo trabajado por un solo individuo o un equipo limitado de trabajo. Tomando en cuenta este contexto, las IES deben cambiar el abordaje de la evaluación y la acreditación, para que deje de estar en un único actor, contemplando las aportaciones de toda la comunidad, en un marco de trabajo coordinado y colaborativo considerando el modelo educativo, los planes y programas de estudio, las prácticas docentes, el proceso de evaluación, la investigación y la extensión, entre otros componentes [12]

Dentro del escenario planteado, la evaluación educativa debe establecer políticas permitiendo estrechar lazos entre la calidad de los procesos administrativos y académicos, eliminando la brecha existente entre ellos, la búsqueda de la excelencia educativa debe plantear en las acreditaciones una finalidad, en donde las IES ejecuten acciones estratégicas, generando la innovación permanente en sus procesos académicos, asegurando el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante, desarrollando competencias y habilidades adecuadas y sean

ejercidas en el mercado laboral, así mismo, es importante promover la interculturalidad, internacionalización, equidad e inclusión, dando compromiso con la generación y transmisión del conocimiento ante la sociedad.

2.3 La evaluación para la mejora continua, rumbo a la excelencia educativa

La evaluación de la educación superior permite a las Instituciones de Educación Superior legitimarse ante la sociedad y demostrar la calidad de sus procesos institucionales y sus programas educativos, logrando mediante el análisis crítico de los procesos académicos y administrativos que conforman a la IES, una vez que la información es recabada y analizada, los evaluadores puedan emitir un juicio de valor acerca de la efectividad formativa que se tiene en dicha institución y si cuentan con un programa establecido para la búsqueda permanente de la mejora continua y la excelencia educativa, con el fin de dar cumplimiento a los estándares demandados por la nación de acuerdo al plan de desarrollo. El concepto de evaluación de calidad educativa en educación superior se define, como la valoración que se hace de un programa, a partir de modelos e instrumentos estratégicos, evaluando sistemáticamente el funcionamiento y resultados, permitiendo identificar la situación actual del programa, con el fin de mejorar la gestión y la calidad educativa de sus alumnos y egresados. [13]

Bajo el panorama actual de la educación, es importante comprender que la calidad sigue jugando un papel crucial, siendo el medio por el cual se cumple el objetivo principal de la educación superior, es el logro de la excelencia educativa, entendida como una constante búsqueda de la calidad en el proceso educativo y con la finalidad de lograr mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y con ello, garantizar maximizar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes. Dada la premisa anterior los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), un programa de calidad es aquel que ha sido evaluado por uno o varios organismos externos, y cumple con los criterios establecidos en un marco conceptual o referente de manera que, puede asegurarse con la comunidad la competencia de sus egresados. [14]

Entonces, es necesario considerar que para que la evaluación y acreditación de programas educativos contribuya realmente al mejoramiento de la educación superior, es necesario reconocer que son igualmente necesarios otros tipos de evaluación y ponerlos en marcha; contar con reconocimiento de calidad no debería limitar a las instituciones de educación superior a seguir analizando desde distintas aristas, la calidad que dice ser ofertada en sus programas. [15]

La excelencia educativa debe ocupar el desarrollo académico y manifestar las experiencias de aprendizaje de sus estudiantes, mejorando el rendimiento académico y la alta vinculación con el mundo laboral. Entonces, la excelencia existe, si el alumno ocupa un lugar prioritario y requiere del compromiso de profesores, directivos, administrativos, investigadores, etc, desarrollando la generación y difusión del conocimiento, utilizando la investigación para establecer prácticas efectivas en el quehacer educativo. Por otro lado, el concepto de excelencia en la educación incorpora diferentes componentes sociales, culturales y económicos, permitiendo al estudiante tener mayores virtudes que ofrecer a la sociedad, en general, garantiza la formación de ciudadanos excepcionales y globales, capaces de innovar y transformar el futuro de su entorno.

No está de más mencionar que con frecuencia se produce una confusión entre excelencia y calidad, conceptos claramente diferenciados. La idea básica es que la calidad no es un valor absoluto, sino que se da en mayor o menor medida en todas las cosas. La excelencia es el nivel más elevado de calidad, es decir, que un modelo de excelencia se entiende como el modelo que define el mayor nivel de calidad posible. [16]

Promover la excelencia educativa significa llevar la educación a un alto punto de calidad, logrando eliminar la desigualdad entre los estudiantes, es decir, se debe perseguir la igualdad, aplicar la equidad, entendiendo que no todos los estudiantes aprenden de la misma forma, con ello, se deben diseñar y aplicar métodos personalizados de enseñanza-aprendizaje para cada uno de los involucrados en este proceso, garantizando los mejores resultados en la formación de los profesionales. Esta aseveración, podría generar una sensación de incertidumbre ya que el sistema educativo aún no está listo para enfrentar este reto tan demandante.

La educación superior debe basarse en distintos criterios de excelencia, entre los cuales se pueden mencionar:

- Gobierno y gestión estratégica sólida y progresiva.
- Altos estándares de rendimiento académico.
- Trayectoria bien asentada de empleabilidad de los egresados.
- Experiencias de aprendizaje excepcionales.
- Satisfacción positiva de los agentes de interés.
- Altos niveles de satisfacción de los estudiantes.
- Compromiso con la investigación y el desarrollo académico.
- Apoyo al desarrollo social, económico y cultural.
- Reconocimiento al beneficio social de la educación.
- Compromiso con la internacionalización.

- Promoción de la igualdad y de la libertad académica. [17]

En este contexto, al hablar de excelencia educativa, las IES deben ser capaces de satisfacer las necesidades de sus estudiantes, incrementando en ellos un pensamiento crítico, dando libertad para analizar y reflexionar, llevarlos hasta el punto en que cada persona reconozca, el progreso, desarrollo social y económico de su país, y del mundo, estableciendo la concientización de los planes y programas sean de excelencia, apoyando el progreso científico y tecnológico.

La calidad de un programa se centra en los efectos que produce, estos podrán ser individuales donde se valorará la satisfacción y el valor que produce, organizacionales que son los cambios culturales y necesariamente sociales. La calidad en último caso no vendrá determinada por el producto o servicio entregado, es decir, el diploma o el aprendizaje recibido, sino por el resultado técnico, humano y social que produce a las personas, a las instituciones y al conjunto de la sociedad. [18]

2.4 El futuro de la Educación Superior y la excelencia educativa

El sistema educativo se enfrenta constantemente a cambios de gran magnitud, sin embargo, en los últimos años esta metamorfosis ha sido muy acelerada, generando incertidumbre ante un sistema educativo donde debe mantenerse fuerte y flexible al mismo tiempo, respondiendo de manera prudente y pertinente, ante los requerimientos de una sociedad por demás demandante, a un sistema económico amenazante en derrumbarse y además cuidar el desarrollo cultural de sus estudiantes, procurando el cuidado del medio ambiente para ofrecer mejores perspectivas a escala global. Esta tarea es sumamente compleja, por tal razón, se debe involucrar a todos los individuos inmersos en esta transformación y buscar subsanar los desafíos visualizados en la actualidad.

Las IES por su parte, deben considerar un cambio profundo en sus prácticas académicas, la diversidad de las exigencias deben satisfacer el logro de una evolución hacia la excelencia educativa, ofreciendo a sus estudiantes equidad, una mayor adquisición de competencias para el mercado laboral, promoción del conocimiento y la investigación y sobre todo considerar un acceso total a las tecnologías de información y comunicación, siendo éstas las principales para transición futura en la sociedad, industria y la economía de nuestra nación.

Las principales tendencias de cambio en la educación superior tienen que ver con: la universalidad del acceso vista como un derecho y a la equidad como desafío; las nuevas características y roles de los estudiantes y de los profesores; la necesidad de una oferta educativa flexible, modelos curriculares híbridos y formas de gobernanza innovadoras y globales; el papel crucial de la integración y cooperación interinstitucional e internacional; así como la importancia de la transparencia en el aseguramiento de la calidad y la excelencia educativas. [19]

Considerando lo anterior, la educación de excelencia se perfila a continuar su búsqueda de la mejora continua, con aras de lograr la calidad en sus programas educativos y sus procesos institucionales, sin conformarse solo con recibir un reconocimiento o certificado de acreditación, sino con lograr manifestar a través de resultados fieles y así dar el reconocimiento social del cumplimiento que, como universidades, se tiene. La educación superior muestra una tendencia a desarrollar nuevos modelos educativos, con una alta flexibilidad académica, capacitar a sus docentes para que puedan crear condiciones óptimas para el aprendizaje de sus estudiantes.

En síntesis, el futuro obliga a repensar toda la educación superior: sus sistemas, sus instituciones, sus formas de organización y gobernanza, sus modelos educativos, sus enfoques pedagógicos, así como las características y los roles de sus principales actores. Los sistemas de evaluación externa y aseguramiento de la calidad tienen un papel crucial que jugar para coadyuvar a generar los cambios necesarios, pero antes es necesario que asuman como prioridad, transformar sus propios paradigmas. Las IES deben gozar de autonomía, para que les sea posible ser flexibles, dinámicas y autocorregirse rápidamente, lo que significa que, en lugar de abrazar la homogeneidad, los sistemas educativos de excelencia deberán esforzarse por diversificar sus capacidades. Finalmente es fundamental recordar que la misión de las IES es una tarea de creación intelectual para una mejor sociedad y para que esta será capaz de renovar y recrear lo mejor de su pasado. [20]

3 Metodología de la investigación

Este documento se desarrolla con base a una investigación documental con enfoque cualitativo, basado en la selección y recopilación de diferentes fuentes de información que, por medio de la lectura analítica y crítica, permite sustentar a las autoras las reflexiones de manera científica; tomando documentos generados con distintas intenciones y a base de la interpretación, comprensión se otorga un nuevo sentido orientado al tema desarrollado en esta investigación.

Se construye nuevo conocimiento a partir de conocimiento ya establecido y comprobado, así la generación del conocimiento desde estas fuentes es una forma de velar por la tradición del pensamiento original y desde esa

perspectiva, traerlo al presente con una lectura hermenéutica que favorezca la discusión al hacer nuevos aportes al desarrollo científico con propuestas que pueden ser cuestionadas permanentemente, pero que siempre se orientaran a alcanzar nuevos desarrollos [21]

4 Conclusiones y trabajos futuros

Es importante considerar que, la evaluación de la calidad juega un papel prioritario en la búsqueda de la excelencia educativa, sin embargo, es un largo camino por recorrer, adoptando este concepto de manera completa y más aún, aplicarlo y desarrollarlo en el sistema educativo superior, por tal razón, se deben romper paradigmas muy arraigados dentro de las universidades que les impide el avance y la innovación en la educación superior. Las IES, se centran en obtener un reconocimiento a la evaluación de la calidad educativa y en ocasiones la obtención de recursos económicos, en lugar de hacerlo, como el logro de la mejora continua en sus procesos académicos, siendo así, que dejan de lado el principal objetivo, el desarrollo del conocimiento dentro de los individuos de la sociedad.

Es importante considerar a todos los actores involucrados en el proceso de evaluación, siendo así, que este tipo de procesos en donde se manifiesta la calidad posee gran relevancia en el desarrollo de un programa educativo que se encuentra en una IES, dichos actores son los estudiantes, profesores, investigadores, administrativos, directivos, análisis de los planes y programas de estudio, etc. que se encuentran dentro de la institución. Una vez, evaluado todo el sistema como un conjunto y se dé la comunicación de resultados, recomendaciones y el plan de mejora a seguir, es donde, se construirá un sistema educativo de excelencia, siendo así el desarrollo de la calidad se encuentre a su alcance.

Por otro lado, esta investigación muestra la excelencia educativa como el presente y futuro del sistema educativo, un sistema con alto compromiso en el desarrollo social, cultural y económico del mundo, centrado en el desarrollo de las competencias y habilidades de los estudiantes en todos los ámbitos requeridos, garantizando la inserción de profesionales globalizados y con un alto sentido de justicia social, capaces de transformar su entorno.

Asimismo, se marca la pauta para futuras investigaciones en la búsqueda de profundizar y promover la excelencia educativa, aún existe camino por recorrer, infinitos desafíos por resolver, diseñar estrategias más certeras y establecer indicadores confiables, prácticos, alcanzables, etc., que permitan la consolidación de todas universidades del país, como instituciones de calidad, indagando de manera constante la mejora continua, con el firme objetivo de alcanzar una educación de excelencia.

Referencias

1. Acosta, L. B. B. (2021). De la calidad a la excelencia educativa en México. *Revista Ecúmene de Ciencias Sociales*, 2(2), 144-167.
2. Morales, L., & Martínez, S. (1989). La Acreditación Educativa en el Nivel Superior Problemas y Soluciones. *Revista de Educación Superior*, 72, 113.
3. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 3°. DOF:29 de mayo de 2023.
4. Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (2020). La mejora continua de la educación. Principios, marco de referencia y ejes de actuación. Ciudad de México: autor
5. Ley General de Educación Superior (2021), Capítulo II, De la mejora continua, la evaluación y transformación de la educación superior, Artículo 60. DOF:20 de abril de 2021.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5616253&fecha=20/04/2021#gsc.tab=0
6. González, J. G., Miranda, N. E. G., Miranda, J. L. G., & Michjele Gold Morgan. (2004). *Los paradigmas de la calidad educativa: de la autoevaluación a la acreditación*. México DF: Unión de Universidades de América Latina.
7. COPAES (2016). Marco General de Referencia para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos de Tipo Superior Ver 3.0.
8. Addine Fernández, F., Forrellat Barrios, A., Ascuy Morales, A. B., & Monzón Bruguera, Y. (2018). Reflexiones sobre la autoevaluación, evaluación externa y acreditación en las instituciones de educación superior cubanas. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(4), 272-276.
9. Ley General de Educación Superior (2021), Capítulo I, De las instancias de coordinación, planeación, vinculación, consulta y participación social, Artículo 54. DOF:20 de abril de 2021.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5616253&fecha=20/04/2021#gsc.tab=0

10. López-Leyva, S. (2020). Fortalezas y debilidades de la educación superior en América Latina para la competitividad global. *Formación universitaria*, 13(5), 165-176.
11. CIEES. (2005) Metodología General CIEES para la Evaluación de Programas Educativos. México: CIEES
12. Martínez Iñiguez, J. E., Tobón, S., & Romero Sandoval, A. (2017). Problemáticas relacionadas con la acreditación de la calidad de la educación superior en América Latina. *Innovación educativa (México, DF)*, 17(73), 79-96.
13. Stufflebeam, D. L., & Shinkfield, A. J. (1987). *Evaluación sistemática: guía teórica y práctica* (No. 371.26 S933e).
14. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior [CIEES]. (2013). Glosario de términos de los Comités Interinstitucionales para la evaluación de la educación superior, material de apoyo para la autoevaluación, metodología 2013. México: CIEES
15. Zapata, C., & Alhelí, J. (2014). Programas Educativos de Buena Calidad: Valoración de Estudiantes vs. Expectativa de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en México. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(3), 251-271.
16. Muncio Fernández, P. (2004). La construcción de programas educativos de calidad. *Revista Complutense de Educación*.
17. García-Jiménez, E. (2016). Concepto de excelencia en enseñanza superior universitaria. *Educación médica*, 17(3), 83-87.
18. *Ibid* (16).
19. Barrera Bustillos, M. E. (2022). Tendencias en la educación superior: Ejes de cambio en el contexto internacional. *La calidad de la educación superior en Iberoamérica en tiempos de pandemia: retos y desafíos*.
20. Abreu, O. L. L., Muñoz, J. J. G., Monter, I. B., & Vilches, M. E. C. (2015). La mejora continua: objetivo determinante para alcanzar la excelencia en instituciones de educación superior. *Edumecentro*, 7(4), 196-215.
21. Gómez, L. (2010). Un espacio para la investigación documental. *Revista Vanguardia psicológica clínica teórica y práctica*, 1(2), 226-233.

Influencia del uso de los vídeos tutoriales en la enseñanza universitaria Influence of the use of video tutorials in university education

Garza González, I. L.
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
Universidad Autónoma de Nuevo León
irma.garzagn@uanl.edu.mx
ORCID 0000-0001-9722-7751

Fecha de recepción: 26 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 29 de agosto de 2023

Resumen. La programación de computadoras es una habilidad fundamental para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UANL, que se imparte en la Unidad de aprendizaje: Metodología de la programación en el primer semestre de las seis licenciaturas. Sin embargo, se ha observado que muchos estudiantes tienen dificultades para comprender el desarrollo de un programa de computadora. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de los videos tutoriales como una herramienta para reforzar el aprendizaje de la programación. Se realizó una investigación explicativa con una población de 80 estudiantes divididos en dos grupos: uno con acceso a los videos tutoriales (grupo experimental) y otro sin acceso a ellos (grupo control). La variable independiente fue el uso de los videos tutoriales y la variable dependiente fue la calificación obtenida en la unidad de aprendizaje. Los resultados mostraron que el grupo experimental tuvo un incremento del 70% en el número de estudiantes con calificación aprobatoria, mientras que el grupo control no presentó cambios significativos. Esto indica que los videos tutoriales fueron un factor determinante para mejorar el desempeño académico de los estudiantes. En conclusión, se puede afirmar que los videos tutoriales son una estrategia didáctica efectiva para facilitar el aprendizaje de la programación, ya que permiten a los estudiantes revisar los contenidos a su propio ritmo, resolver dudas y reforzar sus habilidades lógicas. Se recomienda incorporar esta herramienta en otras unidades de aprendizaje relacionadas con la programación.

Palabras Claves: Aprendizaje, Video tutoriales, Programación.

Summary. Computer programming is a fundamental skill for students of the UANL Faculty of Physical-Mathematical Sciences, which is taught in the Learning Unit: Programming Methodology in the first semester of the six degrees. However, it has been observed that many students have difficulties in understanding the development of a computer program. The objective of this research was to evaluate the effect of video tutorials as a tool to reinforce programming learning. An explanatory investigation was carried out with a population of 80 students divided into two groups: one with access to the video tutorials (experimental group) and another without access to them (control group). The independent variable was the use of the tutorial videos, and the dependent variable was the grade obtained in the learning unit. The results showed that the experimental group had a 70% increase in the number of students with a passing grade, while the control group did not present significant changes. This indicates that the tutorial videos were a determining factor in improving the academic performance of students. In conclusion, it can be stated that video tutorials are an effective didactic strategy to facilitate programming learning, since they allow students to review the contents at their own pace, resolve doubts and reinforce their logical skills. It is recommended to incorporate this tool in other learning units related to programming.

Keywords: Learning, Video tutorials, Programming.

1 Introducción

La programación de computadoras es una habilidad esencial para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UANL, que se imparte en la Unidad de aprendizaje: Metodología de la programación en el primer semestre de las seis licenciaturas. Sin embargo, según los datos del Departamento de Control Escolar, el índice de reprobación en esta unidad de aprendizaje ha sido del 40% en los últimos cinco años, lo que indica que los estudiantes tienen dificultades para aprender los conceptos y las técnicas de la programación usando un pseudolenguaje.

Este problema afecta el rendimiento académico, la motivación y la autoestima de los estudiantes, así como su capacidad para desarrollar proyectos y aplicaciones informáticas en el futuro. Por lo tanto, es necesario buscar estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje de la programación y mejoren los resultados educativos.

Una posible estrategia es el uso de los videos tutoriales como una herramienta de apoyo para reforzar los contenidos teóricos y prácticos de la programación. Los videos tutoriales son recursos multimedia que presentan información visual y auditiva sobre un tema específico, con un lenguaje sencillo y ejemplos claros. Los videos tutoriales pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor los temas, a resolver dudas, a mantener el interés y a reforzar sus habilidades lógicas.

El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto de los videos tutoriales en el aprendizaje de la programación y en el desempeño académico de los estudiantes.

La pregunta de investigación que se propone es: ¿Los videos tutoriales mejoran el aprendizaje de la programación y el desempeño académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UANL?

Las hipótesis que se propone son:

Hipótesis nula (H0): El uso de los videos tutoriales no influye en la proporción de estudiantes aprobados en la Unidad de aprendizaje: Metodología de la programación.

Hipótesis 1 (H1): El uso de los videos tutoriales influye positivamente en la proporción de estudiantes aprobados en la Unidad de aprendizaje: Metodología de la programación.

2 Fundamentación Teórica

La programación de computadoras es el proceso de crear instrucciones que le permiten a una máquina realizar una tarea específica. Para ello, se utilizan lenguajes de programación que son sistemas formales compuestos por símbolos y reglas sintácticas y semánticas. Los lenguajes de programación pueden ser de bajo nivel o de alto nivel, según el grado de abstracción y la cercanía al lenguaje humano. [1],[2],[18],[19],[20].

Un ejemplo de lenguaje de alto nivel es el pseudolenguaje, que es una forma simplificada y estructurada de expresar algoritmos o secuencias lógicas de pasos para resolver un problema. El pseudolenguaje se utiliza como una herramienta didáctica para enseñar los conceptos básicos de la programación y facilitar el aprendizaje de otros lenguajes más complejos. [2],[3],[18],[19].

De acuerdo con David Ausubel, el ser humano conecta lo que aprende con lo que ya conoce, donde asocia la información nueva con el conocimiento o las experiencias previas, que le facilitan la adquisición de nuevos conocimientos, estableciendo conexiones, obteniendo un aprendizaje de calidad y de comprensión para toda la vida.

Para Piaget, a medida que el sujeto interactúa con otros seres, con cosas, con materiales y con la realidad misma, aprende y adquiere nuevos conocimientos que se integran a su estructura mental. Este proceso es constante, porque le permite adaptarse y mejorar su entorno con el paso del tiempo.

Según Vygosky, el aprendizaje se produce cuando el sujeto se comunica con las personas o cuando convive con amigos, familiares u otros, como por ejemplo en la escuela donde se da la interacción social.

De acuerdo con Ausubel, Piaget y Vygosky, en un video tutorial se proporciona la información, la comprensión de las conexiones, que le facilitan obtener el conocimiento, a su propio ritmo permitiendo ver el video tutorial hasta lograr el aprendizaje, que tenga un fuerte componente funcional, evitando la enseñanza que sea una simple y mera repetición de conceptos. Con la ayuda del Profesor y los videos tutoriales se realizan ejercicios que enriquecen el conocimiento [4],[5].

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) apoya el uso de la innovación digital para ampliar el acceso a las oportunidades educativas con miras a acelerar el progreso hacia la meta del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4. [6]. El concepto de Recursos Educativos Abiertos (REA) se refiere a cualquier recurso educativo (incluso mapas curriculares, materiales de curso, libros de estudio, streaming de videos, aplicaciones multimedia, podcasts y cualquier material que haya sido diseñado para la enseñanza y el aprendizaje) que esté plenamente disponible para ser usado por educadores y estudiantes, sin que haya necesidad de pagar regalías o derechos de licencia. Dichos Recursos Educativos Abiertos (REA) pueden apoyar una educación de calidad que sea equitativa, inclusiva, abierta y participativa, así como mejorar la libertad académica y la autonomía profesional de los docentes al ampliar el alcance de los materiales disponibles para la enseñanza y el aprendizaje [10],[11],[20].

La teoría socio-constructivista [8] describe cómo el aprendizaje y el conocimiento humano se fundamentan en la interacción social y cultural, y en la actividad colaborativa. En este proceso, el estudiante es el responsable de su propio aprendizaje a partir de su experiencia y su contexto, al ser el participante activo. El profesor ya no es la figura experta que determina cómo y qué debe aprender el estudiante, sino que ahora debe ser el creador de los ambientes que favorecerán el aprendizaje. El profesor es el guía que debe conocer las distintas formas en que ahora se enfoca la enseñanza universitaria [6].

El estudiante debe estar motivado a aprender y el contenido de un video tutorial debe ser potencialmente significativo. El aprendizaje debe ser funcional, para cualquier circunstancia [8]. Dicho aprendizaje debe ser útil, de forma que se utilice lo aprendido para afrontar nuevas situaciones y aplicar nuevos aprendizajes para resolver alguna situación o problema.

Los videos tutoriales pueden integrar imágenes, sonidos, animaciones, textos, etc. Además, muestra la forma de realizar un proceso o alguna actividad, describiendo paso a paso para completar el proceso o la actividad, lo que permite involucrar varios sentidos logrando mejores resultados en la comprensión y el aprendizaje, la

reutilización de los videos, tantas veces como sea necesario, esto se puede adaptar al ritmo del aprendizaje y la apropiación del conocimiento [10],[11],[12],[13],[20].

En los tipos de aprendizaje se destaca el aprendizaje visual, que se basa en que la información es captada por la vista, relacionando el contenido con un objeto visual o imagen. El aprendizaje visual permite aprender de una manera rápida, comunicarse mejor con las personas, y desarrollar habilidades del pensamiento como la reflexión, la metacognición y la creatividad [4],[8],[21].

El uso de las nuevas tecnologías ha empezado a transformar el modo de enseñar y aprender, al centrarse completamente en el estudiante, su autonomía y su interés por aprender [9],[12],[13],[20].

La alta disponibilidad de acceder a una gran variedad de video tutoriales en la plataforma YouTube se puede observar que los autores de estos, no se comprometen a responder las preguntas y dudas de los espectadores, esto sucede porque puede alcanzar un gran número de público en la plataforma [11],[12],[13],[20].

Por el contrario, en un grupo de clases se cuenta con la guía del profesor, el apoyo de los videos tutoriales, el asesoramiento a las diversas preguntas o dudas de los estudiantes, las cuales se resuelven, fortaleciendo así el aprendizaje.

Los videos tutoriales se crearon y diseñaron utilizando diferentes aplicaciones tecnológicas, como Live2D, Adobe After Effects, Prezi y Toon Boom Animation. Estos videos fueron desarrollados como apoyo a la Unidad de Aprendizaje: Metodología de la Programación. Se diseñó un video tutorial para cada tema del curso, incorporando apoyos visuales, sonido y una animación digital protagonizada por una maestra llamada Emmy.

Cada video tutorial incluye ejercicios que se resuelven paso a paso en el video, sirviendo como guía para los estudiantes. Estos ejercicios son representativos de los temas tratados. Los videos tutoriales son de corta duración y utilizan un lenguaje sencillo y directo, aplicando instrucciones en pseudocódigo. Esto permitirá a los estudiantes escribir las instrucciones en algún lenguaje de programación posteriormente.

En general, la estructura de los videos es enseñar los elementos fundamentales del pseudocódigo y su representación gráfica para desarrollar el algoritmo y el diagrama de flujo. Para lo cual se aplica un razonamiento lógico y ordenado para encontrar una solución. Además, se realiza una prueba de escritorio para validar el resultado, esta prueba consiste en utilizar datos arbitrarios de entrada y seguir la secuencia del algoritmo o el flujo en el diagrama para llegar a una respuesta, que luego es comprobada.

3 Metodología

El objetivo de esta investigación es explicar la influencia de los videos tutoriales en el rendimiento académico de los estudiantes que cursan la unidad de aprendizaje: Metodología de la Programación.

Se trata de un estudio cuasiexperimental [15] con dos grupos: uno experimental y otro control. La población está formada por 80 estudiantes que ingresan por primera vez a dicha unidad de aprendizaje, distribuidos en dos grupos de 40 cada uno.

Ambos grupos recibieron la misma instrucción de la misma profesora, quien siguió el mismo plan de clase, realizó los mismos ejercicios y compartió los mismos materiales de apoyo. La única diferencia fue que al grupo experimental se les proporcionó acceso a los videos tutoriales, mientras que al grupo control no.

La hipótesis planteada es la siguiente:

Hipótesis nula (H0): El uso de los videos tutoriales no influye en la proporción de estudiantes aprobados en la Unidad de aprendizaje: Metodología de la programación.

Hipótesis alternativa (H1): El uso de los videos tutoriales influye positivamente en la proporción de estudiantes aprobados en la Unidad de aprendizaje: Metodología de la programación.

Para contrastar la hipótesis se utilizó una prueba estadística de diferencia de proporciones, con un nivel de significancia del 5% [16],[17]. Los datos se obtuvieron a partir de las calificaciones finales de los estudiantes en la unidad de aprendizaje.

Tabla 1. Plan de clase con referencia a los videos tutoriales.

Contenido Temático	Video Tutorial [22]
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fundamentos de Programación ✓ Algoritmos, Diagramas de flujo y Pruebas de escritorio 	Algoritmos Diagrama de Flujo
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables y Tipos de datos 	Identificadores Tipos de Datos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Operadores ✓ Instrucciones de entrada y salida ✓ Instrucciones de Selección ✓ Instrucciones de Iteración 	Operadores Programas Secuenciales Sentencia de Selección Sentencia Para Sentencia Mientras Sentencia Hacer mientras
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arreglos Unidimensionales ✓ Arreglos Bidimensionales 	Arreglos Unidimensionales Arreglos Bidimensionales

Para la evaluación se considera lo siguiente:

- 1 examen 15%
- 2 examen 20%
- 3 examen 20%
- 4 examen 20%
- Tareas 10%
- Producto Integrador del Aprendizaje (PIA) 15%

Se analizaron los resultados capturados de las evaluaciones antes mencionadas se muestran en el anexo las evaluaciones referenciadas como:

Tabla Grupo A. Los resultados de la evaluación del Grupo A con acceso a video tutoriales.

Grupo A	1 Parcial	2 Parcial	3 Parcial	4 Parcial	TAREA	PIA	FINAL
mínimo	20.00	20.00	20.00	20.00	28.00	50.00	43.40
máximo	100.00	98.00	96.00	96.00	100.00	100.00	94.10
mediana	74.00	70.00	77.00	78.00	93.00	94.00	69.88
media	72.38	62.95	69.62	71.03	86.18	87.22	68.01
moda	74.00	70.00	88.00	80.00	98.00	100.00	79.25
participó	40.00	39.00	39.00	35.00	39.00	32.00	40.00
no participó	0.00	1.00	1.00	5.00	1.00	8.00	0.00
aprobó	29.00	22.00	28.00	28.00	36.00	27.00	21.00
no aprobó	11.00	17.00	11.00	7.00	3.00	5.00	19.00
desviación muestral	20.72	25.49	21.13	19.72	17.45	16.69	11.30
cv	0.29	0.40	0.30	0.28	0.20	0.19	0.17
p aprobar	0.73	0.56	0.72	0.80	0.92	0.84	0.53

Se muestra algunos estadísticos descriptivos [16] de las evaluaciones, en donde se observa que la columna etiquetada con FINAL en su intersección con las siguientes filas:

- Fila etiquetada con mínimo, representa la calificación, en este caso de 43.40 que es la mínima calificación reportada de la evaluación final en el Grupo A.
- Fila etiquetada con máximo, representa la calificación, en este caso de 94.10 que es la máxima calificación reportada de la evaluación final en el Grupo A.
- Fila etiquetada con mediana, nos indica que el 50% de los estudiantes obtuvieron una calificación superior, en este caso de 69.88 de la evaluación final en el Grupo A.
- Fila etiquetada con media, representa la calificación promedio, en este caso de 68.01 de los estudiantes que participaron en la evaluación final en el Grupo A.
- Fila etiquetada con moda, representa la calificación, en este caso de 79.25 que más frecuentemente se presentó en la evaluación final en el Grupo A.
- Fila etiquetada con participó, que representa el número de estudiantes, en este caso 40, que presentó su evaluación final en el Grupo A.
- Fila etiquetada con no participó, que representa el número de estudiantes, en este caso 0, que no asistieron a la evaluación final del Grupo A.
- Fila etiquetada con aprobó, que representa el número de estudiantes, en este caso 21, que acreditaron la evaluación final del Grupo A.
- Fila etiquetada con no aprobó, que representa el número de estudiantes, en este caso 19, que no acreditaron la evaluación final del Grupo A.

- Fila etiquetada con desviación muestral, que representa la dispersión de las calificaciones, en este caso 11.30, de la evaluación final del Grupo A.
- Fila etiquetada con cv, representa el coeficiente de variación, es el cociente entre la desviación muestral y la media, en este caso 0.17, nos indica una baja dispersión de los datos en torno a la media, de la evaluación final del Grupo A.
- Fila etiquetada con p aprobar, que representa la proporción de aprobados respecto al número de participantes, en este caso 0.53 en la evaluación final del Grupo A.

Tabla Grupo B. Los resultados de la evaluación del Grupo B sin acceso a videos

Grupo B	1 Parcial	2 Parcial	3 Parcial	4 Parcial	TAREA	PIA	FINAL
mínimo	50.00	40.00	40.00	30.00	20.00	28.00	20.00
máximo	100.00	90.00	96.00	96.00	98.00	100.00	89.00
mediana	80.00	80.00	84.00	80.00	81.00	80.00	53.00
media	79.23	75.60	79.00	75.60	76.85	74.93	51.64
moda	80.00	70.00	88.00	80.00	83.00	80.00	20.00
participó	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	39.00
no participó	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
aprobó	39.00	33.00	34.00	33.00	36.00	34.00	12.00
no aprobó	1.00	7.00	6.00	7.00	4.00	6.00	27.00
desviación muestral	8.25	13.04	13.15	17.12	15.89	18.40	25.32
cv	0.10	0.17	0.17	0.23	0.21	0.25	0.49
p aprobar	0.98	0.83	0.85	0.83	0.90	0.85	0.31

Se muestra algunos estadísticos descriptivos [16] de las evaluaciones, en donde se observa que la columna etiquetada con FINAL en su intersección con las siguientes filas:

- Fila etiquetada con mínimo, representa la calificación, en este caso de 20.00 que es la mínima calificación reportada de la evaluación final en el Grupo B.
- Fila etiquetada con máximo, representa la calificación, en este caso de 89.00 que es la máxima calificación reportada de la evaluación final en el Grupo B.
- Fila etiquetada con mediana, nos indica que el 50% de los estudiantes obtuvieron una calificación superior, en este caso de 53.00 de la evaluación final en el Grupo B.
- Fila etiquetada con media, representa la calificación promedio, en este caso de 51.64 de los estudiantes que participaron en la evaluación final en el Grupo B.
- Fila etiquetada con moda, representa la calificación, en este caso de 20.00 que más frecuentemente se presentó en la evaluación final en el Grupo B.
- Fila etiquetada con participó, que representa el número de estudiantes, en este caso 39, que presentó su evaluación final en el Grupo B.
- Fila etiquetada con no participó, que representa el número de estudiantes, en este caso 1, que no asistieron a la evaluación final del Grupo B.
- Fila etiquetada con aprobó, que representa el número de estudiantes, en este caso 12, que acreditaron la evaluación final del Grupo B.
- Fila etiquetada con no aprobó, que representa el número de estudiantes, en este caso 27, que no acreditaron la evaluación final del Grupo B.
- Fila etiquetada con desviación muestral, que representa la dispersión de las calificaciones, en este caso 25.32, de la evaluación final del Grupo B.
- Fila etiquetada con cv, representa el coeficiente de variación, es el cociente entre la desviación muestral y la media, en este caso 0.49, nos indica una baja dispersión de los datos en torno a la media, de la evaluación final del Grupo B.
- Fila etiquetada con p aprobar, que representa la proporción de aprobados respecto al número de participantes, en este caso 0.31 en la evaluación final del Grupo B.

4 Ecuaciones y fórmulas

H0: El uso de los videos tutoriales no influye en la proporción de estudiantes aprobados en la Unidad de Aprendizaje.

H1: El uso de los videos tutoriales influye positivamente en la proporción de estudiantes aprobados en la Unidad de Aprendizaje.

Sea

Pa: la proporción de estudiantes aprobados del grupo A

Sea Pb: la proporción de estudiantes aprobados del grupo B

Transcribiendo

$$H_0: P_a - P_b = 0 \quad (1)$$

$$H_1: P_a - P_b > 0 \quad (2)$$

El estadístico [17] en que se basa esta decisión es

$$\frac{p_a - p_b}{\sigma} \quad (3)$$

Asumiendo que se tiene muestras independientes de tamaño n_a y n_b de dos poblaciones binomiales, como $n_a=40$ y $n_b=40$ se puede usar la aproximación normal a la distribución binomial, con media

$$P_a - P_b = 0.22 \quad (4)$$

y la varianza muestral

$$\sigma^2 = \frac{P_a(1-P_a)}{n_a} + \frac{P_b(1-P_b)}{n_b} \quad (5)$$

Por lo tanto, la región crítica se puede establecer la variable normal estándar Z_0

$$Z_0 = \frac{(p_a - p_b) - (P_a - P_b)}{\sigma} \quad (6)$$

$$Z_0 = 1.9580 \text{ con un } \alpha = 0.05 \text{ (nivel de significancia de la prueba)} \quad (7)$$

$$Z_{\alpha/2} = 1.6449 \quad (8)$$

Por lo tanto

$$\text{Se rechaza } H_0: P_a = P_b \text{ en contra de la } H_1: P_a > P_b \quad (9)$$

Con lo anterior, se tiene la suficiente evidencia al nivel de significancia de 0.05 de que la probabilidad de pasar usando los videos es mayor que la probabilidad de pasar no usando los videos.

Para establecer los limites en los que se encuentra $P_a - P_b$ calculando el intervalo de confianza del 90%

Aplicando la formula

$$(P_a - P_b) \pm \sigma Z_{0.05} \quad (10)$$

$$0.04 < P_a - P_b < 0.40 \quad (11)$$

Con esto se concluye con una significancia de 0.05 que la proporción de estudiantes que aprueban usando los videos tutoriales es mayor que la proporción de estudiantes que no usaron los videos tutoriales.

Con una confianza de un 90% se puede afirmar que el aumento en la proporción de estudiantes que usan los videos tutoriales contra los que no los usan esta entre 0.04 y 0.40.

5 Conclusiones y trabajos futuros

Esta investigación ha demostrado que los videos tutoriales tienen un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Los resultados muestran que los estudiantes que utilizaron los videos tutoriales obtuvieron un 70% más de calificaciones aprobatorias que los que no los usaron, lo que indica que los videos tutoriales favorecen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, se identificaron las siguientes ventajas de incorporar los videos tutoriales en la unidad de aprendizaje:

- Incrementa el desarrollo de las competencias en los estudiantes.
- Permite exponer de forma visual, utilizando un lenguaje sencillo con instrucciones directas.
- Contienen un diseño interesante que mantiene la atención y son de corta duración.
- Previenen la deserción escolar al ofrecer un recurso didáctico accesible y atractivo.
- Apoya la labor docente al proporcionar un material complementario y eficaz.
- Unifican el conocimiento al garantizar que todos los estudiantes reciban la misma información, independientemente del profesor que imparta la unidad de aprendizaje.

Se concluye que los videos tutoriales son una herramienta educativa efectiva y motivadora para los estudiantes y los profesores. Como propuesta para futuras acciones, se sugiere que los videos tutoriales se publiquen en la plataforma YouTube, para facilitar su acceso y difusión entre la comunidad educativa.

Referencias

- [1] Campos C.J. & Madriz B.L. Investigación-acción en contextos educativos. 1ed., Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica. (2017).
- [2] Cairo Battistutti, O. (2005). Metodología de la programación: Algoritmos, diagramas de flujo y programas (3 ed.). Alfaomega.
- [3] Pérez, M., Sánchez, J., López, A. y García, R. (2017). Pseudolenguaje: una introducción a la programación. Editorial Académica. México.
- [4] Schunk, D. H. (2012). Teorías del aprendizaje: Una perspectiva educativa (6a ed.). Addison-Wesley.
- [5] Tobón, Sergio (2014). Estrategias didácticas para la formación de profesores. La Cartografía Conceptual (CC). Trabajo presentado en el IV Congreso Internacional Virtual de Educación 1-30. España: CIBER EDUCA. Recuperado de <http://www.cife.edu.mx/index.php/bibliotecadigital/formacion-de-competencias/48-cartografia-conceptual/file> .
- [6] UNESCO, Recuperado de <https://www.unesco.org/es> .
- [7] Stes A., Van P. (2015), Impacto de la formación del profesorado universitario: aspectos metodológicos y propuesta para futuras investigaciones, recuperado de <https://doi.org/10.5565/rev/educar.642> .
- [8] Romero T. F., (2009) Aprendizaje Significativo y Constructivismo. Revista digital para profesionales de la enseñanza. Andalucía, España. Recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf> .
- [9] Barbules, N. (2012). El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. Encuentros de educación No.13, 3-14. Universidad de Illinois-Champaign, Estados Unidos. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4100463> .
- [10] Mayoral, P., Tello, A. & González, J. (2010). YouTube Based Learning. Facing the Challenges – Building the Capacity, FIG Congress 2010, Sydney. Recuperado de https://www.academia.edu/4540419/YouTube_Based_Learning
- [11] Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizont, 9(5), 1–6. Recuperado de <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- [12] Ramírez - Ochoa, M. I., (2016). Posibilidades del uso educativo de YouTube. Ra Ximhai, 12(6),537-546. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4614819403> .
- [13] Rodríguez-Suarez, A. M., Moreno-Montagut, J. A., & Trigos-Rodríguez, M. (2016). Los videos tutoriales como herramienta formativa. Revista Ingenio, 10(1), 37–42. Recuperado de <https://doi.org/10.22463/2011642X.2077> .
- [14] Rodenas, M. (2012). La utilización de los videos tutoriales en educación. Ventajas e inconvenientes. Software gratuito en el mercado. Revista Digital Sociedad de la Información, No.33. Recuperado de <http://www.sociedadelainformacion.com/33/videos.pdf> .
- [15] Fernández Collado C., Baptista Lucio M., Hernández Sampieri R., Metodología de la Investigación 6ed., McGraw-Hill. México. (2014).
- [16] Freund John, Miller Irwin, Miller Marylees., Estadística matemática con aplicaciones. 6ed. Pearson, México. (2000).
- [17] Kutner M., Neter J., Nachtsheim C. & Wasserman W. (1996). Applied Linear Regression Models. E.U.A.: McGraw Hill; Edición 4.
- [18] García, J., Martínez, M., Pérez, L. y Rodríguez, R. (2019). Introducción a los lenguajes de programación. Editorial Universitaria.
- [19] Martínez, A., Pérez, M., García, J. y Rodríguez, R. (2020). Los lenguajes de programación y el desarrollo de competencias clave. Revisión sistemática de literatura. Editorial Académica. México.

- [20] Troche-Isalgué, N. A., Valdés-López, M. (2019). Particularidades del video tutorial como medio didáctico digitalizado. Santiago, (148), 19–27. Recuperado de <https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/view/4821> .
- [21] Capella, J., Coloma, C. R., Manrique, L., Quevedo, E., Revilla, D., Tafur, R., & Vargas, J. (2003) Estilos de aprendizaje. Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial CISE. Lima, Perú. Recuperado de <https://doi.org/10.18800/9789972425264>
- [22] Videos tutoriales en el canal @Irma-hs4nb

Evaluación de la confiabilidad y homogeneidad de una prueba diagnóstica sobre uso de recursos educativos abiertos en docentes de nivel superior

Evaluation of the reliability and homogeneity of a diagnostic test on the use of open educational resources in higher level teachers

Gamboa, Rodríguez, P.G.¹, Lagunes, Barradas, V.², Tostado, Ramírez, M. I.³

¹ División de Ingeniería en Animación Digital y Efectos Visuales, Tecnológico Nacional de México / ITS Coatzacoalcos Carretera. Antigua Minatitlán Km 16.5 Col. Reserva Territorial, Coatzacoalcos, Veracruz

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Xalapa Reserva Territorial S/N, Col. Santa Bárbara, C.P. 91096

Facultad de Estadística e Informática Universidad Veracruzana, Av. Xalapa esq. Av. M. Ávila Camacho s/n, Xalapa, Veracruz. C.P. 91010

³ Facultad de Informática Mazatlán, Ingeniería en Sistemas de Información Av. Leonismo Internacional y Av. Universidad s/n, Fracc.

Antiguo Aeropuerto, Ciudad Universitaria, Mazatlán, Sinaloa.
¹pgamboar@itesco.edu.mx, ²virginia.lb@xalapa.tecnm.mx, ³itostado@uas.edu.mx

Fecha de recepción: 27 de julio de 2022

Fecha de aceptación: 30 de agosto de 2023

Resumen. La necesidad de las instituciones de educación superior para actualizar y capacitar de manera continua a sus docentes requiere de la búsqueda de estrategias que permitan garantizar el dominio de herramientas didácticas, además de conocimientos disciplinares. Por tal motivo, uno de los tópicos a considerar en este estudio, es la elaboración de recursos educativos, mismos que son evaluados durante los procesos de acreditación. La presente investigación realiza el diseño y la validación de un instrumento a manera de encuesta, que permite analizar el conocimiento y opinión sobre el uso de recursos educativos abiertos, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, específicamente en cuanto a la creación de infografías y videos interactivos mediante las herramientas digitales Genially y Edpuzzle. La validación consistió en analizar la confiabilidad y homogeneidad en la prueba diagnóstica del instrumento utilizado mediante el uso del Alpha de Cronbach a través del software SPSS IBM, obteniendo resultados satisfactorios. Este instrumento es parte de una investigación referente a la implementación de una metodología de capacitación orientada al diseño de recursos educativos por los docentes de nivel superior.

Palabras Clave: Evaluación de confiabilidad y homogeneidad, Recursos Educativos, Alpha de Cronbach

Summary. The current need for higher education institutions to continuously update and train their teachers requires the search for strategies to ensure the mastery of didactic tools, as well as disciplinary knowledge. For this reason, one of the topics to be considered in this study is the development of educational resources, which are evaluated during accreditation processes. The present research carries out the design and validation of an instrument in the form of a survey, which allows us to analyse the knowledge and opinion on the use of open educational resources within the teaching-learning process, specifically with regard to the creation of infographics and interactive videos using the digital tools Genially and Edpuzzle. The validation consisted of analysing the reliability and homogeneity in the diagnostic test of the instrument used by means of Cronbach's Alpha through the SPSS IBM software, obtaining satisfactory results. This instrument is part of a research project concerning the implementation of a training methodology aimed at the design of educational resources for higher education teachers.

Keywords: Reliability and Homogeneity Assessment, Educational Resources, Cronbach's Alpha Introduction

1 Introducción

Desde hace varios años, las Instituciones de Educación Superior (IES) se han preocupado por capacitar a su personal en diferentes áreas disciplinares, incluyendo diversos cursos directamente relacionados con la mejora de la práctica docente. Con el fin de distribuir dicha capacitación, en la actualidad es utilizado tanto el Internet como diversas tecnologías digitales, haciendo que los conocimientos y, por lo tanto, los materiales relacionados con éstos puedan ser accedidos casi por cualquier persona.

Si bien la forma de acceder a los contenidos de estos cursos puede ser libre o de paga, el movimiento Recursos Educativos Abiertos o recursos educativos abiertos o libres (REA) ha surgido con el fin de eliminar diversas barreras y fomentar el intercambio de los contenidos entre docentes y estudiantes de forma gratuita. [1]

En consecuencia, aún con el proceso de pandemia latente, el docente en su rol de facilitador ha adquirido funciones que exigen competencias y habilidades complementarias a su especialidad, con el fin de eficientar su labor formativa y optimizar los recursos que ofrece internet. Por ello, se le ha dado prioridad a la integración de su formación docente aunada a su habilidad en el manejo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), ya que la función académica en los nuevos escenarios educativos implica conocer y manejar los canales

que ofrecen las TIC con la potencialidad de codificar en multiformato el mensaje, y disponerlo en el aula, virtual o presencialmente [2]. Sin embargo, también ha sido necesario analizar si los docentes cuentan con una correcta capacitación, y si conocen y dominan los contenidos temáticos.

Algunos de los problemas relacionados con el diseño de recursos educativos, se refieren al desconocimiento de las plataformas o herramientas que permitan montar recursos en ellas; posteriormente, también hay que verificar cuál será la manera de transmitir los conocimientos del curso a los estudiantes a través de dichos recursos.

Derivado de los mecanismos de retroalimentación en el proceso de enseñanza – aprendizaje, así como de las estrategias que fortalecen dicho proceso, este estudio está enfocado al diseño de un cuestionario con ítems que permitan realizar la valoración de los docentes de nivel superior en el uso de las herramientas digitales para el diseño de recursos educativos abiertos, con ello se busca realizar la validez sobre la confiabilidad y homogeneidad del instrumento diagnóstico. En segundo lugar, se enfatiza la necesidad de establecer metodologías específicas que garanticen la medición de dichos atributos en la evaluación del aprendizaje tal y como se establece en el criterio IV del marco de referencia de los procesos de acreditación del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C., es importante mencionar que este instrumento forma parte de la investigación que contendrá la metodología de diseño de recursos educativos abiertos. [3].

El uso de las herramientas digitales para el proceso de enseñanza – aprendizaje, no es algo actual, pero si algo que se ha convertido en parte del quehacer académico, por lo que en su basto conocimiento como docentes en el uso de la diversidad de ellas, es importante empezar a diseñar instrumentos que permitan realizar un diagnóstico por parte de los docentes en el diseño de recursos educativos, que sean funcionales para sus actividades, para ello se seleccionaron dos herramientas que de acuerdo a estudios realizados se encuentran entre las primeras 25 más populares por la comunidad académica. [4]

La validación de la homogeneidad del instrumento utilizado como encuesta diagnóstica del curso denominado “Capacitación en genially y edpuzzle para docentes de nivel superior, en el diseño de infografías y videos educativos como recursos educativos abiertos”, se llevó a cabo mediante el uso del coeficiente Alpha de Cronbach calculado con el software IBM SPSS, paquete estadístico para las ciencias sociales. La confiabilidad de dicho instrumento con un alfa superior a .9, permitió validarlo, en cuanto a la congruencia entre los ítems y la cantidad de personas. El resultado obtenido permitió corroborar su pertinencia para ser usado posteriormente como encuesta del curso antes mencionado, dirigido a docentes de nivel superior que aspiran aprender sobre el uso de recursos educativos diseñados en herramientas digitales. Asimismo, una vez verificada la confiabilidad del instrumento, se reportan los hallazgos obtenidos a través del cuestionario antes mencionado aplicado a una muestra representativa de docentes del Tecnológico Nacional de México.

2 Estado del Arte

La determinación de un instrumento que permita conocer el panorama sobre el uso de recursos educativos abiertos por docentes de educación superior, así como el dominio que tienen de las herramientas digitales establecidas, genially y edpuzzle, permitirá diseñar estrategias de enseñanza-aprendizaje encaminadas a que dichos docentes utilicen las herramientas digitales para la creación de recursos abiertos como elemento pedagógico de forma óptima.

Por tradición, los cuestionarios se han diseñado con apoyo de expertos que colaboran en la definición de los elementos a estudiar [5]. Sin embargo, desde principios de los años noventa se habla de ciertas limitaciones, como la de incluir únicamente las dimensiones asociadas a la efectividad de lo que se pretende medir con el instrumento, en el caso de este estudio, su experiencia y conocimiento sobre el uso de recursos educativos de los docentes [6].

Cabe tener presente que ya que todo recurso educativo diseñado tiende a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, en específico aplicando los diferentes medios tecnológicos que se permiten actualmente sobre las plataformas educativas correspondientes. De esta forma, se espera que el instrumento de prueba diagnóstica obtenga la confiabilidad y homogeneidad en el diseño de sus dimensiones y el establecimiento de sus ítems sobre el uso de recursos educativos abiertos, enfocados al manejo de infografías y videos educativos.

Con ello se recuerda que dos características deseables en toda medición son la confiabilidad y la validez; al referirse a cualquier instrumento de medición en el campo de la investigación, y se consideran estas dos cualidades como aspectos claves de la llamada “solidez psicométrica” del instrumento [7].

La 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, considerando tanto la varianza sistemática como la varianza por el azar. [8]

El tratamiento dado a la confiabilidad sobre estas premisas se enmarca en la llamada teoría clásica de las pruebas. [9] Un modelo alternativo a éste de las puntuaciones reales o clásico es el conocido como teoría de la

generalización, atribuida a Cronbach en 1970 y a sus colegas en 1972, teoría basada en la idea de que las puntuaciones de una persona varían de una prueba a otra rebelándose contra el concepto de una puntuación verdadera [10].

Dado que los temas del cuestionario a evaluar son el diseño de recursos educativos abiertos, en específico, el diseño de infografías y videos educativos. En la definición de REA (Recursos Educativos Abiertos), que de acuerdo con [1]. La definición más utilizada actualmente de REA es: “materiales digitalizados ofrecidos libre y gratuitamente, y de forma abierta para profesores, estudiantes y autodidactas para utilizar y reutilizar en la enseñanza, aprendizaje y la investigación.” Y aunado a que el modelo ideal de capacitación en el caso de una empresa que basa sus perfiles de cargo en las competencias y donde los procesos operativos juegan un papel preponderante, es el modelo basado en la gestión por competencias, ya que este evoluciona en conjunto con las nuevas exigencias, permitiendo así preparar a los funcionarios para los desafíos de un futuro a corto o largo plazo. [11]

Por ello, es que, en diferentes proyectos mostrados con esta problemática, que requieren de la migración de los docentes a plataformas, del manejo de herramientas y del diseño de recursos educativos digitales, se han tenido diferentes variantes.

Por mencionar un ejemplo, la experiencia departamental vivida con la aplicación de la denominada educación a distancia de emergencia aplicada durante el aislamiento social por la COVID-19 y el reconocimiento del papel protagónico de los docentes en la implementación de innovaciones educativas, puso de manifiesto el ineludible diseño de experiencias para la formación profesoral en la aplicación creativa de las TICs, en la gestión docente en las universidades, cuestión que fue concretada con el desarrollo de un Taller virtual de plataformas virtuales como Moodle [12].

En otras palabras, no solo se han presentado problemáticas derivadas de que los modelos educativos a distancia actuales dentro de los campus se enfocaban a las estrategias presenciales, sino que, al inicio de la migración, los docentes no se encontraban suficientemente capacitados en el uso de todos los recursos que puede ofrecer una plataforma educativa, ya que desconocían varias de las herramientas de diseño, e incluso de los apoyos educativos como el uso de REA. Por otro lado, también se desconocen en muchas ocasiones, los lineamientos o modelos de capacitación dirigidos a la plantilla docente que les permitiera tener el conocimiento suficiente para el montaje, diseño, evaluación y seguimiento de sus recursos educativos digitales en las plataformas utilizadas, por lo que como proyecto futuro, se propone el diseño de un modelo de capacitación que permita a los docentes del nivel superior, contar con una guía y seguimiento de apoyo para el diseño de sus recursos educativos digitales.

3 Metodología

Este estudio es de carácter cuantitativo, al considerarse la necesidad de medir o estimar el problema de investigación, plantear un problema de estudio y realizar la recolección de datos a través de la medición con un instrumento de apoyo como en este caso la prueba diagnóstica, siendo de igual forma se determina un estudio no experimental y de carácter exploratorio al no determinar una hipótesis de comprobación y no utilizando grupos de control para la comprobación de esta [13], para la validación de la confiabilidad del instrumento para el diagnóstico del uso de recursos educativos por parte de los docentes de nivel superior, esto apoyado de un instrumento denominado cuestionario el cual es utilizado para recoger de manera organizada la información que permitirá dar cuenta de las variables de interés [14].

Así como el uso de la técnica de investigación encuesta que permite evaluar y valorar estudios para recolectar información sobre los sujetos a describir, relacionar, comparar, o la explicación de aspectos como conocimientos, actitudes y comportamientos [7] mediante una escala de Likert, la cual es un instrumento de medición utilizado y recolección de datos a estudios cuantitativos, utilizando una escala aditiva que corresponde a una medición ordinal; esto es mediante una serie de ítems o juicios a modo de afirmaciones ante los cuales se solicita la respuesta del sujeto a estudiar. Se considera que dichas respuestas en su forma normal se expresan de cinco maneras por lo que en este estudio se representarán de la siguiente forma estas reacciones (Totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, De acuerdo, Totalmente de acuerdo) [10].

Las fases llevadas a cabo para la elaboración y evaluación del instrumento fueron las siguientes:

3.1 Fase de diseño del instrumento

En primera instancia se diseña un instrumento en la aplicación Google Forms, dando un total de 58 elementos, tal y como se muestra en la Figura 1.

Sección 4 de 12

Diseño de Recursos Educativos

Esta escala busca conocer más sobre sus conocimientos actuales en el diseño de recursos educativos abiertos en las herramientas digitales Edpuzzle y Genial.ly, por lo que le solicito contestar de la manera más honesta.

Un recurso educativo diseñado correctamente favorece el aprendizaje de ciertos temas o competencias en la práctica docente.

Totalmente en desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de acuerdo

Figura 1. Formulario configurado en Google Forms.

Este instrumento se encuentra apoyado de cinco expertos del área de sistemas, de educación y de tecnología educativa, con experiencia en el diseño y utilización de recursos educativos abiertos, incluyendo infografía y video educativo, lo cual permitió ratificar las dimensiones mencionadas con anterioridad, mismas que se muestran en la Tabla 1, definiendo previamente una serie de ítems que permitieran analizar cada una de ellas.

Tabla 1. Dimensiones y diseño de ítems para el instrumento de validación.

Dimensión	Cantidad de ítems diseñados
Diseño de recursos educativos	04
Capacitación	07
Herramientas Digitales	08
Genially	10
Edpuzzle	08
Infografías	09
Video Educativo	08
Plataformas Educativas	04
Total, de Dimensiones 08	Total, ítems a validar 58

De este concentrado se realizará una valoración de los ítems diseñados acorde al resultado que se espera de los mismos, de acuerdo con el puntaje obtenido en el pilotaje, no sin antes conceptualizar cada una de las dimensiones elegidas (véase Tabla 2):

Tabla 2. Conceptualización de dimensiones.

Dimensión	Conceptualización
Diseño de recursos educativos	El desarrollo de recursos por parte de los docentes en la formación actual para la mejora de los procesos de enseñanza – aprendizaje.
Capacitación	La búsqueda de opciones de formación formales e informales a la mejora del diseño de productos para los estudiantes en sus diferentes ofertas académicas.
Herramientas Digitales	Aplicaciones ofimáticas acordes a la variedad de los recursos educativos utilizados por los docentes.
Genially	Aplicación utilizada para el diseño de recursos educativos enfocados en el uso de plataformas digitales y la tecnología educativa para el uso de recursos como infografía.
Edpuzzle	Aplicación utilizada para el diseño de recursos enfocados a videos educativos, como apoyo a los procesos de enseñanza – aprendizaje y la retroalimentación de contenidos por los estudiantes.
Infografías	Recurso educativo visual que permite la síntesis de contenidos utilizando diferentes elementos para la mejora del aprendizaje.
Video Educativo	Recurso educativo de diseño visual y retroalimentación, siendo interactivo con el estudiante y manteniendo una constante de mejora en el proceso de enseñanza.
Plataformas Educativas	Espacios formales en los servidores educativos, que permiten el alimentar y fortalecer cursos en línea con el uso de recursos educativos para mejora el proceso de enseñanza, así como el mantener una educación asincrónica para el estudiante.

3.2 Fase de determinación de la población y la muestra

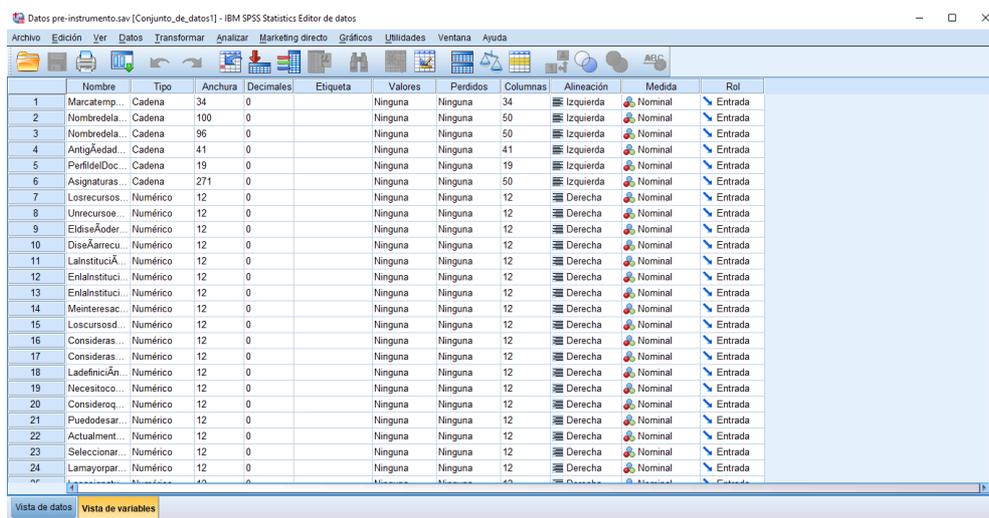
Se seleccionaron 44 profesores correspondientes a una población de 120 profesores activos dentro del Tecnológico Nacional de México, correspondiendo al 36% de ésta.

Las características de estos docentes que participaron en la primera fase de pilotaje tenían las siguientes características: podían o no tener contacto con el diseño de recursos educativos, perfil académico, edad o antigüedad indistintos, ya que el objetivo es sólo enfocarse en el análisis de la homogeneidad y confiabilidad del recurso.

3.3 Fase de análisis de la homogeneidad y confiabilidad

El Software SPSS, desarrollado por Normal H. Nie, C. Hadai Hull y Dale H. Bent y comercializado por IBM, es un conjunto de programas de análisis estadísticos con el objetivo de realizar validaciones, análisis, cálculos que permiten que la recolección de información pueda ser evaluada para poder tomar decisiones correspondientes a los datos obtenidos por este, lo cual dentro de nuestro análisis obtendremos el nivel de confiabilidad y homogeneidad de los ítems analizados así como la estructuración correspondiente para su valoración en el pilotaje, de acuerdo a las dimensiones establecidas [15].

Para identificar los resultados de las dimensiones obtenidas y, por lo tanto, de los ítems analizados, se utiliza el software SPSS Versión 17, en el cual se prepara la base de datos, se registran las dimensiones y las variables correspondientes para su análisis, para posteriormente configurar los resultados de acuerdo con la varianza y el alfa de Cronbach a obtenerlo (véase Figura 2).



	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Marcatemp...	Cadena	34	0		Ninguna	Ninguna	34	Izquierda	Nominal	Entrada
2	Nombredela...	Cadena	100	0		Ninguna	Ninguna	50	Izquierda	Nominal	Entrada
3	Nombredela...	Cadena	96	0		Ninguna	Ninguna	50	Izquierda	Nominal	Entrada
4	Antigüedad...	Cadena	41	0		Ninguna	Ninguna	41	Izquierda	Nominal	Entrada
5	PerfildelDoc...	Cadena	19	0		Ninguna	Ninguna	19	Izquierda	Nominal	Entrada
6	Asignaturas...	Cadena	271	0		Ninguna	Ninguna	50	Izquierda	Nominal	Entrada
7	Losrecursos...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
8	Unrecursoe...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
9	Eldiseñoder...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
10	Diseñorecru...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
11	Lainstituci...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
12	Enlainstituci...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
13	Enlainstituci...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
14	Meinteresac...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
15	Loscursosos...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
16	Consideras...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
17	Consideras...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
18	Ladefinici...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
19	Necesitoco...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
20	Consideroq...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
21	Puedodesar...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
22	Actualment...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
23	Seleccionar...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
24	Lamayorpar...	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada

Figura 2. Interfaz del registro de variables, ítems y resultados obtenidos de Google Forms en SPSS.

3.4 Fase de validez del constructo

La confiabilidad será validada a través de la utilización del Alpha de Cronbach y la varianza calculada en los resultados.

Dado lo anterior, la confiabilidad de una medición o de un instrumento, según el propósito de la primera y de ciertas características del segundo, su operacionalización puede tomar varias formas o expresiones al ser medida o estimada: coeficientes de precisión, estabilidad, equivalencia, homogeneidad o consistencia interna, pero el denominador común es que todos son básicamente expresados como diversos coeficientes de correlación [10].

La búsqueda de la confiabilidad radica en la relación existente entre los reactivos o ítems definidos en el instrumento.

La descripción obtenida de estos reactivos, así como de los ítems es la homogeneidad que se obtendrá, el cual indica el grado en que un instrumento se mide por el factor, es decir que los reactivos se encuentren en una escala unifactorial. Más aunado que el coeficiente que se determina de la consistencia interna dependerá directamente de la correlación existente entre los ítems definidos. Es decir que la relación existente sea homogénea para la medición de la variable establecida [10].

Por lo anterior es importante conocer que mientras el grado de validez permite usar un instrumento con sus datos obtenidos, el grado de confiabilidad permite usarlos correctamente.

Por ello el resultado obtenido a través de la validación del constructo se determina con la aplicación del Alfa de Cronbach, estableciendo que su consistencia interna, exprese la homogeneidad hacia los ítems y la relación con las variables.

El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0,70; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja. Por su parte, el valor máximo esperado es 0,90; por encima de este valor se considera que hay redundancia o duplicación. Varios ítems están midiendo exactamente el mismo elemento de un constructo; por lo tanto, los ítems redundantes deben eliminarse. Usualmente, se prefieren valores de alfa entre 0,80 y 0,90 [16]. Sin embargo, cuando no se cuenta con un mejor instrumento se pueden aceptar valores inferiores de alfa de Cronbach, teniendo siempre presente esa limitación [17]. Esto determinando su involucramiento con las variables establecidas y buscando la relación en la validez del instrumento.

4 Resultados

Por lo anterior y utilizando el Software SPSS se obtienen los siguientes resultados para la validez del constructo, en su homogeneidad y confiabilidad del diseño del instrumento en la prueba diagnóstica (véase Figura 3).

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
.902	.917	58

Figura 3. Resultado estadístico de fiabilidad con cumplimiento de Alfa de Cronbach

Utilizando los lineamientos establecidos conforme a los 58 ítems definidos, se considera confiable el instrumento al obtener alfa de .902, esto de acuerdo con los autores que establecen que existe una congruencia entre los ítems y la cantidad de personas que participan en el instrumento. Por lo que para fines de este estudio es importante aplicar la valoración posterior a cada dimensión establecida y visualizar los ítems que superen la proporción a .900 para verificar si existe redundancia del contenido o bien si es necesario realizar un replanteamiento de los ítems. En la Tabla 3 pueden observarse cada uno de los valores obtenidos por cada ítem.

Tabla 3. Valoración de reactivos del instrumento.

Ítems.	Media	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento.	Respuestas
Dimensión Diseño de Recursos Educativos			
Los recursos educativos se definen como: “elementos pedagógicamente diseñados, para facilitar el proceso de aprendizaje, utilizando medios multimedia”.	4.27	.901	44
Un recurso educativo diseñado correctamente favorece el aprendizaje de ciertos temas o competencias en la práctica docente.	4.68	.901	44
El diseño de recursos educativos se encuentra limitado a una tecnología específica.	2.11	.903	44
Diseñar recursos educativos utilizando herramientas digitales, nos facilita el quehacer académico.	4.64	.900	44
Dimensión Capacitación			
La Institución para la que laboro cuenta con planes de capacitación en línea de manera semestral.	3.70	.898	44
En la Institución nos capacitan continuamente en temas de apoyo a la docencia.	4.11	.899	44
En la Institución nos capacitan continuamente en temas relacionados con tecnología educativa.	3.66	.900	44
Me interesa capacitarme en temas enfocados a herramientas de apoyo para el quehacer académico.	4.77	.901	44

Los cursos de formación en línea se adecuan a los tiempos de cumplimiento.	3.93	.899	44
Consideras que cuentas con el equipo de cómputo adecuado para capacitarse en línea.	4.09	.899	44
Consideras que los cursos de capacitación en línea poseen una estructura adecuada (Metodología) para garantizar un aprendizaje efectivo.	4.20	.900	44
Dimensión Herramientas Digitales			
La definición más adecuada sobre las herramientas digitales es: “Apoyo tecnológico que nos permite realizar mejores recursos educativos para la presentación de contenidos en las asignaturas”.	4.39	.900	44
Necesito conocer diferentes herramientas digitales para mi quehacer académico.	4.73	.900	44
Considero que como docente es importante conocer más de una herramienta digital en mi quehacer académico	4.73	.900	44
Puedo desarrollar mi quehacer académico sin el uso de herramientas digitales.	2.95	.906	44
Actualmente conozco más de una herramienta digital para el diseño de recursos educativos	4.30	.898	44
Seleccionar una herramienta digital como docente debe cumplir con ser fácil de utilizar, de comprender y contener una gran variedad de diseños.	4.48	.901	44
La mayor parte de mis conocimientos sobre herramientas digitales la he adquirido de manera empírica	3.61	.902	44
Las asignaturas que imparto no requieren del dominio de herramientas digitales.	2.18	.904	44
Dimensión Genially			
He aprendido a utilizar la herramienta Genially a través de cursos formales.	2.98	.899	44
He aprendido a usar Genially de manera empírica.	3.41	.898	44
He utilizado Genially para el diseño del recurso educativo Infografía.	3.50	.900	44
He utilizado Genially para el diseño de otros recursos educativos diferentes a Infografías.	3.59	.898	44
Genially es una herramienta que requiere conectividad a Internet.	4.09	.900	44
Genially es una herramienta digital gratuita para los docentes.	3.45	.900	44
Genially cuenta con dos tipos de membresía para docentes.	3.59	.996	44
La edición de infografías en Genially permite la modificación de colores, formas y estilos.	3.95	.900	44
Genially me permite compartir fácilmente una infografía con mis estudiantes a través de un enlace de internet	4.18	.899	44
Conozco la herramienta Genially, pero no me interesa utilizarla para el diseño de mis recursos educativos.	2.25	.904	44
Dimensión Edpuzzle			
He aprendido a utilizar la herramienta Edpuzzle a través de cursos formales.	2.50	.899	44
He aprendido a usar Edpuzzle de manera empírica	2.64	.899	44
He utilizado Edpuzzle, para el diseño del recurso Video Educativo.	2.66	.896	44
He utilizado Edpuzzle, para el diseño de otros recursos diferentes a Videos Educativos.	2.55	.899	44
Edpuzzle, es una herramienta que requiere conectividad a Internet.	3.70	.900	44
Edpuzzle, cuenta con dos tipos de membresía para docentes.	3.30	.899	44
Edpuzzle, es una herramienta digital gratuita para los docentes	3.43	.900	44

Conozco Edpuzzle, pero no me interesa utilizarlo para el diseño de mis recursos educativos	2.64	.906	44
Dimensión Infografía			
Una infografía se define como: “un recurso educativo, que trata sobre los diagramas visuales complejos, cuyo objetivo es resumir o explicar figurativamente informaciones o textos, empleando más variados medios visuales e incluso auditivos que el mero esquema o diagrama”	4.18	.899	44
Considero pedagógicamente útil utilizar una infografía en mi quehacer académico.	4.50	.900	44
Conozco todos los elementos que conforman el diseño de una infografía.	3.64	.899	44
Domino por completo el diseño de infografías como recurso educativo.	3.36	.899	44
La infografía como recurso educativo se encuentra limitado a una determinada forma de enseñanza	2.43	.901	44
La infografía es un recurso educativo utilizado en su mayoría para la representación de un tema de manera visual.	4.43	.899	44
Considero adecuado utilizar una infografía para mostrar las formas de trabajar con algún componente, método o funcionalidad, aprovechando la generalidad de elementos (colores, imágenes, texto, gráficos)	4.39	.900	44
El diseño de una infografía debe determinarse conforme al público objetivo	4.30	.901	44
La infografía como recurso educativo tiene gran impacto en la presentación de diversos contenidos de asignaturas.	4.55	.900	44
Dimensión Video Educativo			
Considero pedagógicamente útil emplear videos como recursos educativos en mi quehacer académico.	4.43	.899	44
El video educativo como recurso tiene mayor impacto en la presentación de contenidos de diferentes asignaturas.	4.52	.900	44
Los videos educativos como recurso, no se encuentran limitados a un determinado canal de enseñanza aprendizaje.	4.39	.900	44
El diseño adecuado de los recursos educativos permitirá su correcto uso dentro y fuera del aula.	4.66	.900	44
Conozco todos los elementos que conforman el diseño de un video educativo.	3.20	.899	44
Los videos educativos son recursos educativos, que permiten retroalimentar contenidos a los estudiantes de forma asíncrona.	4.61	.900	44
Utilizar videos educativos dentro del aula me permite fortalecer el conocimiento con mis estudiantes.	4.55	.900	44
Tengo dominio del diseño de videos educativos como recurso utilizable en mi proceso de enseñanza - aprendizaje	3.45	.900	44
Dimensión Plataforma Educativas			
Considero que las plataformas educativas facilitan el impartir capacitación al incluir diversos recursos educativos digitales.	4.66	.900	44
Considero que las plataformas educativas facilitan el aprendizaje de los estudiantes al ser flexibles en avances personalizados y tiempos de entrega.	4.55	.899	44
Actualmente conozco más de una plataforma educativa donde me he capacitado.	4.16	.899	44
En mi quehacer académico necesito conocer ampliamente el uso de plataformas educativas	4.55	.899	44

De acuerdo con los resultados obtenidos por los 58 ítems se valida que el instrumento es confiable y homogéneo para la evaluación diagnóstica correspondiente al diseño de los recursos educativos por parte de los docentes de nivel superior.

5 Conclusiones y trabajos futuros

En el presente trabajo, se logró analizar la homogeneidad y confiabilidad del instrumento de prueba diagnóstica, el cual será aplicado a los docentes de nivel superior en un curso de diseño de recursos educativos abiertos, enfocado, además de la capacitación de docentes de nivel superior, a la obtención de una propuesta de una metodología de capacitación aplicable al diseño de dichos recursos.

El diseño correspondiente a los 58 ítems en sus ocho dimensiones permitió a partir de las 44 respuestas de pilotaje obtenidas y al apoyo del análisis estadístico mediante SPSS, determinar que el instrumento es homogéneo y confiable para las categorías que se requirieron analizar.

La siguiente etapa permitirá realizar una segunda revisión sobre aquellos reactivos que se consideren redundantes o incluso excesivos para la obtención de información del presente estudio.

La constante necesidad de lograr la calidad de los programas educativos promueve la búsqueda de estrategias que, de manera conjunta, entre instituciones y docentes. Como consecuencia, este estudio describe sólo uno de los medios que nos permiten no solo obtener los indicadores de docentes que se encuentren capacitados continuamente, sino la forma de diseñar correctamente instrumentos para el diagnóstico de conocimientos y habilidades.

Es importante mencionar que la importancia de validar los instrumentos que identifican diversas habilidades docentes, pueden ayudarnos a diseñar mejores estrategias para enfrentarse al uso y aprovechamiento de las TIC a nivel educativo, y transformarse en migrantes tecnológicos, a través de la adquisición de habilidades digitales, de nuevas maneras de enseñar a los estudiantes a través de las diversas plataformas y recursos en línea, así como del rediseño curricular de los programas de las asignaturas que imparten para adaptarlas a modalidades en línea, por lo que es de suma importancia el diseño, desarrollo y fortalecimiento a estos conocimientos.

Agradecimientos

Se realiza un agradecimiento especial a la Universidad Autónoma de Sinaloa, el Tecnológico Nacional de México / ITS Coatzacoalcos y el Tecnológico Nacional de México / ITS Xalapa, así como al Centro de Estudios Mar de Cortés por el apoyo ante el pilotaje establecido para la prueba de esta investigación.

Referencias

1. Centro de Nuevas Iniciativas. (2008). El conocimiento libre y los recursos educativos abiertos. Extremadura, España: Junta de Extremadura.
2. Cavazos Salazar, Rosario Lucero, & Torres Flores, Sergio Guadalupe. (2016). Diagnóstico del uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 7(13), 273-292. Recuperado en 24 de julio de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672016000200273&lng=es&tlng=es. Bruce, K.B.; Cardelli, L.; Pierce, B.C.: Comparing Object Encodings. Abadi, M.; Ito, T. (Eds): Springer-Verlag, pp. 415–438 (1997)
3. Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (2017). Marco de referencia para la acreditación de programas académicos de informática y computación. Educación Superior. <https://conaic.net/publicaciones/4-MARCO%20DE%20REFERENCIA%20CONAIC%20ES%20Y%20TSU%202018.pdf>
4. 3.0, E. (11 de Septiembre de 2023). Educación 3.0. Obtenido de <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/herramientas-educativas-docentes-ahorrar-tiempo/>
5. Casas, J., Repullo, J. R. y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Atención Primaria, 31(8), 527-538.6.
6. Luna, E., Calderón, N., Caso, J. y Cordero, G. (2012). Desarrollo y validación de un cuestionario de evaluación de la competencia docente con base en la opinión de los estudiantes. En E. Cisneros Cohernour, B. García-Cabrero, E. Luna y R. Marín (Eds.), Evaluación de competencias docentes en la Educación Superior (pp.119-158). México: Red para el Desarrollo y Evaluación de Competencias Académicas, Juan Pablos Editor.
7. Cohen, Ronald y Swerdlick, Mark. (2001). Pruebas y Evaluación Psicológicas. Introducción a las Pruebas y a la Medición. McGraw Hill. México.
8. Kerlinger, Fred y Lee, Howard. (2002). Investigación del Comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales. McGraw Hill. México.
9. Carmines, Edward and Zeller, Richard. (1979). Reliability and Validity Assessment. SAGE Publications. USA.

10. Quero Virla, M., (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos*, 12(2),248-252. [fecha de Consulta 24 de Julio de 2023]. ISSN: 1317-0570.
11. Castaño Vásquez Andrés Alonso. (2018, enero 22). Modelos de capacitación y entrenamiento en la empresa. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/modelos-de-entrenamiento-y-capacitacion-en-la-empresa/>
12. Pomares Bory, E., Arencibia Flores, L., y Galvizu Díaz, K. (2021). Innovación emergente para la COVID-19: taller virtual sobre el uso educativo de la plataforma Moodle. *Revista Cubana de Informática Médica*, 13(1), e438. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592021000100011&lng=es&tlng=es.
13. Sampieri, H. R; Fernández, C.C; Baptista, L.F (2014). *Metodología de la Investigación 5ª. Edición*, Editorial Mc. Graw Hill. México.
14. Luna, E. Calderón, N., Caso, J. y Cordero, G. (2012). Desarrollo y validación de un cuestionario de evaluación de la competencia docente con base en la opinión de los estudiantes. En E. Cisneros Cohernour, B. García, Cabrero, E. Luna y R. Marín (Eds), *Evaluación de competencias docentes en la Educación Superior* (pp. 119-158). México; Red para el Desarrollo y Evaluación de competencias académicas, Juan Pablos Editor.
15. Carmines, Edward and Zeller, Richard (1979). *Reliability and Validity Assessment*. SAGE Publications. USA
16. Méndez, H.L; Peña M.J. (2007) *Manual Práctico para el diseño de la Escala de Likert*. Editorial Trillas. México.
17. Cortina JM. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *J Appl Psychol*. 1993; 78:98-104.

Seguimiento para la mejora continua, caso: Universidad del Caribe Follow-up for continuous improvement, case: Universidad del Caribe

Aguas García, N.¹

¹ Dpto. de Ciencias Básicas e Ingenierías, Universidad del Caribe
SM. 78, Mza. 1, Lote 1, Cancún, Q. Roo. México.

¹naguas@ucaribe.edu.mx

Fecha de recepción: 29 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 30 de agosto de 2023

Resumen. La evaluación representa un ejercicio indispensable para el aseguramiento de la calidad y la mejora continua en las organizaciones, realizar la evaluación externa de un programa educativo de nivel superior permite contar con información específica para el aseguramiento de la calidad educativa. Todos los organismos de acreditación de la calidad educativa del nivel superior emiten recomendaciones que deben ser atendidas; cada institución deberá generar mecanismos para dar atención a dichas recomendaciones. Este artículo presenta el proceso implementado para dar seguimiento a recomendaciones de evaluación para el programa educativo de Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional de la Universidad del Caribe, mismo en que se incorporan herramientas visuales utilizadas en el desarrollo ágil de software. El proceso y herramientas permiten a los involucrados gestionar un flujo de trabajo, supervisar tareas y dar un seguimiento en tiempo real a las recomendaciones, siendo así un mecanismo sencillo para el seguimiento y control de las recomendaciones.

Palabras Clave: calidad educativa, evaluación, herramientas, recomendaciones, seguimiento.

Summary. The evaluation represents an indispensable exercise for quality assurance and continuous improvement in organizations; performing an external evaluation of a higher education program provides specific information for the assurance of educational quality. All higher education quality accreditation agencies issue recommendations that must be attended; each institution must generate mechanisms to address these recommendations. This article presents the process implemented to follow up on evaluation recommendations for the Data Engineering and Organizational Intelligence educational program at Universidad del Caribe, which incorporates visual tools used in agile software development. The process and tools allow those involved to manage a workflow, supervise tasks and follow up on the recommendations in real time, thus being a simple mechanism for the follow-up and control of the recommendations.

Keywords: educational quality, evaluation, tools, recommendations, follow-up.

1 Introducción

El Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) señala que “la acreditación es el resultado de un proceso de evaluación y seguimiento sistemático y voluntario del cumplimiento de las funciones universitarias de una Institución de Educación Superior (IES), que permite obtener información fidedigna y objetiva sobre la calidad de los Programas Académicos (PA) que desarrolla. Da certeza a la sociedad respecto a la calidad de los recursos humanos formados y de los diferentes procesos que tienen lugar en una institución educativa” (2023), por lo cual al ser evaluados y cumplir con los criterios e indicadores establecidos en los marcos de referencia de organismos acreditadores se asegura la calidad académica y mejora continua de un programa educativo.

Todos los organismos de acreditación de la calidad educativa del nivel superior emiten recomendaciones que deben ser atendidas para la mejora continua de un programa evaluado, cada institución deberá generar mecanismos para dar atención a dichas recomendaciones.

Este artículo presenta el proceso implementado para dar seguimiento a recomendaciones de evaluación para el programa educativo de Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional de la Universidad del Caribe, mismo en que se incorporan herramientas visuales utilizadas en el desarrollo ágil de software.

1.1 Contexto

El programa educativo de Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional (IDeIO) (2023) de la Universidad del Caribe inicio actividades en agosto de 2016, luego de cuatro años de operación y de contar con egresados se realizó la actualización del programa educativo, plan que se puso en operación en 2021. Posteriormente, teniendo en cuenta las políticas institucionales, en 2022 se realizó el proceso de evaluación externa con los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), obteniendo la acreditación en Nivel 1 por tres años, derivado de este proceso se obtuvieron recomendaciones que el programa

educativo debe atender y se espera poder realizar el proceso para la acreditación con el marco internacional del CONAIC en 2025.

2 Calidad académica de programas educativos

La evaluación y la acreditación de los programas educativos surgen como estrategias del Gobierno de México dirigidas al mejoramiento de la calidad del Sistema de Educación Superior (Rubio, 2007). Hoy en día se considera a la acreditación un mecanismo que permite asegurar la calidad de los procesos educativos.

Los Organismos Acreditadores (OA) son los responsables de evaluar y otorgar la acreditación a los programas educativos. De acuerdo a COPAES (2023), el proceso de acreditación se resume en cinco etapas:

1. Solicitud de acreditación del programa académico (PA) y aceptación de la misma.
2. Autoevaluación del PA por parte de la Institución de Educación Superior (IES).
3. Evaluación externa del PA que contempla la visita in situ por parte de los pares evaluadores con especialización académica formados por el Organismo Acreditador (OA).
4. Dictamen de acreditación por parte del OA.
5. Seguimiento a la mejora continua basada en las recomendaciones del OA y los compromisos de la institución educativa.

Cada organismo cuenta con un Marco de Referencia para la acreditación que integra criterios específicos con los cuales se emitirán los juicios de valor así como indicadores que describen elementos cuantitativos y/o cualitativos que se analizan en los criterios mediante los que se busca encontrar la calidad de aspectos específicos del programa académico (Aguas & Balderas, 2019).

Los comités de pares evaluadores de los OA son responsables de realizar los procesos de evaluación con fines de acreditación, de esta forma se verifica y evalúa el cumplimiento de criterios e indicadores y con base en esto, se emiten recomendaciones que deben ser atendidas para la mejora continua de un programa evaluado.

Las recomendaciones emitidas en el dictamen de acreditación son acciones que deben quedar integradas en un plan de mejora donde se establezcan etapas para su cumplimiento (CONAIC, 2023), “la IES ejecuta el plan de mejora y notifica al OA los avances en la atención a las recomendaciones; el OA deberá verificar el cumplimiento de las mismas, recabando evidencias y elaborando informes periódicos. Para tal efecto, se pueden programar visitas a las IES o efectuar la verificación a través de medios electrónicos; ello, previo al proceso de evaluación con fines de re-acreditación”. Cada institución deberá generar mecanismos para dar atención a dichas recomendaciones.

3 Proceso para el seguimiento de la mejora continua

Como un mecanismo para dar respuesta al seguimiento de recomendaciones de acreditación, se diseñó un proceso que tiene como objetivo lograr que el 100% de las recomendaciones sean atendidas en el año 2025, para de esta forma realizar el proceso para la acreditación con el marco internacional del CONAIC.

Dicho proceso tiene como base la estructura del ciclo de vida del proyecto (Pérez, 2023), que contempla las fases de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre; para el caso específico del seguimiento de la mejora continua se hace una adaptación a cinco etapas que, tomando como insumo las recomendaciones emitidas en el dictamen de acreditación del OA y los compromisos de la IES, permiten la participación de involucrados y contar con evidencias para la emisión de informes de seguimiento (figura 1).



Figura 1. Proceso de seguimiento a la mejora continua (Elaboración propia).

3.1 Etapa 1. Revisión de las recomendaciones por parte del OA

Esta etapa del proceso consiste en la revisión de las recomendaciones emitidas en el dictamen de acreditación por parte del OA. Al llevar a cabo la revisión de recomendaciones es importante contar con el dictamen, el marco de referencia del OA y la autoevaluación del PE. Los pasos realizados de esta revisión fueron:

1. Se contrastaron la justificación o valoración indicada en el dictamen con la información vertida en la autoevaluación del programa educativo y el marco de referencia del OA.
2. Se examinó cada recomendación dada para identificar los criterios o indicadores que requieren mejora así como las posibles causas del estado actual.
3. Se establecieron acciones a desarrollar para cambiar el estado actual de la situación.
4. Se identificaron a los *stakeholders* o involucrados en la atención de cada recomendación del dictamen. Para el caso del programa educativo evaluado de IDEIO se detectaron 42 recomendaciones y los siguientes *stakeholders*:
 - Rectoría
 - Secretarías: académica, de planeación, de extensión, administrativa
 - Jefatura de departamento
 - Coordinación de programa educativo
 - Colegio de profesores del programa educativo (CPE)
 - Colegio de tutores del programa educativo (CTPE)
 - Academia
 - Estudiantes
 - Egresados
 - Empleadores
 - Áreas de apoyo

3.2 Etapa 2. Elaboración del plan de mejora continua

La segunda etapa consiste en la elaboración del plan de mejora que integre elementos que permitan dar atención y seguimiento a las recomendaciones, para ello se tiene como insumo la información obtenida de la etapa anterior.

Teniendo en cuenta que en la gestión de proyectos se presenta el problema de la “triple restricción”: la necesidad de equilibrar el alcance, el costo y el tiempo para mantener un producto final de alta calidad (Lledó, 2023), en esta etapa se definieron:

1. Acciones de mejora propuestas para el cumplimiento de la recomendación (alcance).
2. Periodicidad de la acción (tiempo).
3. Recursos necesarios para realizar la acción (costos).
4. Responsable de la acción.

Para el caso del programa educativo evaluado de IDEIO se establecieron 97 acciones teniendo periodicidad semestral o anual, los recursos en su mayoría son internos, pero también se detectaron algunos que requieren de la gestión institucional para la obtención de recursos externos que permitan llevar adelante la acción. Independientemente de los involucrados en la acción, se definió un responsable que diera seguimiento a la acción.

3.3 Etapa 3. Ejecución de las acciones propuestas en el plan

En esta fase, los involucrados deben enfocarse en lograr las acciones que se establecieron dentro del plazo especificado mediante el trabajo en equipo y la colaboración. De la mano con las etapas anteriores, se inició la gestión del plan utilizando una hoja de cálculo en línea donde se agregaron las acciones al flujo de trabajo para que el equipo pudiera acceder a la información:

Fecha de evaluación		1 al 4 de marzo de 2022.			Acreditado de abril 2022 a mayo 2025					
Núm.	Recomendaciones en el dictamen	Justificación o valoración indicada en el informe	Acciones de mejora propuestas para el cumplimiento de la recomendación	Periodicidad	Responsable	Recursos	Atendida (S/N)	¿Se cuenta con evidencias? s/n	Comentario	Acciones por realizar
1.	Implementar estrategias ejecutivas que permitan profundizar en los propósitos del programa, buscando que estas sean clara y factibles.	Los propósitos del programa educativo son claros, pertinentes, pero no se cumplen. Es un programa pertinente a las necesidades del contexto nacional e internacional, las competencias de egreso incluyen transformar la información en conocimiento con herramientas y técnicas que apoye a la toma de decisiones, sin embargo, en la práctica no se determina si está formando a un analista o a un científico de datos.	1.1. Realizar reuniones de inicio con estudiantes y profesores de asignatura haciendo énfasis en los propósitos del programa (CPE)	Anual	Nancy Aguas	Carpeta con información del PE. Cafión. Presentación.	S	S	Se hizo reunión de inicio para estudiantes de nuevo ingreso y para profesores de asignatura en otoño 2022, se tiene lista de asistencia de ambas y fotos	Programar reuniones de otoño 2023

Figura 2. Plan de mejora continua en línea ((Elaboración propia).

3.4 Etapa 4. Seguimiento y control del avance

Dado que las actividades y cargas de trabajo cambian constantemente en las organizaciones, es importante dar seguimiento a las acciones comprometidas para determinar aquellas que se han cumplido o a aquellas que requieren alguna acción, por lo que es recomendable verificar con regularidad el estado de las acciones para asegurar de que el plan se esté cumpliendo. Con este fin, en la hoja de cálculo (figura 2) se agregaron los elementos:

1. Atendida (S/N)
2. ¿Se cuenta con evidencias? s/n
3. Acciones por realizar
4. Comentario

Se programaron reuniones semestrales de colegio de profesores para dar seguimiento, sin embargo, al hacer la revisión del documento se identificó que al ser información estática que tiene que ser revisada y alimentada manualmente y que algunos responsables actualizaron la información y otros no. Por tanto, se optó por el uso de herramientas visuales utilizadas en gestión de proyecto ágiles, mismas que serán descritas en el apartado correspondiente a herramientas.

3.5 Etapa 5. Informes del seguimiento a recomendaciones

Para poder dar a conocer el estado que guardan las recomendaciones es muy importante mantener la cultura de la rendición de cuentas a través de informes de seguimiento, de ahí que se importante contar con evidencias que garanticen se han realizado las acciones para alcanzar los criterios o indicadores que requieren de mejora. Es importante tener en cuenta que por lo general los OA solicitan reportes de seguimiento a recomendaciones, así como las evidencias que lo sustentan, para el control de evidencias, se generó una estructura de archivos en Google Drive (figura 3) para el almacenamiento de las evidencias correspondientes a cada acción:



Figura 3. Estructura de archivos para almacenar evidencias ((Elaboración propia).

De la mano con las reuniones semestrales del colegio de profesores, programadas para la revisión del seguimiento de recomendaciones se levantaron minutas donde se incorporan los acuerdos y ajustes al plan de mejora. A la fecha, se tienen minutas de sesiones seguimiento de recomendaciones y el documento en línea de plan de mejora (figura 2) que en su parte final indica el número de recomendaciones atendidas y de recomendaciones no atendidas.

4 Herramientas para el seguimiento y control del plan de mejora

Una de las problemáticas encontradas por el colegio de profesores fue que algunos responsables no actualizaron del plan de mejora continua, indicando que debido a la carga de trabajo se olvidaban de dar seguimiento y otros señalaban que era difícil buscar las acciones asignadas en el documento. Derivado de esto, un acuerdo de reunión fue utilizar una herramienta que permitieran gestionar el flujo de trabajo, supervisar tareas, dar un seguimiento en tiempo real a las recomendaciones, enviar recordatorios y ser compatible con la suite de trabajo institucional: Google Workspace.

De la mano con las necesidades y teniendo en cuenta los elementos que integran el plan de mejora (acciones de mejora, periodicidad de la acción, recursos necesarios para realizar la acción, responsable de la acción, estado y evidencias de la acción y opciones de comentarios), se buscaron herramientas tipo tablero de gestión de proyectos agile, pues este tipo de herramientas muestran y sincronizan las tareas en tiempo real y permiten a los

equipos de trabajo tener una visión general del estado actual del proyecto, monitorizar el flujo de trabajo y facilitar la comunicación entre los miembros de un equipo.

En la siguiente tabla se muestra una comparativa de diferentes herramientas para la gestión de proyectos:

Tabla 1. Comparación entre las distintas herramientas para administrar proyectos (elaboración propia)

Herramienta \ Elemento	Gestión de stakeholders	Configuración de costos	Configuración del tiempo	Otros
Basecamp	Si	No	Si, calendario con fechas de vencimiento	Se puede crear un tablero personalizado de comentarios a parte del tablero general. Cuenta con un sistema de reporting y análisis. La interfaz es amigable con el usuario. Es de paga y el servicio de mensajería no es robusto.
Trello	S	No	Si, calendario con fechas de vencimiento	Diseño minimalista que permite el trabajo colaborativo desde cualquier dispositivo. Maneja recordatorios, checklists y se asocia a google drive, forma parte de Google Workspace.
Asana	Sí	No	Si, calendario con fechas de vencimiento	Cuenta con gestión de tareas y dashboard para facilitarlas. La curva de aprendizaje puede ser extensa. En la versión de paga no se paga por usuario sino por un paquete de usuarios.
Jira	Si	No	Si, diagramas de avance y calendario	Permite la definición de dashboards con gran cantidad de widgets, cuenta con plantillas, creación de informes y otras funcionalidades en su versión de paga.
Kanbachi task	No	No	No	Permite el registro de tiempo, seguimiento y control de tareas, se incorpora como aplicación de Google Workspace.
Gantter project	No	Si	Si	Software para gestión de proyectos basado en diagramas de Gantt, por lo que maneja este enfoque, puede ser utilizado en Google Workspace.

Al revisar la comparativa se encuentran cuatro herramientas tipo tablero que cuentan con características semejantes: Basecamp, Asana, Jira y Trello, siendo esta última la única incorporada como aplicación en Google Workspace, Aunque Kambachi también es tipo tablero, no ofrece la gestión de stakeholders y en el caso de Gantter Project está enfocada a la gestión de proyectos, pero no con tableros sino con un diagrama de Gantt. De ahí que se elige Trello como herramienta para llevar a cabo el plan de seguimiento y la mejora continua.

Trello es una herramienta visual que utiliza tarjetas, como la mayoría de las pizarras pueden establecerse columnas o listas con secciones como “Por hacer”, “En curso” y “Hecho”, para el caso del plan se decide por una estructura de 4 listas denominadas: Pendientes, Agendadas, En curso y Realizados, dicho flujo de trabajo se puede observar en la figura 4.

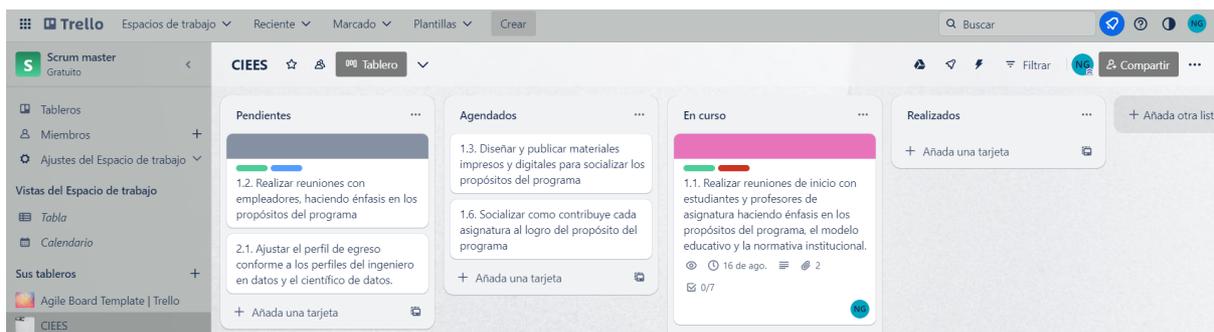


Figura 4. Tablero del plan de mejora en Trello ((Elaboración propia).

El tablero incluye una tarjeta por cada acción a realizar, misma que se irá cambiando de una lista a otra dependiendo de su estado, por ejemplo, en la figura 4 se observa que las tarjetas 1.2. y 2.1. se encuentran en la lista de “Pendientes”, esto quiere decir que aún no se ha iniciado gestión sobre las mismas; por otro lado, las tarjetas 1.3. y 1.6. se encuentran en la lista de “Agendados”, lo cual implica que deben ser atendidas por el responsable; finalmente la tarjeta 1.1. se encuentra en la lista “En curso”, indicando que es algo que se está llevando a cabo, pero aún no se concluye, por lo que al ser concluida pasará a la lista “Realizados”. De acuerdo con la visión ágil en la gestión de proyectos, cada persona asignada es responsable de dar seguimiento a sus tarjetas y en sesiones de equipo se hace una revisión semanal o quincenal de los avances.

En cada tarjeta es posible añadir descripciones, fechas de entrega, miembros involucrados, checklist, adjuntos y comentarios. En la figura 5 se observa el detalle de la tarjeta 1.1. Realizar reuniones de inicio con estudiantes y profesores de asignatura haciendo énfasis en los propósitos del programa, el modelo educativo y la normativa institucional, se ha definido al responsable en la sección de miembros, la fecha de vencimiento, una descripción de la acción y el checklist de tareas a realizar, así también se ha asociado la tarjeta con la carpeta correspondiente en la estructura de archivos de Google Drive creada para almacenar evidencias.

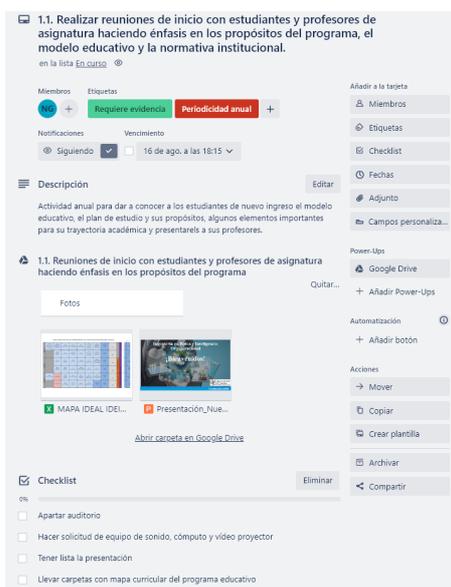


Figura 5 Tarjeta del plan de mejora en Trello ((Elaboración propia).

Una vez configurado, Trello envía un recordatorio o alerta vía correo electrónico al responsable de la acción cuando esta esté por vencer. Con todos esto se puede destacar que se tiene tareas compartidas en tiempo real cargadas rápidamente, se permite observar el estatus de cada tarea y así centrar en el seguimiento y control, lo cual incrementa la productividad del equipo.

5 Conclusiones y trabajos futuros

La acreditación reconoce y asegura la calidad de los programas educativos; cada programa que pasa por un proceso de evaluación con fines de acreditación recibe recomendaciones que deben ser atendidas para la mejora

continua y es responsabilidad de cada institución el generar mecanismos que permitan dar atención a las recomendaciones.

Contar con un proceso para el seguimiento de la mejora continua, permite evaluar el grado de atención y avance en el seguimiento de recomendaciones de acreditación, aunque al momento de la escritura de este artículo se han concluido 6 de las 97 acciones, solo 3 se encuentran pendientes debido a su temporalidad y 88 se encuentran entre la lista de agendados y en curso, teniendo como objetivo lograr que el 100% de acciones en 2025.

Las herramientas visuales de tipo tableros para la gestión de proyectos proporcionan visibilidad en el progreso del trabajo desde prácticamente cualquier lugar, a la vez que facilitan la colaboración del equipo mediante la autogestión del flujo de trabajo y la supervisión de tareas en tiempo real, siendo así un mecanismo sencillo para el seguimiento y control de las recomendaciones de los organismos acreditadores. Si bien al tener toda la información a la mano se pueden reducir el número de reuniones para el monitoreo, será importante agendar reuniones donde se pueda verificar el cumplimiento de las acciones, así como las evidencias que la sustentan, pues esto servirá como insumo para la elaboración de informes del seguimiento a recomendaciones.

El programa educativo de Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional de la Universidad del Caribe cuanta con la acreditación de nivel 1 por parte de los CIEES y atiende las recomendaciones emitidas por este organismo, con ello busca la mejora continua para someterse a la evaluación con fines de acreditación internacional en los próximos años.

Referencias

- Aguas, N., & Balderas, K. (2019). Modelo de Mejora para atender áreas de oportunidad en criterios e indicadores de evaluación en el contexto internacional. *Tecnología Educativa*.
- Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (2023). *Marco de Referencia para la Acreditación*. Obtenido de <https://www.conaic.net/publicaciones/marco%20de%20referencia%20CONAIC%20ES%20y%20TSU%202016.pdf>.
- Consejo para la Acreditación de la Educación Superior. (2023). *¿Qué es la acreditación?*. Obtenido de <https://www.copaes.org/queesacreditacion.html>
- Consejo para la Acreditación de la Educación Superior. (2023). *Marco General de Referencia para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos de Tipo Superior, Ver. 3.0, pp. 14 y 40*. Recuperado 30 de abril de 2019.
- Lledó, P. (2023). *Restricción Triple, Cuádruple, Quintuple ... de un proyecto*. Obtenido de: https://www.liderdeproyecto.com/articulos/triple_restriccion_de_un_proyecto.html
- Pérez, A. (2023) *Las cinco fases del ciclo de vida de la gestión de proyectos*. Obtenido de: <https://www.obsbusiness.school/blog/las-cinco-fases-del-ciclo-de-vida-de-la-gestion-de-proyectos>
- Rubio, Julio (2007). *Evaluación y acreditación de la educación superior en México: un largo camino aún por recorrer*, en Revista Reencuentro, 50. México: UAM-Xochimilco, pp. 35-44.
- Universidad del Caribe. (2023). *Ingeniería en Datos e Inteligencia Organizacional*. Obtenido de <http://www.unicaribe.mx/licenciatura/ingenieria-datos>

App de Seguimiento a Egresados: Mejora Continua en la Calidad de la Especialidad en Programas de Tecnologías de Información

App of Graduates follow-up: Continuous Improvement in the Quality of the Specialty in Information Technology Programs

Moreno Fernández, M. R.¹, Mora Colorado, E.², Garces Báez, A.³, Murillo Ramírez, A.⁴

^{1,2,4} Tecnológico Nacional de México campus Tierra Blanca

Av. Veracruz S/N Esquina Héroes de Puebla. Col. PEMEX, Tierra Blanca, Veracruz. México

³ Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Edif. CC03, Ciudad Universitaria, Col. San Manuel, C. P. 72592. Puebla, Puebla. México

¹chayayin74@hotmail.com, ²avemc2003@hotmail.com, ³agarces@cs.buap.mx, ⁴angelica.murillo@itstb.edu.mx

Fecha de recepción: 30 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 30 de agosto de 2023

Resumen. El desarrollo de las aplicaciones móviles o Apps son las más utilizadas en los dispositivos inteligentes, sea una tableta o un celular inteligente (Smartphone). Las Apps se ha convertido en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) dentro de la globalización. En las instituciones de nivel superior enfocadas en los programas académicos del área de la computación están obligadas a preparar estudiantes que desarrollen aplicaciones móviles de calidad; por ello se realizó una investigación sobre el seguimiento a egresados en las instituciones de educación superior para diseñar una App que permitiera obtener información en tiempo real de los egresados, para la mejora continua en la calidad de la especialidad en programas de tecnologías de información, la investigación que se presenta es la propuesta de trabajo a futuro de la investigación: Aportaciones de la experiencia laboral de los egresados para Fortalecer la Especialidad de los PA de TICs, en el Congreso Nacional de Evaluadores 2021.

Palabras Clave: Aplicaciones Móviles, Egresados, Calidad Educativa, Programas Académicos, Tecnologías de Información y Comunicación.

Summary. The development of mobile applications or Apps are the most use don Smart devices, be it a Tablet or a Smart cell phone (Smartphone). The Apps has become the use of Information and Communication Technologies (ICTs) within globalization. In higher level institutions focused on academic programs in the area of computing, they are obliged to prepare students who develop quality mobile applications; for thes reason, an investigation was carried out on the follow-up of graduates in higher education institutions to design an App that would allow obtaining information in real time from the graduates, for the continuous improvement in the quality of the specialty in information technology programs, the research presented is the future work proposal of the research: Contributions of the work experience of the graduates to Strengthen the Specialty of the PA of ICTs, en the National Congress of Evaluators 2021.

Keywords: Mobile Applications, Graduates, Educational Quality, Academic Programs, Information and Communication Technologies.

1 Introducción

La cuarta revolución industrial que se vive está generando grandes cantidades de información, con las cuales se pueden tomar decisiones en muy corto tiempo, las empresas hacen uso de las herramientas tecnológicas computacionales que les brindan mayor exactitud para la toma de decisiones en tiempo real. Es muy difícil pensar que hoy en día una persona no cuente con un celular o teléfono inteligente (Smartphone) que le brinde información necesaria para su labor diaria, se puede utilizar un teléfono inteligente para un uso común, como la información que brindan las redes sociales, hasta lo más sofisticado como son los movimientos de la bolsa de valores, todo esto con tan solo dar un clic en una App instalada en su Smartphone.

En las instituciones de educación superior (IES) la mayoría de los estudiantes cuentan con un teléfono inteligente, con datos o sin ellos, con Apps básicas como para recibir o enviar información utilizando una App de mensajes (WhatsApp o Telegram), según sea la preferencia de cada uno de los estudiantes; Apps de diferentes tipos se encuentran preinstaladas en los Smartphone (independientemente del sistema operativo que maneje). Los estudiantes de nivel superior, principalmente los estudiantes que se están formando dentro de los programas académicos (PA) de Tecnologías de Información (TI), deben desarrollar competencias que les permitan realizar aplicaciones móviles o Apps de vanguardia, con la ayuda de las herramientas CASE, cumpliendo con cada una de las fases que intervienen en la gestión de la calidad de los proyectos de software. La investigación que se presenta explica cómo las IES realizan el seguimiento de egresados, lo cual les permite tomar decisiones a largo plazo; sin embargo, se propuso realizar una App para el seguimiento de egresados, con ello permitiría a las PA

obtener datos en tiempo real, que les permitiera una mejora continua en la calidad de la especialidad de los programas de TI, para ello fue necesario realizar toda la investigación metodológica, revisando los antecedentes sobre el seguimiento de egresados, desarrollar los enfoques de investigación, así como utilizar un modelo de ingeniería de software para el desarrollo de la App, con esto se logrará que los PA analicen la información para una mejor toma de decisiones sobre las especialidades que se imparten.

2 Antecedentes

Existen investigaciones sobre el seguimiento a egresados en las IES que les permiten conocer un poco sobre las tecnologías que se utilizan en el campo empresarial; para que esta información llegue a los PA de TI pasan varios años, por lo tanto, las IES se encuentran en rezago frente a la tecnología utilizada en la empresa y con la cual se enfrentan los egresados de los programas académicos de TI. De acuerdo con lo que expresan García, Treviño y Banda en su artículo, las primeras experiencias en torno a los estudios de egresados en México se remontan a la década de los 80. Algunas de las IES que iniciaron desde años previos son la Universidad Metropolitana en el año 1979, que inició su primer estudio con 539 egresados, años después 1988, 1989-1992 y 1997, la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) inició sus estudios en 1981-2009, en el departamento de Planeación Universitaria con el título “Seguimiento de egresados al titularse”. En el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) fue en 1982, 1994, 1998 y en el 2000 se estableció un sistema de seguimiento de egresados [1]. Al mismo tiempo, se exige cada vez más a las IES que se responsabilicen de su trabajo, por consiguiente, se mide el éxito de las universidades basado principalmente en el resultado de sus estudiantes con respecto a su situación laboral y su compromiso social (2019) [2]. Es claro que han pasado más de tres décadas en las cuales las IES han realizado mejoras en el proceso de seguimiento a egresados; sin embargo, no se ha logrado concretar respuestas inmediatas que permitan fortalecer los planes y programas de estudios de los PA de TI, debido a que, una vez analizada la información para ser presentada a los cuerpos académicos, la tecnología ya avanzó y los resultados de seguimiento a egresado que se presentan se vuelven obsoleto rápidamente.

Es importante mencionar que Barradas (2014) en su libro Seguimiento de egresados, una excelente estrategia para garantizar una educación de calidad, señala que las IES requieren asegurar competencias, capacidades y servicios profesionales que no concluyan con la obtención de un título profesional, sino que impulsen y motiven al egresado en que una actualización y formación continua más allá del grado obtenido, que se apropien y convengan de mantenerse en un aprendizaje permanente, propone tres aspectos primordiales que afectan en cuanto a los requisitos que se les exigen a los profesionistas altamente calificados [3].

- El primer aspecto es la tendencia, que los egresados deben de estar cada vez mejor educados y capacitados, un factor que muchos consideran como el impulsor clave del crecimiento económico global.
- El segundo aspecto está enfocado en la sociedad de la información, enfatizando que la organización laboral está cambiando como consecuencia de la creciente importancia de los conocimientos.
- El tercer aspecto es la tendencia en los cambios permanentes en el mercado laboral.

Aunque Barradas señala que los egresados deben ser impulsados y motivados hacia la actualización y formación, es real que muchos egresados se encuentran inmersos en un mundo lleno de información, misma que se encuentra en los celulares inteligentes, sin embargo, algunas veces los estudiantes no utilizan las aplicaciones móviles para alimentar sus conocimientos o deseos de superación.

Como se mencionó en la investigación presentada en el CONAEVAL 2021 [4], en México se cuenta con organismos enfocados a contribuir para alcanzar la calidad educativa en los PA; partiendo de lo general, está la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), Otro de los organismos principales enfocados en la calidad educativa es el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. (COPAES) es una asociación civil sin fines de lucro que actúa como la única instancia autorizada por el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), para conferir reconocimiento formal y supervisar a organizaciones cuyo fin sea acreditar PA del tipo superior que se imparten en México, en cualquiera de sus modalidades (escolarizada, no escolarizada y mixta) [5].

Algunos años han pasado desde que se inició con la investigación sobre el seguimiento de egresados y se puede constatar que en la IES en México no se han modificado los instrumentos que permitan obtener información veraz y oportuna sobre la situación con la que se enfrentan los egresados de TI en el campo laboral, si bien el Tecnológico Nacional de México cuenta con documentos dedicados especialmente en hacer un estudio completo sobre los egresados, uno de los más importantes son las disposiciones técnicas y administrativas para el seguimiento de egresados, es un instrumento que integra en forma ordenada las normas y procesos que deben ser considerados para la realización de una evaluación continua de la pertinencia de los programas educativos y del impacto que, a través de sus egresados [6], dicho documento tiene como finalidad constituir un medio en el que

se encuentren de manera sistemática, los instrumentos académico - administrativos que guíen el quehacer institucional en la evaluación de la pertinencia y la calidad de los planes y programas de estudio, nivel de satisfacción de los egresados con su formación, inserción en el mercado laboral, satisfacción de las necesidades de los empleadores y precisión de la educación de los egresados con respecto a su trabajo y en su caso a los estudios de posgrado. Dentro del documento se cuenta con un cuestionario con ocho secciones, las cuales tienen que responder los egresados, es complicado que los egresados respondan a tantas preguntas, debido al poco tiempo que ellos pueden dedicar a responder aunado al exagerado número de preguntas que contiene el instrumento, provocando que el egresado responda de forma incompleta el cuestionario o proporcione datos inconsistentes, debido a lo tedioso que éste resulta.

En julio de 1999, la Vicerrectoría de Docencia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, inició el estudio de egresados como un programa institucional, con el propósito de conocer la situación en que se encuentran los egresados de la institución; se empezó con el directorio, lográndose contactar a mil egresados mediante visitas domiciliarias y contactos por teléfono, utilizando un cuestionario basado en la propuesta realizada por la ANUIES en 1998. En 2007, la institución se une al proyecto Internacional de Seguimiento de Egresados (PROFLEX), desarrollado por un grupo de investigadores de la Unión Europea [7].

3 Metodología

El enfoque de investigación es cuantitativo, basado en un proceso secuencial, debido a que se fue analizando cada parte del problema de investigación, para fusionar la investigación científica con la metodología de ingeniería del software de cascada, la gestión de proyectos en cascada es un proceso secuencial y lineal para la gestión de proyectos. Consiste en varias fases separadas. Ninguna fase empieza hasta que haya concluido la fase anterior, y la finalización de cada fase es definitiva: la gestión en cascada no te permite regresar a una fase previa. La única forma de revisar una fase es volver a empezar desde la fase uno. (Ver Figura 1)

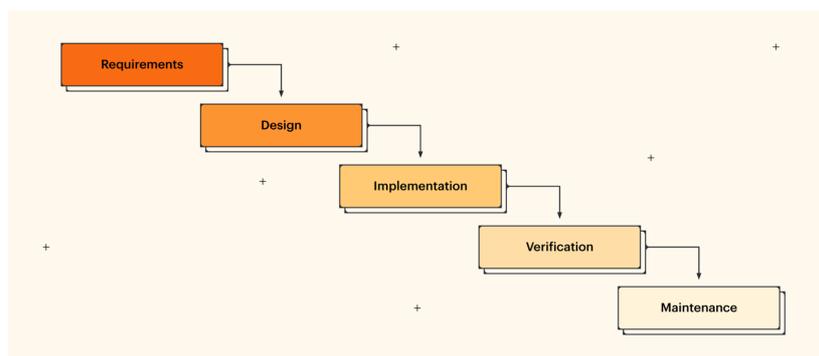


Figura 1. Metodología de Cascada. Fuente: Libro de Ingeniería del Software, un enfoque práctico.

La gestión de proyectos en cascada tiene sus raíces en industrias no relacionadas con el software, como manufactura y construcción, en las que el sistema surgió por necesidad. En estas áreas, las fases de un proyecto deben ocurrir en forma secuencial. La buena planificación es absolutamente necesaria en el sistema de cascada. Los requisitos del proyecto deben estar claros desde el principio, y todas las personas que participen del proyecto deben conocerlos muy bien, así como estar documentada a detalle, distribuyendo la información a todos los que participan del proyecto. Se deben de presentar los requisitos del proyecto en forma de diagrama de flujo, así como establecer las tareas que corresponden a cada integrante del equipo. También se debe incluir los hitos del proyecto para facilitar el estado de avance. Para el desarrollo de la App de seguimiento de egresados, se revisó el instrumento de disposiciones técnicas – administrativas para el seguimiento de egresados del cual se rige el Tecnológico Nacional de México, el cual consta de una serie detallada de preguntas, de las cuales se consideraron para el desarrollo de la investigación los datos seccionados en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de las secciones consideradas para la creación de la App de seguimiento de egresados.

SECCIONES	Perfil del egresado	Recursos para el aprendizaje	Ubicación laboral del egresado	Desempeño laboral	Datos generales de la empresa que trabaja actualmente	Ubicación laboral de los egresados
DATOS SOLICITADOS AL EGRESADO	Nombre completo. CURP. Fecha de nacimiento. Sexo. Domicilio. Ciudad. Carrera de egreso. E-mail.	Calidad de los docentes. Experiencias obtenidas a través de las residencias profesionales.	A qué se dedica actualmente. Idioma que utiliza en su trabajo. Cuánto tiempo tiene trabajando actualmente. Ingreso (salario mínimo). Página web de la empresa. Tamaño de la empresa u organización.	Cómo califica su formación académica con respecto a su desempeño laboral. Opinión o recomendación para mejorar la formación profesional de un egresado de su carrera.	Nombre comercial de la empresa. Domicilio. Ciudad. Municipio. Estado. Teléfono. Correo electrónico Tamaño de la empresa u organismos. Actividad económica de la empresa u organización.	Número de profesionistas con nivel de licenciatura que laboran en la empresa u organismo. Carreras que demandan preferentemente su empresa u organismo.

Otras preguntas abiertas, que se consideraron pertinentes para integrarlas a la App:

- En su opinión ¿Qué competencias considera deben desarrollar los egresados del Instituto Tecnológico, para desempeñarse eficientemente en sus actividades laborales?
- De acuerdo con las necesidades de su empresa u organismo, ¿Qué sugiere para mejorar la formación de los egresados del Instituto Tecnológico?

Las fases específicas del sistema que se desarrolló varían entre las distintas fuentes, para este proyecto se incluyen las siguientes:

1) Recopilación y documentación de los requisitos

En esta etapa, se recopiló información integral sobre lo que requiere el proyecto (ver Tabla 1). Para ello se realizaron diversas entrevistas, cuestionarios e incluso lluvia de ideas entre los investigadores y colaboradores del proyecto, con el fin de lograr refinar los puntos importantes a considerar en la App.

2) Diseño del sistema

Con los requisitos definidos, se procedió a realizar el diseño de la App, la cual se explicará más adelante.

3) Implementación

En esta fase, se realizó la codificación. Los programadores toman la información de la etapa anterior y crean un producto funcional. Generalmente implementan el código en pequeñas porciones, las que se integran al final de esta fase o al principio de la siguiente.

4) Pruebas

Una vez que está listo todo el código, pueden empezar las pruebas del producto. Los encargados de las pruebas encuentran los problemas y los informan metódicamente.

5) Entrega/instalación

En esta fase, el producto está completo y tu equipo presenta los entregables que deberán instalarse o lanzarse.

6) Mantenimiento

El producto se ha entregado al cliente y está en uso. A medida que surjan problemas, tal vez tu equipo necesitará crear parches y actualizaciones para solucionarlos. Nuevamente, si surgen problemas graves, es posible que debas regresar a la fase uno.

Herramientas CASE

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Computadora) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo los costos de estas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software.

De acuerdo con Kendall y Kendall la ingeniería de sistemas asistida por ordenador es la aplicación de tecnología informática a las actividades, las técnicas y las metodologías propias de desarrollo, su objetivo es acelerar el proceso para el que han sido diseñadas, en el caso de CASE para automatizar o apoyar una o más fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Cuando se hace la planificación de la base de datos, la primera etapa del ciclo de vida de las aplicaciones de bases de datos, también se puede escoger una herramienta CASE que permita llevar a cabo el resto de las tareas del modo más eficiente y efectivo posible. Una herramienta CASE suele incluir:

- Un diccionario de datos para almacenar información sobre los datos de la aplicación de bases de datos.
- Herramientas de diseño para dar apoyo al análisis de datos.
- Herramientas que permitan desarrollar el modelo de datos corporativo, así como los esquemas conceptual y lógico.
- Herramientas para desarrollar los prototipos de las aplicaciones.
- El uso de las herramientas CASE puede mejorar la productividad en el desarrollo de una aplicación de bases de datos [8].

Para el diseño visual de una base de datos relacional, se utiliza como herramienta CASE DBDesigner, que combina características y funciones profesionales con un diseño simple, muy claro y fácil de usar, a fin de ofrecerte un método efectivo para gestionar bases de datos. Administra la base de datos, diseñar tablas, hacer peticiones SQL manuales, así como ingeniería inversa en MySQL, Oracle, MSSQL y otras bases de datos ODBC, modelos XML y soporte para la función drag-and-drop. Dbdesigner combina una simple interfaz, con opciones muy completas que permitirán diseñar, modelar, crear y, además, mantener las bases de datos.

3.1. Planteamiento del problema de investigación

Usualmente un estudiante del PA de TI al concluir todas las asignaturas marcadas en su plan de estudios procede a retirarse físicamente de la institución educativa, por lo tanto, las últimas etapas las realizan de manera aislada, perdiendo el contacto entre los docentes que integran el cuerpo académico, así como con el personal administrativo a cargo del PA, esto inicia una brecha de ausencia, algunas veces el único contacto que se puede tener con estudiantes próximos a egresar es por medio de las redes sociales; sin embargo, al estar ocupados los egresados no tienen tiempo de responder, igual teniendo su número de teléfono celular puede ser que tiendan a cambiarlo y es así como el claustro del cuerpo académico tiende a perder el contacto con el alumno.

Esta investigación se realizó para proponer una App de seguimiento a egresados que permita dar información en tiempo real del desarrollo o desempeño del egresado en el ámbito laboral, conocer si se encuentra desempeñando sus competencias en el área de TI o quizá realizando un posgrado, con dicha información se podrán analizar para que se formulen las propuestas de adecuación en las asignaturas de la especialidad de los PA de TI.

3.2. Proceso de diseño de la App

Para realizar el proceso de diseño de la App de Seguimiento de Egresados, se hizo el análisis de los requisitos presentados en el apartado de la metodología; utilizando la herramienta CASE DBDesigner se representó primero el diseño de la base de datos relacional, en la Figura 2 se muestra la base de datos en la versión final para la App de Seguimiento de Egresados, en donde se colocaron las tablas, con sus campos y tipos de datos, así como las relaciones entre las tablas, es la base de datos que tiene la App de Seguimiento de Egresados al momento de contestar las preguntas.

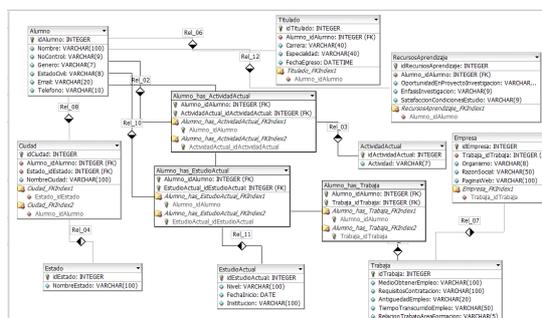


Figura 2. Diseño de Base de datos de la App. Fuente: Diseño propio.

Durante el análisis de los requisitos se fue creando el metadato para explicar a detalle cada una de las tablas contenidas en la base de datos, como ejemplo se muestra en la Figura 3 la tabla Alumno.

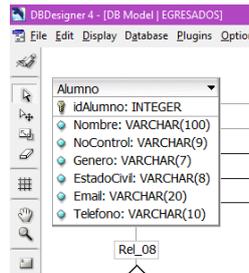


Figura 3. Tabla Alumno

En la Figura 3 se presenta la tabla Alumno, y en la Tabla 2 explica a detalle el contenido de la tabla Alumno, con su nombre de campo, el tipo de dato que recibe cada campo y una descripción detallada de la información que debe de guardar cada campo, cumpliendo así con las reglas de integridad de dominio.

Tabla 2. Metadato de Alumno.

Nombre de Campo	Tipo de Dato	Descripción
Nombre	Varchar(100)	Se guarda el nombre completo del alumno, con apellido materno y paterno.
NoControl	Varchar(9)	Se pide el número de control de alumno.
Genero	Varchar(7)	Se guarda el género del alumno, si es hombre o mujer.
EstadoCivil	Varchar(8)	Se colocará si el alumno está soltero o casado.
Email	Varchar(20)	Se guarda el correo electrónico del alumno.
Teléfono	Varchar(10)	Se colocará el número de celular del alumno ya que es un requisito para poder estar en contacto con él.
idAlumno	INTEGER	La llave primaria de la tabla alumno es para identificar las columnas de tabla Alumno.

Consecutivamente se desarrolló todo el metadato de la base de datos de la App de Seguimiento de Egresados, en donde se explica cada una de las tablas, con el objetivo de conocer detalladamente la función de cada uno de los campos de la base de datos relacional, así como para comparar y analizarla con los requerimientos.

MIT App Inventor para el diseño

MIT App Inventor es una herramienta en línea que originalmente fue creada por el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts). Más tarde fue adoptada por Google para ofrecer a sus usuarios una interesante solución tecnológica para crear Apps para dispositivos con sistema operativo Android de una forma sencilla. Los requisitos de uso son:

- Disponer de un equipo PC (Windows, Mac, Linux) con conexión a Internet.
- Tener una cuenta Google: usuario y contraseña.
- Se recomienda utilizar un navegador web como Google Chrome o Mozilla Firefox.

El proceso de creación de una App con MIT App Inventor consta de 3 fases: Diseñador de pantallas, editor de bloques y generador de App (ver Figura 4) [9].



Figura 4. Proceso de creación de una App. Fuente: Sitio web de MIT App Inventor.

Prototipo del diseño de la App móvil

De acuerdo con los pasos que se indicaron en la metodología de cascada para el desarrollo de un proyecto de software, ahora se presentan la etapa de diseño de la App, utilizando como herramienta CASE MIT App Inventor, en la Figura 5 se presenta la pantalla de Bienvenida de la App de Seguimiento a Egresados.



Figura 5. Bienvenido a la App para el Seguimiento de Egresados

El egresado al dar clic en el botón Continuar (ver Figura 5), pasa a la Figura 6 en dónde el egresado deberá de llenar su perfil, escribiendo en las cajas de texto de acuerdo con lo que se solicite en cada campo, realizando este alimentará a la base de datos para que se pueda consultar la información en el futuro.

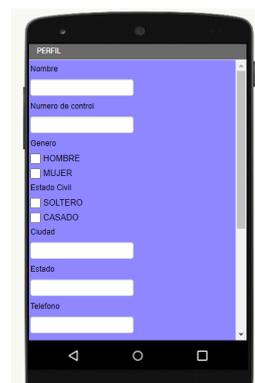


Figura 6. Perfil Egresado

En la Figura 7 se muestra el diseño de la ubicación laboral del egresado, en donde seleccionará la respuesta de cada pregunta que se le hace respecto a la situación en la cual se está desarrollando el egresado, si se encuentra laborando en una empresa o si está realizando alguna especialidad, estudios de posgrado; también se le cuestiona sobre el tiempo que paso para encontrar su empleo actual y los medios que utilizó para obtener el empleo en caso de estar laborando actualmente.



Figura 7. Ubicación Laboral

En la Figura 8 se muestra el diseño de la página de la empresa, el egresado deberá de indicar si la empresa en la cual labora es pública, privada o social, así como la razón social y la página web, una vez que llena con los datos correctos, pulsa el botón de guardar para almacenar la información.



Figura 8. Empresa

Mejora Continua en la Calidad de la Especialidad

Todo producto de software debe de tener un alto nivel de calidad, e incluso durante su desarrollo se deben de ir realizando pruebas de usabilidad, para este proyecto se aplicó análisis heurístico de usabilidad propuesto por Nielsen, como una la técnica para evaluar la usabilidad de la App. Este análisis consistió en una serie de comprobaciones que tratan de velar por la usabilidad y la consecución de objetivos, planteando conclusiones y propuestas de mejora. Con este análisis se permitió detectar fallos sin la necesidad de realizar test de usuario. Se consideraron los 10 punto principales que ofrece Nielsen [10], para ello se la App de Seguimiento de Egresados se aplicó el método Heurístico de Nielsen a cinco usuarios expertos en el tema de usabilidad en las aplicaciones móviles, estos usuarios son docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, además tres de ellos son egresados de la misma, así como dos usuarios de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Con la información que se obtuvo del análisis de la App, se puede constatar que es funcional para obtener datos de los egresados en tiempo real, con ello se podrá tomar decisiones que impacten a la especialidad de los PA de TI. La App de Seguimiento a Egresados cumple con su funcionalidad, actualmente se encuentra en etapa Beta de prueba, para que durante el periodo agosto – diciembre 2023 se analice la información recopilada y se puedan hacer propuestas de mejora en la especialidad del PA de TI.

4 Conclusiones y trabajos futuros

Una vez que se realizó el diseño funcional de la App de Seguimiento de Egresados se aplicó el método Heurístico de Nielsen, logrando las siguientes conclusiones y aportaciones a futuro.

1. Visibilidad y estado del sistema

El 100 % de los usuarios indicaron que la visibilidad de la App es atractiva, así como las transacciones que se realizan a utilizarla se ven replicadas en la base de datos.

2. Coincidencia entre mundo real y sistema

El 100 % indicó que la App cuenta con palabras comunes, y de fácil entendimiento, para alimentar la base de datos.

3. Control y libertad del usuario

El 80 % de los usuarios indicaron que existen las salidas suficientes para que la App responda a los errores, sin embargo, el 20% indica que falta detallar claramente algunos errores de tiempo de ejecución, se aclaró que la velocidad de internet, así como el ancho de banda que brindan las compañías telefónicas provocan lentitud en las respuestas.

4. Estándares y consistencia

El 100% de los usuarios consideró que la App cumple con los estándares establecidos en cuanto a diseño y consistencia.

5. Prevención de errores

El 100% de los usuarios considera que los errores que se provocaron a la App para sus pruebas corresponden a al tipo de errores de resbalón, que propone el método Nielsen, recordando que el error denominado resbalón, es aquel error inconsciente causado por falta de atención.

6. Reconocimiento para evitar el recuerdo

El 100% de los usuarios consideran que las etiquetas utilizadas en la App, así como los menús son simples, lo que provoca que sea una App ligera de cargar para un teléfono inteligente.

7. Flexibilidad y eficiencia de uso

El 100% de los usuarios coinciden en que la App cuenta con interacciones que satisfacen a un usuario común y a un usuario experto.

8. Diseño estético y minimalista

El 100% de los usuarios indicaron que la interfaz cuenta con información precisa y fácil de identificar.

9. Ayuda a los usuarios para reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores

El 80% de los usuarios expresaron que los mensajes de error son claros y lógicos, sin embargo, el 20% de los usuarios mencionó que los mensajes de error sean más precisos, para que el egresado los detecte de manera rápida.

10. Ayuda y documentación

El 60% de los usuarios señalan que debe de contener más ayuda o información para que no existan ambigüedades. El 40% de los usuarios fueron neutros en la respuesta.

Como se observa las heurísticas de usabilidad de Nielsen ponen el foco en el producto, tratando de disminuir los posibles errores y aunque fueron creadas en el año 95 siguen estando muy presentes ya que son adaptables a cualquier proceso de usabilidad en la interfaz para los usuarios.

Durante todo el proceso de desarrollo de la investigación se puntualizó sobre la información precisa para la toma de decisiones de la especialidad de las carreras de TI, son los egresados los que tienen la labor de ayudar a las instituciones educativas donde se formaron, para formular propuestas sobre las actualizaciones de los planes y programas de estudio de las especialidades en los PA de TI, pero deben existir métodos que sirvan de apoyo para el cumulo de información que los egresados manejan, es por ello que se diseñó la App de Seguimiento de Egresados.

Propuestas a futuro

Se pretende que a futuro se pueda distribuir la App de Seguimiento de Egresados en diversas instituciones de educación superior y con ello se apoye a los cuerpos académicos para el análisis de las especialidades que se imparten actualmente en los PA de TI.

Agradecimientos

Se agradece al Tecnológico Nacional de México /ITS de Tierra Blanca y a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por todas las facilidades brindadas a los docentes investigadores que realizaron el presente artículo.

Referencias

1. ANUIES. (2019). Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior al servicio y fortalecimiento de la educación superior. <http://www.anuies.mx/anuies/acerca-de-la-anuies/mision-vision-y-objetivos-estrategicos>
2. GARCIA ANCIRA, Claudia; TREVINO CUBERO, Arnulfo y BANDA MUNOZ, Fernando. Caracterización del seguimiento de egresados universitarios. Estudios del Desarrollo Social [online]. 2019, vol.7, n.1, pp.23-38. Epub 01-Sep-2019. ISSN 2308-0132.
3. Barradas Alarcon, M. E. (2014). Seguimiento de Egresados, una excelente estrategia para la garantizar una educación de calidad. ISBN 978-1-4633-8032-8.
4. Moreno Fernández, M. R. Mora Colorado, E. y Garces Báez, A. (2021). Tecnología Educativa Revista CONAIC – ISSN: 2395-9061 – Volumen VIII, Número 3, septiembre – diciembre 2021.
5. COPAES. (2021). Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. <https://www.copaes.org/copaes.html#mision>.
6. DGEST. (2018). Disposiciones técnicas y administrativas para el seguimiento de egresados. <http://www.itspa.edu.mx/wp-content/uploads/2018/01/DISPOSICIONES-TE%CC%81CNICAS-Y-ADMINISTRATIVAS-PARA-EL-SEGUIMIENTO-DE-EGRESADOS.pdf>
7. Ramírez Domínguez, M. d., & Reséndiz Ortega, M. y. (2017). Metodología de Seguimiento de Egresados para Fortalecer la Vinculación de la Universidad. Revista Global de Negocios, 5(3), 99-111. <https://ssrn.com/abstract=2914540>.
8. Sánchez, I. (2010). Herramientas CASE. <https://sites.google.com/site/ivangarciasanchez90/objetivos/gestion-tema-3/4o>
9. Morales, O. (10 de 10 de 2019). Diseño de las aplicaciones móviles. <https://mobivery.com/diseño-de-apps/#:~:text=El%20dise%C3%B1o%20de%20aplicaciones%20m%C3%B3viles,los%20distintos%20elementos%20y%20pantallas>.
10. Fuentes, G. (2023). Bring Connections S. L. <https://bringconnections.es/tipos-heuristicas-usabilidad-nielsen/#:~:text=Las%20heur%C3%ADsticas%20de%20Nielsen%20establecen,0%20acciones%20significan%20lo%20mismo>

Automatización del proceso de Titulaciones de la Unidad Académica de Economía en la Universidad Autónoma de Nayarit

Degree process automatization of Unidad Académica de Economía at Universidad Autónoma de Nayarit

González Reyes, J.A.¹, Olivares Granados, S. A.², Tapia Ponce, S. Y.³, Salcedo Rosales, M. ⁴

¹ Programa académico de Licenciatura en Informática, Unidad Académica de Economía
Boulevard Tepic-Xalisco s/n, 63000 Tepic, Nayarit, México

² Programa académico de Licenciatura en Informática, Unidad Académica de Economía
Boulevard Tepic-Xalisco s/n, 63000 Tepic, Nayarit, México

³ Programa académico de Licenciatura en Informática, Unidad Académica de Economía
Boulevard Tepic-Xalisco s/n, 63000 Tepic, Nayarit, México

⁴ Programa académico de Licenciatura en Informática, Unidad Académica de Economía
Boulevard Tepic-Xalisco s/n, 63000 Tepic, Nayarit, México

¹janoeg@uan.edu.mx, ² solivares@uan.edu.mx, ³ sonia.tapia@uan.edu.mx, ⁴ msalcedo@uan.edu.mx

Fecha de recepción: 30 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 30 de agosto de 2023

Resumen. Han sido varios los Sistemas generados para bien de la Unidad Académica de Economía, producto de las acreditaciones realizadas en años anteriores, por lo que se continua con el desarrollo de nuevas aplicaciones que recaben la información necesaria para las acreditaciones subsecuentes, tal es el caso del sistema que se describe en el presente documento, desarrollado bajo la metodología ágil SCRUM, utilizando la plataforma Miro como herramienta de apoyo para la administración del proyecto.

Palabras Clave: Software, SCRUM, acreditación.

Summary. There have been many Software created for the better of the Unidad Académica de Economía, product of accreditations driven years before, this is the reason to continue developing new apps to recolect all necessary information for the next accreditations, therefore, a System is described in the present document, developed with agile methodology named SCRUM, using Miro's platform as a support Project management tool.

Keywords: Software, SCRUM, accreditation.

1 Introducción

1.1 Antecedentes

El propósito principal del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. (CONAIC) es fomentar y contribuir a la mejora de la calidad en la formación de profesionales en el campo de la informática y la computación. Esto se logra garantizando que los programas académicos en esta área sean adecuados tanto a nivel nacional como internacional a través de un proceso de evaluación. El objetivo final de esta evaluación es obtener la acreditación para dichos programas de acuerdo con su perfil específico.

Para lograr esto, las instituciones de educación superior que ofrecen estos programas realizan un diagnóstico preliminar antes de solicitar la evaluación. Esto se hace con el fin de fortalecer sus procesos y asegurarse de que cumplen con los requisitos necesarios para someterse a la evaluación. Esta evaluación se lleva a cabo por una comisión técnica compuesta por tres evaluadores seleccionados previamente por el CONAIC. Estos evaluadores son responsables de verificar la correspondencia entre el instrumento de autoevaluación del programa y las pruebas presentadas por la institución educativa. Esto se hace mediante una visita a la institución.

También es necesario precisar que el Formato para la Autoevaluación de los Programas Académicos está compuesto por 10 categorías que, a su vez, se subdividen en criterios e indicadores; sin embargo, las categorías en las que incide el presente proyecto son: Estudiantes y Vinculación y Extensión [4] particularmente para los indicadores siguientes:

2.5 Titulación.

2.5.1 Reglamentos y Mecanismos de Titulación.

2.5.2 Opciones de Titulación.

2.5.3 Procedimientos que garanticen la calidad de los trabajos de titulación.

- 7.2 Seguimiento de Egresados.
- 7.2.2 Bases de datos actualizadas de los egresados del programa académico.
- 7.2.3 Encuestas a los egresados para conocer su situación laboral y el grado de satisfacción respecto a la pertinencia del programa.

1.2 Automatización para la acreditación

Hoy en día, muchas organizaciones utilizan sistemas y aplicaciones para desempeñar su quehacer diario, siendo así que, las Instituciones de Educación Superior (IES), también mantienen el flujo de información de dichos sistemas para llevar a cabo procesos administrativos y académicos [9], por ejemplo, el proceso de seguimiento de egresados [7] [14] y las titulaciones [12] [17].

Por otro lado, el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A. C. (CONAIC) es un organismo acreditador de los Programas Académicos de Informática y Sistemas Computacionales, mismos que se ofertan en la Unidad Académica de Economía (UAE) de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) y, a partir de las acreditaciones llevadas a cabo para estos programas en 2015 [11] y 2022, se han realizado diversos esfuerzos para obtener información correspondiente a distintos indicadores solicitados en las evaluaciones llevadas a cabo por estos organismos; por ejemplo, un Sistema para mantener un registro y control de los préstamos de equipos de cómputo y material para la UAE [3], un Sistema para mantener un registro y control de la información de los docentes de la UAE [1], y un Sistema para registrar la información y aplicación de encuestas a los egresados de la UAE [8].

Entonces, algunos organismos acreditadores designan apartados o carpetas que establecen indicadores relacionados con los estudiantes y, más específicamente, distinguen información concerniente a las titulaciones, como: estudiantes titulados, estudiantes titulados por cada método de titulación existente, egresados que no se encuentran titulados, entre muchos otros.

Así pues, el presente trabajo describe el desarrollo de un Sistema en plataforma Web para el registro de las titulaciones y sus diferentes pasos en este proceso, usando la metodología SCRUM y la plataforma MIRO para efecto del mismo.

2 SCRUM y Miro

Actualmente, existen muchas metodologías para el desarrollo de software, se encuentran las tradicionales como el modelo Lineal Secuencial (en Cascada), en Espiral, en V, entre muchos otros; sin embargo, desde hace varios años se han desarrollado nuevos modelos basados en lo que se conoce como metodologías ágiles. Mientras las metodologías tradicionales se basan en que un equipo de desarrollo trabaje según los procesos y herramientas disponibles, las metodologías ágiles se enfocan en la forma en cómo deben trabajar los propios miembros del equipo, así como la manera en que realizan sus tareas [10] y que pueden ser utilizadas en varios contextos, incluyendo el desarrollo de software y proyectos para instituciones educativas [1] [5] [6] [9] [16] aprovechando las ventajas que supone una metodología de este tipo [13].

SCRUM, es una metodología ágil que fue desarrollada en la década de 1990 aunque la primera guía surgió en 2010. Este marco de trabajo se basa en crear equipos de desarrollo autogestionados, que generen productos mínimos viables maximizando el valor de productos o servicios, que fomenta el trabajo colaborativo a través un tiempo delimitado mediante la iteración de los procesos que se enmarcan en la guía. Así, la guía SCRUM establece que existen 3 roles principales [15]:

1. **Product Owner:** Representa a los stakeholders (grupos de interés) y se asegura de que el equipo SCRUM ofrezca valor. Entre sus principales responsabilidades se encuentran: describir los requerimientos en forma de historias de usuario, gestiona el Product Backlog y asegura la comunicación clara de funcionalidades del producto al equipo SCRUM.
2. **SCRUM Master:** Es el líder del equipo, se asegura que los miembros del equipo SCRUM, incluyendo al Product Owner, sigan adecuadamente los procesos SCRUM. Entre otras cosas, supervisa los lanzamientos, reuniones, la planificación y convoca a las reuniones. Su rol no es el de un jefe sino de facilitador.
3. **SCRUM Developer:** Son los miembros del equipo, tienen varias responsabilidades como comprender los requerimientos del negocio especificados por el Product Owner, estimar las historias de usuario y crear los entregables del proyecto.

También, se describe la conformación de equipos de entre 6 y 10 personas, así como el uso herramientas (algunas ya mencionadas con anterioridad) que permiten llevar a cabo los procesos de SCRUM y que son llamadas artefactos, entre los que destacan:

1. Product Backlog: Es un listado visible para todos los involucrados en el proyecto priorizado y simplificado que incluye criterios de aceptación y en el que se establecen los entregables.
2. Sprint Backlog: Es un fragmento del Product Backlog.
3. Historias de usuario: De esta forma se representan los requisitos del usuario en forma escrita, utilizando lenguaje común. En ocasiones las historias de usuario son demasiado grandes o complejas, que se conocen como Épicas, por lo que necesitan simplificarse en historias de usuario.
4. Tareas: Es una actividad concerniente a una historia de usuario en la que se especifica como se va a trabajar y quien va a participar.

Por último, la guía SCRUM puntualiza que el “corazón” de este marco de trabajo es el Sprint, el cual consiste de una serie de reuniones, conocidas como ceremonias, en las que se desarrollan los procesos de SCRUM, como son:

1. Sprint Planning Meeting: En esta ceremonia se planifica el trabajo definiendo la meta y las historias de usuario que se comprometerán a terminar en un periodo de tiempo, generalmente entre 1 y 6 semanas, habiendo estimado el esfuerzo que tomará cada una de esas historias.
2. Daily Standup Meeting: Es una reunión que se realiza diariamente en la que se inspecciona el trabajo del equipo en donde cada uno de los miembros utiliza el sprint backlog para describir lo que hizo el día anterior, lo que hará el día de hoy y los posibles impedimentos que tendrá para realizar el trabajo.
3. El trabajo de Desarrollo: Como su nombre lo indica, se refiere al trabajo diario para desarrollar los entregables del Sprint.
4. Sprint Review Meeting: En esta ceremonia se presentan los incrementos del producto o servicio, siendo aprobados o rechazados por el Product Owner.
5. Sprint Retrospective Meeting: Es una reunión en la que se puntualizan aquellas cosas que se realizaron bien durante el Sprint, aquellos que no se hicieron bien, tomando en cuenta los aprendizajes obtenidos para continuar con el siguiente Sprint.

2.1 Miro

Miro (<https://miro.com/>) es una plataforma colaborativa que utiliza tableros digitales con diferentes plantillas y herramientas que permiten implementar diversas metodologías con su uso (Fig. 1). Esta plataforma cuenta con una versión gratuita en la que se pueden utilizar hasta 3 tableros digitales, así como plantillas, proporcionando administración básica, creando equipos de trabajo dentro de la misma plataforma, a través de la Web.

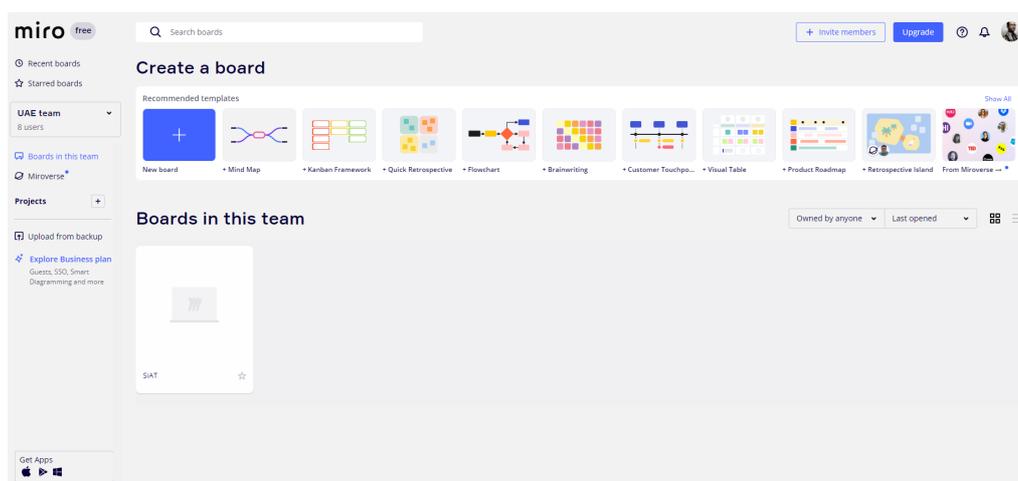


Figura 1. Plataforma Miro. Fuente: <https://miro.com/>

La plataforma Miro permite trabajar con varias personas para distribuir las tareas invitándoles a colaborar en el tablero digital, a través del uso de post-its, formas, líneas, marcadores, colores, y más, adjuntando contenido como imágenes, videos, enlaces, diagramas, tablas, etc. (Fig. 2).

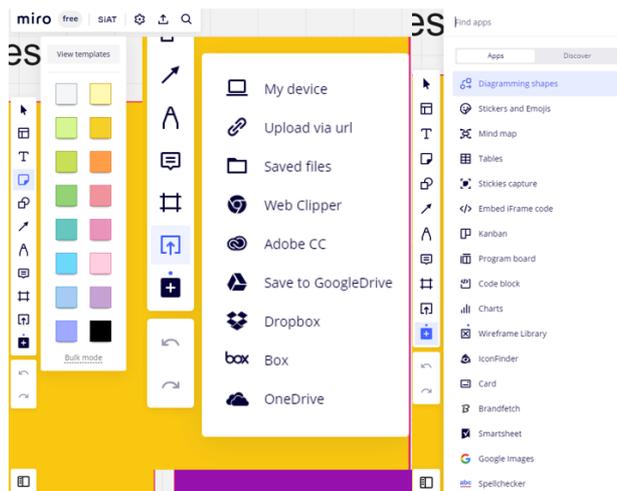


Figura 2. Utilidades de Miro. Fuente: <https://miro.com/>

3 Propuesta

Para el desarrollo del software en cuestión se partió del Sistema de Seguimiento de Egresados [8] desarrollado como parte de los esfuerzos para la mejora continua de los Programas Académicos ofertados en la Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Nayarit para Web, es decir, se continuó agregando módulos y tablas a los respectivos Sistema y Base de Datos.

Antes de llevar a cabo el proyecto, se reclutaron a estudiantes prestadores de servicio social y, una vez que se integraron los mismos, se llevó a cabo una capacitación previa en la que los estudiantes adquirieron conocimientos en varios temas:

1. SCRUM: Se eligió esta metodología ágil debido a que el docente a cargo ya contaba con una certificación en el mismo.
2. Miro: Existe un sinfín de herramientas que permiten gestionar el desarrollo de un proyecto bajo la metodología Scrum, tales como Jira, Trello, Asana, Miro, entre otros. Esta última ha sido utilizada en otras unidades de aprendizaje tales como Dirección de Proyectos, Formulación y Evaluación de Proyectos por lo que se seleccionó por la familiaridad disminución de la curva de aprendizaje.
3. Java: Java es un lenguaje de programación de alto nivel, en el que los estudiantes participantes ya tienen conocimientos en el paradigma de la Programación Orientada a Objetos, es por eso que se eligió este lenguaje para programar del lado del servidor, por tanto, solo se repasaron los temas más importantes con el Modelo Vista Controlador.
4. Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML): Debido a que los estudiantes aún no contaban con conocimientos y a la naturaleza del proyecto, sólo se impartieron temas básicos.
5. Hojas de Estilo en Cascada (CSS): Las hojas de estilo son un conocimiento necesario previo a Bootstrap.
6. Bootstrap v. 4.0: Así también, al haber realizado el primer proyecto con este Framework, fue necesario capacitar a los estudiantes en todas aquellas librerías previamente utilizadas.

El equipo SCRUM se conformó por seis (6) estudiantes del Programa Académico de Informática, los cuales adoptaron diferentes roles del Scrum Team, así también, el rol de Product Owner tomado por el docente responsable del proyecto y los stakeholders por los coordinadores de cada Programa Académico (Tabla 1).

Tabla 1. Funcionalidades del equipo SCRUM.

Rol	Miembro del Equipo	Función
Stakeholders	Coordinadores de los programas Académicos	Establecer las necesidades del proyecto.
Product Owner	Profesor responsable del proyecto	Comunicar las necesidades de los stakeholders , a

Scrum Master	Prestador de servicio social	través de historias de usuario, al equipo Scrum e informar los avances. Llevar a cabo las reuniones diarias, auxiliar al equipo Scrum cuando se dificultara alguna historia de usuario, desarrollar, redactar historias de usuario, estimar.
Scrum Developers	Prestadores de servicio social	Desarrollar, redactar historias de usuario, estimar.

Una vez recabada la información por el Product Owner, los estudiantes se organizaron conforme se sintieron más cómodos en los roles de Scrum; en seguida, redactaron las historias de usuario pertinentes (Fig. 3) para conformar el Product Backlog estimando el esfuerzo necesario (post its color azul) a través de la herramienta denominada SCRUM Poker. Habiendo hecho lo anterior, se tomó el máximo tiempo posible para realizar los Sprints, de tal manera que, en cada uno de ellos, se incluían historias de usuario (post its color naranja) que fueron simplificadas en actividades (post its color blanco) llevando a cabo los Daily Sprint Meeting en el que cada miembro de equipo movía los post its correspondientes dependiendo de si tenía un status “por hacer”, “en progreso” o “hecho”.



Figura 3. Sprint Backlog. Fuente: Elaboración propia.

4 Resultados

Como se mencionó anteriormente, en los procesos de acreditación son solicitados diversos indicadores, así la propuesta que (aún) se encuentra en desarrollo, permite separar las acciones que corresponden tanto a docentes, coordinadores de programa y egresados para que, cada uno de ellos, visualice solo la información que le concierne (Fig. 4).

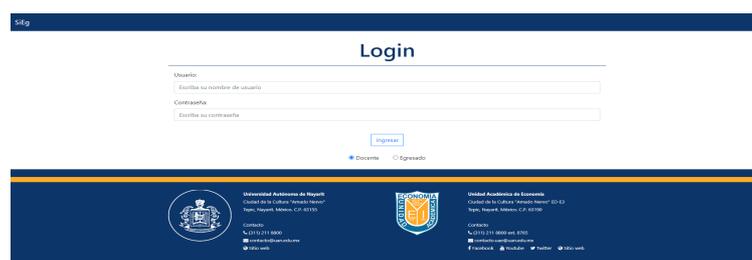


Figura 4. Login del Sistema. Fuente: Elaboración propia.

Primeramente, los egresados ingresan al Sistema para comenzar su registro de opción de titulación, de tal manera que llenarán el formulario que se muestra en la Fig. 5 con lo que, a su vez, se rellenará una plantilla (oficio) de Formato de Solicitud para Registro de opción de Titulación, y que deberá ser firmada para, posteriormente, ser guardada junto al registro correspondiente.

Figura 5. Login del Sistema. Fuente: Elaboración propia.

En el caso específico de los coordinadores, se han agregado opciones que permiten revisar todas las solicitudes pendientes de aprobar, es decir, dar el visto bueno para continuar con el paso siguiente, así como asignar al asesor que apoyará en el desarrollo del trabajo recepcional del egresado (Fig. 6).



Figura 6. Opciones para Titulaciones. Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen (Fig.7) muestra una pantalla en la que los coordinadores visualizan las solicitudes de titulación que, los egresados, han registrado en el sistema cuyo oficio debe ser revisado por el propio coordinador para, dando clic en el respectivo ícono del archivo, revisar el formato de solicitud con los datos correspondientes, como son: nombre, título del trabajo, nombre del estudiante y la firma correspondiente.

ID de solicitud	Nombre del estudiante	Título del trabajo	Archivo de la solicitud	Acción
15021995L	VARELA HERNÁNDEZ MARIA GABRIELA	TICS en la sociedad		Ver Eliminar
03027963	CONTRERAS MENA YULIANA	TICS		Ver Eliminar
07008853	HERNANDEZ CUETO JOEL BENJAMIN	TICS en la sociedad		Ver Eliminar

Figura 7. Lista de Solicitudes de Titulación. Fuente: Elaboración propia.

El coordinador también puede asignar a un asesor que se elige de la lista de docentes que se encuentran adscritos al Programa Académico, esto a través de la pantalla que se muestra en la Fig. 8, registrando también los datos del egresado y un número de oficio. Lo anterior, genera un oficio que deberá ser firmado por el(la) coordinador(a) y subido para su registro en la base de datos.

Figura 8. Pantalla de Asignación de Asesor. Fuente: Elaboración propia.

También, se cuenta el Sistema cuenta con otras utilidades como la asignación de 3 sinodales para una titulación específica, así como apartados para docentes, coordinadores y egresados en donde podrán visualizar las notificaciones generadas a partir de cada uno de los pasos completados del proceso de titulación.

A partir de la información registrada en los apartados anteriores, ahora será posible generar reportes de seguimiento a las titulaciones, cantidad de trabajos de titulación en curso, cantidad de trabajos de titulación finalizados, por año, por docente, por programa académico, por unidad académica, entre mucha más información que será de utilidad para las próximas acreditaciones extrayendo los indicadores solicitados por cada uno de los organismos acreditadores.

5 Conclusiones y trabajos futuros

El Sistema en desarrollo será de gran utilidad para los miembros de los Comités de Acreditación de los Programas Académicos del Área de Tecnologías, lo anterior, considerando que se tiene un avance del 45 – 50 % del proyecto mencionado que permita recopilar la información necesaria para la generación de los indicadores del Formato de Autoevaluación.

Ahora bien, es necesario continuar con el desarrollo del Sistema, para la cual se tiene contemplado un espacio dedicado a la subida archivos que correspondan a su trabajo final, a las correcciones realizadas a los trabajos por parte de cada uno de los sinodales, determinando también los documentos faltantes para su subida en el Sistema por parte de los egresados, con el fin de completar todo el proceso hasta llegar a la generación del Acta de Examen.

Referencias

- [1] Aguilar Navarrete, P., Camacho González, M.F., Benítez Cortés, R.P., & Martínez Rodríguez, J. (2020). Sistema Administración Docente (SAD). Tecnología Educativa Revista CONAIC.
- [2] Alfonso, P. L., & Mariño, S. I. (2022). Agility in the management of graduation projects Agilidad en la gestión de proyectos de graduación Agilidade na gestão de projectos de licenciatura. Mendrive, 20(3), 759–771. Retrieved from <https://mendrive.upr.edu.cu/index.php/MendriveUPR/article/view/2957>
- [3] Benítez Crotés, P., González Reyes, J. A., Aguilar Navarrete, P., & Camacho González, M. F. Y. (2018). LabUAE - Un software para la gestión del uso de equipo de cómputo LabUAE – Software for the management of the use of computer equipment Introducción. 23–39.
- [4] Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A. C. (CONAIC). (2017). Tabla De Contenido. <https://doi.org/10.17162/rt.v26i2.824>
- [5] De la Cruz Vélez de Villa, P. E., Espinoza Ramirez, M. H., & Cuba Estrella, O. (2019). Propuesta de arquitectura de microservicios, metodología Scrum para una aplicación móvil de control académico: Caso Escuela Profesional de Obstetricia de la UNMSM. Hamut' Ay, 6(2), 141–158. <https://doi.org/10.21503/hamu.v6i2.1781>
- [6] Díaz Rosado, M., Castro Villagrán, A., González Ehuán, E. J., & Cosgaya Barrera, B. R. (2018). Automatización de las evaluaciones diagnósticas a gran escala por medio de la metodología SCRUM. Conciencia Tecnológica, (56), 12–18. Retrieved from

- <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94457671005>
- [7] Gómez, E. D. (2016). SEGUIMIENTO A EGRESADOS CONSTANCIA.pdf. Escuela Nacional Del Deporte, 19(19), 221–235. Retrieved from https://endeporte.edu.co/egresados_end/publicaciones/1296/seguimiento-a-egresados/
- [8] González Reyes, J. A., Olivares Granados, S. A., Tapia Ponce, S. Y., & Salcedo Rosales, M. (2022). Automatización del proceso de Seguimiento de Egresados: caso UAE - UAN. EDUCATECONCIENCIA, 30(35), 267–286. <https://doi.org/10.58299/edu.v30i35.488>
- [9] Merchan Riera, J. M., Moreno Rodri-guez, C. J., & Lopez Franco, M. L. (2017). Beneficios de utilizar software BPM en los procesos de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad de Guayaquil. INNOVA Research Journal, 2(4), 1–11. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n4.2017.143>
- [10] Morales Garcia, I. (2015, September). Metodologías de Desarrollo de Software. ¿Tradicional o Ágil? Revista de Ciencias de La Universidad de Olavide, MOLEQLA, (19), 22–23.
- [11] Olivares Granados, S., & González Reyes, J. A. (2018). Kanban para el seguimiento de las observaciones rumbo a la re-acreditación del Programa Académico de Informática Kanban for solving observations to re-accredit Informatics Academic Program. 66–73. Retrieved from <http://www.trello.com>
- [12] Patricio Morales-Guamán, K. I., Euclides Silva-Peñañiel, G. I., Fabián Rodríguez-Lirio, A. I., & Patricia Chalar-Suárez III, J. (2021). Implementación de un sistema mediante la metodología SCRUM del proceso de Titulación en la Implementation of a system through the SCRUM methodology of the Degree process at the Technical University of Cotopaxi La Maná Extension Implantação de sistema atra. 6(9), 188–215. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i10.3196>
- [13] Rodríguez, C., & Dorado, R. (2015). ¿ Por qué implementar Scrum ? Why to implement Scrum ? Pour quelles raisons mettre en place Scrum ? Porque implementar Scrum ? Revista Ontare, 3(1), 125–144. Retrieved from <http://200.0.187.30/index.php/Revistao/article/view/1253/1218>
- [14] Sánchez Delgado, Lourdes del Rocío; Gutiérrez Gómez, Enrique Manuel; Valdez Gutiérrez, Martha Elena; Sánchez Delgado, Irma Eugenia; Reyna Carmona, J. A. (2010). Sistema de Información para el Seguimiento de Egresados de las Maestrías del Instituto Tecnológico. Conciencia Tecnológica, 40(40), 20–24. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94415759005>
- [15] Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). La Guía Scrum. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. 17. Retrieved from <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- [16] Vacacela, E., Tenecota, J., Torres, J., & Celleri-pacheco, J. (2018). Automatización De Procesos De Investigación , Para Universidades Ecuatorianas Automation of Research Processes , Community Linkage and Pre-Professional Internships for Ecuadorian Universities. 35–44.
- [17] Valenzuela, C., & Pérez, S. (2012). Diseño e implementación de Sistema de Seguimiento de Estudiantes y Titulados de la Universidad Diego Portales. Calidad En La Educación, (37), 223. <https://doi.org/10.31619/caledu.n37.91>

Experiencia en la utilización de una plataforma tecnológica para el seguimiento de actividades académicas de profesores en modalidad presencial, virtual e híbrida

Experience in the use of a technological platform to monitor the academic activities of professors in face-to-face, virtual and hybrid modalities

Carreño León, M.A.¹, Sandoval Bringas, J.A.², Durán Encinas, I.³
^{1,2,3} Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S., México.
¹mcarreno@uabcs.mx, ²sandoval@uabcs.mx, ³iduran@uabcs.mx

Fecha de recepción: 7 de agosto de 2023

Fecha de aceptación: 30 de agosto de 2023

Resumen. En este trabajo, se presentan los resultados de la utilización de la segunda versión del sistema integral del Departamento Académico de Sistemas Computacionales (DASC) de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), cuyo objetivo principal es el seguimiento de actividades académicas de profesores en modalidades presencial, virtual e híbrida. El estudio se dividió en 2 etapas, la primera etapa consistió en la utilización del sistema integral durante el periodo 2023-I, por los profesores y el área administrativa. La segunda etapa consistió en un estudio con la finalidad de obtener información y analizar la perspectiva de los profesores en la utilización de la plataforma tecnológica como apoyo a las actividades académico-administrativas. Los resultados muestran opiniones favorables respecto al uso de la plataforma. La mayoría de los profesores perciben la plataforma como una herramienta que facilita la organización y planificación de sus clases. Solo un porcentaje bajo de profesores (14%) muestran resistencia inicial al cambio y al uso de la plataforma.

Palabras Clave: Sistema de información, Tecnologías de la Información, Seguimiento Académico.

Summary. In this paper, the results of the use of the second version of the integral system of the Academic Department of Computer Systems (DASC) of the Autonomous University of Baja California Sur (UABCS) are presented, whose main objective is the monitoring of academic activities of professors in face-to-face, virtual and hybrid modalities. The study was divided into 2 stages, the first stage consisted of the use of the comprehensive system during the period 2023-I, by teachers and the administrative area. The second stage consisted of a study to obtain information and analyze the perspective of teachers in the use of the technological platform to support academic-administrative activities. The results show favorable opinions regarding the use of the platform. Most teachers perceive the platform as a tool that facilitates the organization and planning of their classes. Only a low percentage of teachers (14%) show initial resistance to change and to the use of the platform.

Keywords: Information system, Information Technology, Academic Monitoring.

1 Introducción

Las personas comprometidas en la gestión de las universidades, los responsables políticos encargados del funcionamiento del sistema público de educación universitaria y los académicos que analizan el entramado universitario, son conscientes de la importancia que reviste la obtención de información rigurosa relacionada con los recursos, los procesos, los resultados y el impacto que conlleva en el ámbito universitario. Tanto la sociedad en general como la comunidad universitaria, incluyendo las autoridades, profesores y estudiantes, demandan una gestión que se vuelva cada vez más efectiva, eficiente, responsable y transparente. Esto se debe a la realidad de cambios continuos e incertidumbre que afectan tanto el interior de las instituciones como su entorno [1].

En este contexto, la incorporación de las Tecnologías de la Información (TI) en la gestión de las instituciones es fundamental, ya que contribuyen a la distribución del conocimiento, la construcción de procesos eficientes, la reorganización de estructuras y la transparencia de los datos. Las TI se han convertido en un componente crítico de las universidades en todos sus ámbitos: docencia, investigación y administración. Se consideran un elemento estratégico que proporciona soporte a los principales servicios universitarios [2].

Los sistemas de información (SI) son uno de los componentes más relevantes del entorno actual de negocios, que ofrecen grandes oportunidades de éxito para las empresas, ya que cuentan con la capacidad de reunir, procesar, distribuir y compartir datos de forma oportuna y de manera integrada [3]. En el ámbito universitario desempeñan un papel fundamental proporcionando herramientas para la administración, la toma de decisiones, la gestión académica, la investigación y la comunicación con la comunidad universitaria. Su implementación adecuada puede mejorar significativamente el funcionamiento y el rendimiento global de la institución educativa.

Una etapa fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje es la planeación didáctica, la cual consiste en un proceso sistemático y organizado que llevan a cabo los docentes para diseñar y estructurar sus actividades de enseñanza con el objetivo de lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. Esta planificación se enfoca en los aspectos pedagógicos y metodológicos necesarios para alcanzar los objetivos educativos establecidos [4].

La planeación didáctica consiste en diseñar un plan de trabajo que contemple los elementos que intervendrán en el proceso de enseñanza-aprendizaje organizados de tal manera que faciliten el desarrollo de las estructuras cognoscitivas, la adquisición de habilidades y modificación de actitudes de los alumnos en el tiempo disponible para un curso dentro de un plan de estudios [4] [5].

La importancia de la planificación curricular radica en la necesidad de organizar de manera coherente lo que se quiere lograr con los estudiantes en el aula. Esto implica tomar decisiones previas a la práctica sobre qué es lo que se aprenderá, para qué se hará y cómo se puede lograr de la mejor manera [6]. Es un instrumento que diseña el docente en el que desarrolla sus intenciones educativas, de carácter académico-administrativas que pretende compartir con sus estudiantes en un determinado ciclo académico. En el mismo detalla los objetivos, contenidos, estrategias, procedimientos a seguir para alcanzar las competencias, sean estas generales o específicas existentes en el currículo de determinada carrera y en un tiempo determinado [7] [8].

Es importante tomar en cuenta en toda planificación didáctica el tiempo de ejecución de todas las estrategias, acciones, procedimientos que hacen el maestro y el estudiante para alcanzar las metas cognitivas, procedimentales y actitudinales. El solo hecho de planificar la clase es una parte de lo administrativo.

Según [9] los componentes esenciales de una planeación didáctica son:

- 1) Definición de objetivos de aprendizaje. Establecer metas educativas claras y específicas que se desean alcanzar al finalizar el proceso de enseñanza. Los objetivos deben ser medibles y orientar el diseño de las actividades y evaluaciones.
- 2) Selección de contenidos: Elegir los temas, conceptos y materiales educativos que serán enseñados a lo largo del curso o la asignatura. Los contenidos deben ser relevantes, pertinentes y apropiados para el nivel y características de los estudiantes.
- 3) Determinación de estrategias y recursos didácticos: Identificar las metodologías, técnicas, herramientas y recursos que se utilizarán para facilitar el aprendizaje. Esto puede incluir conferencias, debates, trabajos en grupo, laboratorios, materiales audiovisuales, entre otros.
- 4) Secuenciación de contenidos: Organizar los contenidos de manera lógica y progresiva, teniendo en cuenta la complejidad y la interconexión entre los temas. La secuenciación facilita el proceso de aprendizaje y la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes.
- 5) Evaluación y retroalimentación: Planificar los instrumentos y criterios de evaluación que se utilizarán para medir el progreso y el logro de los objetivos de aprendizaje. También implica diseñar mecanismos para brindar retroalimentación a los estudiantes y orientar su mejora continua.
- 6) Adaptación a las necesidades de los estudiantes: Considerar las características individuales de los estudiantes, sus estilos de aprendizaje, conocimientos previos y habilidades para adaptar la enseñanza de manera más efectiva.

En el Departamento Académico de Sistemas Computacionales (DASC) de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) se ofertan en total cuatro programas educativos a nivel licenciatura, de los cuales tres son presenciales y uno es a distancia. Los programas presenciales son la Ingeniería en Desarrollo de Software, Ingeniería en Tecnología Computacional y Licenciatura en Administración de Tecnologías de la Información. El programa a distancia es la Licenciatura en Tecnologías de la Información. En promedio participan alrededor de 70 profesores cada semestre para los cuatro programas educativos.

Para asegurar la calidad y el mejoramiento continuo de los planes de estudio de una institución educativa, es necesario someterse a un proceso voluntario de evaluación a través de un organismo acreditador. El DASC, desde el año 2009 se encuentra inmerso en un proceso continuo de autoevaluación, y actualmente tiene acreditados por el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (CONAIC) dos de sus programas educativos, en proceso de autoevaluación uno, y en espera del egreso de la primera generación del cuarto programa educativo.

El CONAIC es una organización acreditada por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. (COPAES) con cobertura nacional que realiza procesos de evaluación a programas de informática y computación con fines de acreditación, velando por una mejora continua de los procesos académicos de la enseñanza de la informática y computación, con la participación de los distintos sectores relacionados con la formación y la práctica de los profesionales de la informática y computación en todos sus campos.

El instrumento de autoevaluación del CONAIC, en la categoría Evaluación del Aprendizaje [10], establece en el indicador 4.1.1 que debe incluirse el uso de la computadora durante el proceso de enseñanza aprendizaje en los cursos que por su naturaleza así lo requieran; el indicador 4.1.2 que debe cubrirse al menos el 90% de los programas de las asignaturas del plan de estudio; en el indicador 4.1.3 que varios cursos incluyan en parte o en la totalidad de su desarrollo métodos de enseñanza diferente a los tradicionales.

En la categoría Plan de Estudios establece en el indicador 3.5.2 que las asignaturas de la especialidad se incluyan proyectos para resolver problemas reales; y en el indicador 3.5.3 se debe considerar trabajo en equipo e interdisciplinario; es por ello, que es necesario contar con información adecuada considerando aspectos como: la manera cómo se presenta, dónde se encuentra y cómo obtener los datos que forman parte de la información.

Con la finalidad de cumplir con los indicadores mencionados anteriormente se considera fundamental contar con las planeaciones didácticas de los profesores, en donde se puede obtener la información requerida. Al inicio de cada semestre, se les solicita a los profesores del DASC elaborar la planeación didáctica de las asignaturas que impartirán. El uso del sistema integral del DASC facilita el seguimiento de las planeaciones y los avances programáticos, permitiendo concentrar la información de manera oportuna para la obtención de reportes.

2 Metodología

Para este estudio se utilizó la última versión del sistema integral presentado en [11], el cual permite concentrar la información de diferentes procesos interrelacionados, para facilitar la gestión de la información académica, permitiendo la toma de decisiones mediante la generación de indicadores y evidencias necesarias para apoyar los procesos de acreditación.

El estudio se dividió en 2 etapas, la primera etapa consistió en la utilización del sistema integral durante el periodo 2023-I, por los profesores y el área administrativa. Los módulos incorporados en esta versión que apoyan a la gestión académica-administrativa son: Carga Académica, Horarios, Planeación de Asignaturas, Registro de Asistencia y Avance Programático, Seguimiento Actividades Académicas. En la figura 1 se muestra el diagrama general, en el cual se puede apreciar los módulos y la interacción entre ellos. También se muestra los módulos que la responsabilidad de la captura de datos es el área de administración (jefatura) y los módulos en los que interactúa el profesor: planeación y registro de actividades.

2.1 Etapa 1

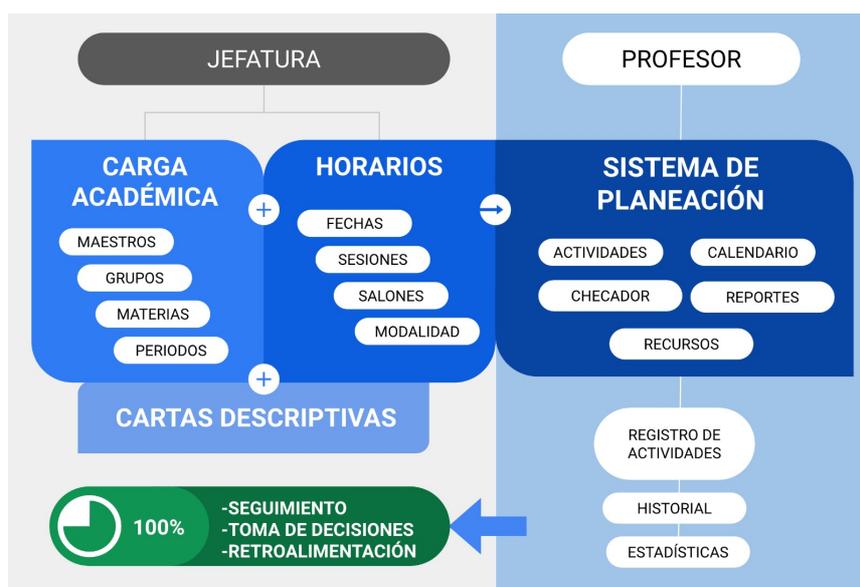


Figura 1. Diagrama general del sistema integral del DASC, versión 2.0.

2.1.1 Módulo Carga Académica

Este módulo permite la asignación de las asignaturas que impartirá un profesor en un periodo determinado. Para el funcionamiento de este módulo es necesario cargar previamente todo el plan de estudios de las carreras que se imparten en el DASC. Durante la asignación se selecciona la carrera, semestre y turno, posteriormente se muestran las asignaturas contempladas en el plan de estudios para el semestre y las que todavía no se han asignado a un profesor. Cuando se ha concluido la asignación de carga académica a un profesor, el sistema genera de manera automática el oficio de asignación de carga, el cual se envía por correo electrónico.

En la figura 2 se puede observar la interfaz principal del módulo de carga académica, con las materias asignadas a un profesor en particular. En la figura 3 se muestra el oficio de asignación de carga académica generado de manera automática.

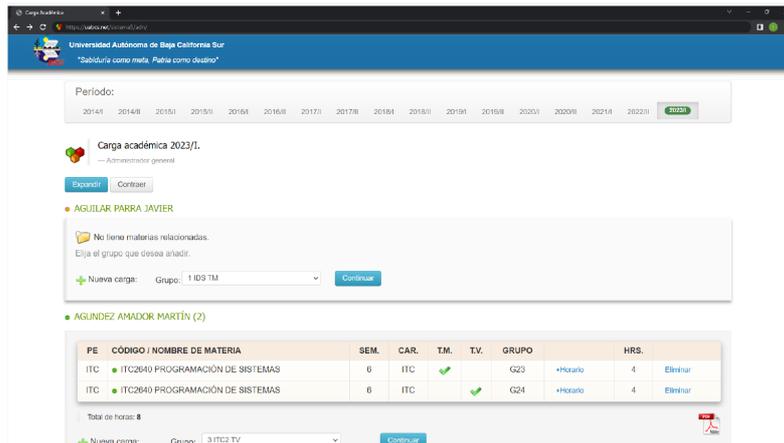


Figura 2. Interfaz del módulo de carga académica del sistema integral del DASC, versión 2.0.

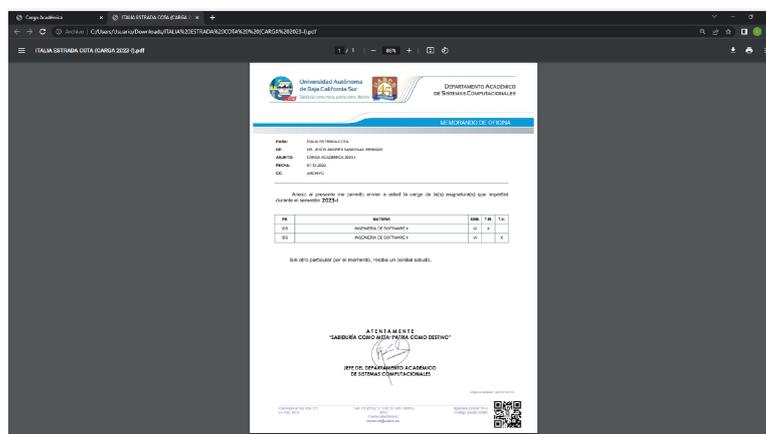


Figura 3. Interfaz de la generación automática del oficio de asignación de carga, generado por el sistema integral del DASC, versión 2.0.

2.1.2 Módulo de Horarios

Este módulo permite la asignación de espacios tanto físico como virtual, así como el día y la hora en la que se impartirá la materia. A través de este módulo se valida que los espacios se encuentren disponibles y que el profesor no tenga asignada de manera simultánea materias en un momento determinado. Para realizar la asignación de horarios es necesario que previamente se haya realizado la captura de carga académica para el periodo en el cual se está asignado el horario. La asignación de horarios permitirá que el profesor pueda realizar la planeación de sus actividades dentro del aula de clases, así como el registro de asistencia y avance programático. En la imagen de la figura 4 se muestra la interfaz que permite la asignación de horarios, para cada uno de los profesores. A través de esta interfaz se puede verificar la disponibilidad del profesor en un día y en un horario determinado, para evitar cruces de horarios.

2.1.3 Módulo de Planeación de Asignaturas

Este módulo permite la asignación de las actividades académicas durante un semestre tomando como base la carta descriptiva de la materia. La interfaz se organiza por mes, mostrando para cada uno las semanas y los días correspondientes. Para realizar la planeación se muestran los días de acuerdo con el horario asignado al profesor, además de las fechas disponibles de acuerdo con el calendario lectivo de la institución. En la imagen de la figura 5 se muestra la interfaz que permite al profesor realizar la planeación didáctica para cada una de sus asignaturas. Las actividades pueden ser en modalidad presencial o virtual. También se pueden registrar actividades asincrónicas. En la imagen de la figura 6 se muestra la interfaz que permite al profesor especificar el tema, las estrategias y la fecha en la que se impartirá el tema.

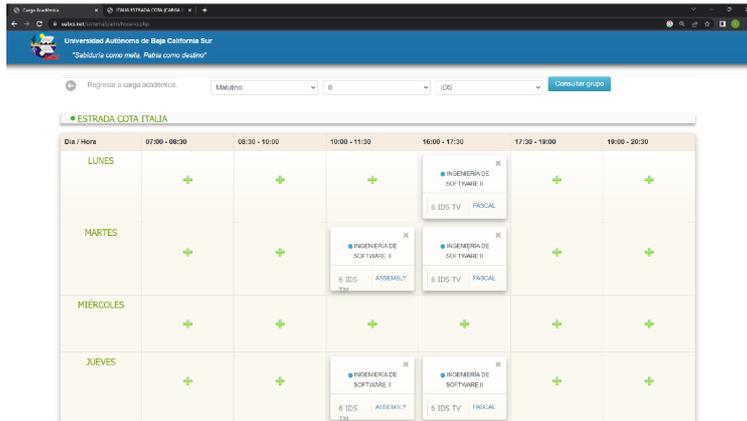


Figura 4. Interfaz del módulo de horarios del sistema integral del DASC, versión 2.0.

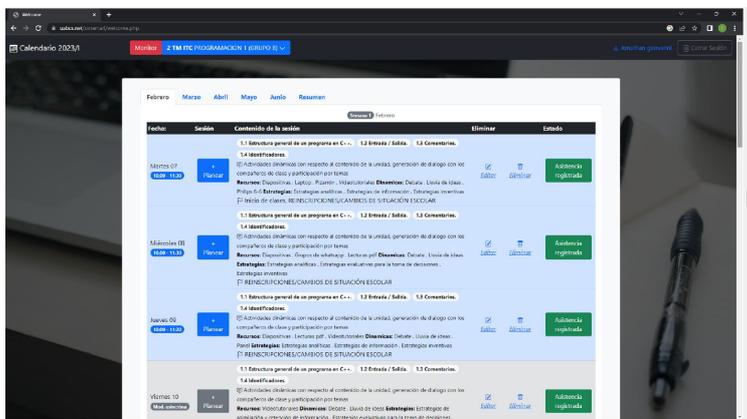


Figura 5. Interfaz del módulo de planeación de asignaturas del sistema integral del DASC, versión 2.0.

2.1.4 Módulo de Registro de Asistencia y Avance Programático

Este módulo permite el registro de la asistencia a cada una de las sesiones programadas durante el semestre. Las sesiones pueden ser presenciales y virtuales. El registro de las sesiones presenciales se realiza en los módulos que se encuentran en los edificios donde se imparten los cursos. El registro de las sesiones virtuales se realiza directamente en la plataforma web. Este módulo también permite el registro de los avances temáticos en cada uno de los cursos, así como en caso de ser necesario reagendar las sesiones.

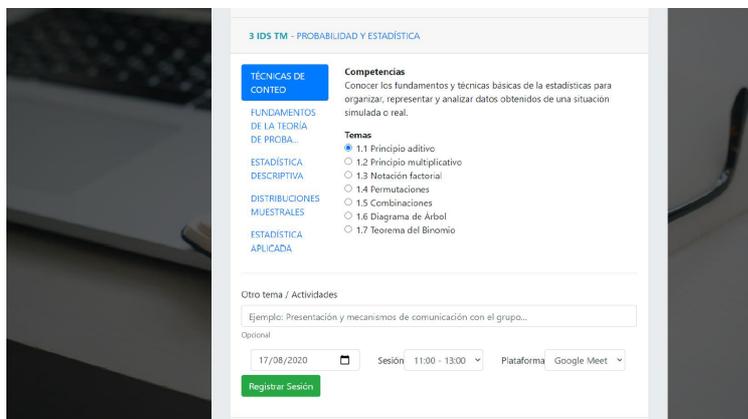


Figura 6. Interfaz para la definición de actividades y asignación de fecha programada en el sistema integral del DASC, versión 2.0.

2.1.5 Módulo de Seguimiento de Actividades Académicas

Este módulo permite al área administrativa el monitoreo del cumplimiento de actividades académicas, así como la asistencia a las sesiones programadas. La primera interfaz de la figura 7 muestra el comportamiento por semana, para cada semestre de cada una de las carreras del DASC. Se utilizan barras de colores para mostrar de una manera más clara asistencias, retrasos o faltas. Las sesiones presenciales se registran de manera presencial en los módulos que se encuentran instalados en los edificios del DASC. Las sesiones virtuales se registran a través de la plataforma en línea.

La segunda interfaz de la figura 7 muestra de manera desglosada todas las sesiones programadas durante un semestre.

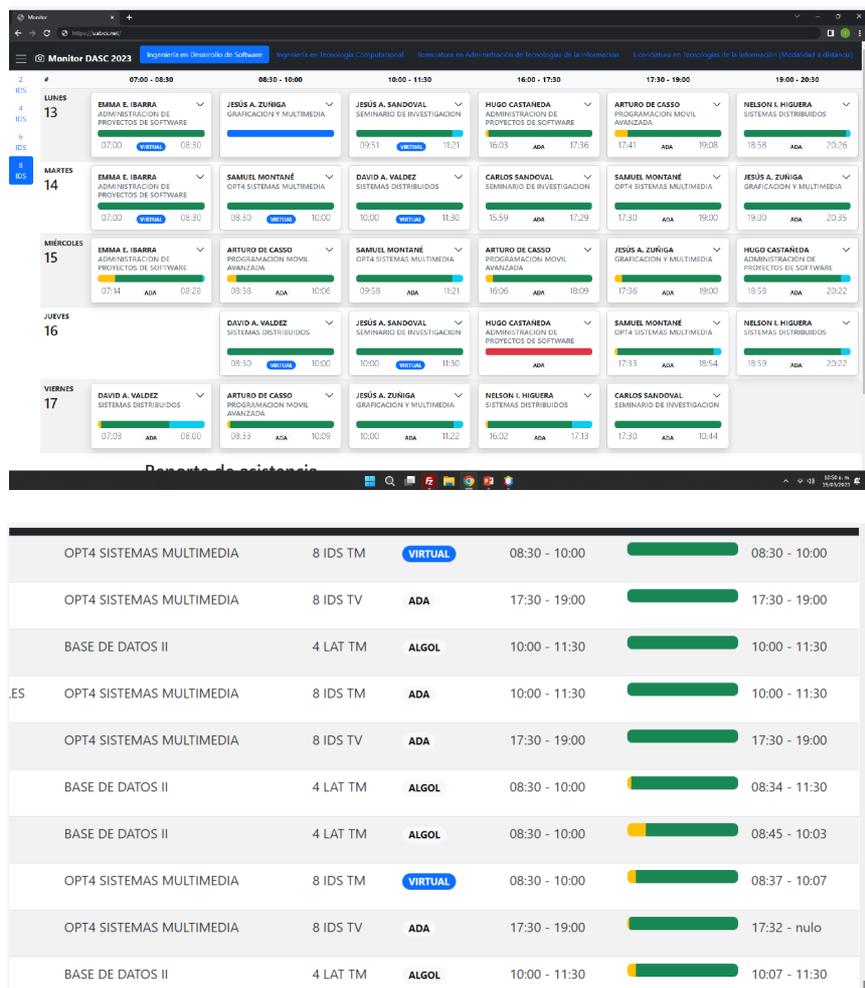


Figura 7. Interfaz para el monitoreo de actividades académicas y asistencia en el sistema integral del DASC, versión 2.0.

2.2 Etapa 2

La segunda etapa consistió en un estudio con la finalidad de obtener información y analizar la perspectiva de los profesores en la utilización de la plataforma tecnológica como apoyo a las actividades académico-administrativas durante el semestre 2023-I. Para el desarrollo del estudio participaron los profesores de los programas educativos del DASC.

El estudio se realizó en el semestre de enero a junio de 2023, siendo la encuesta el instrumento que se utilizó para recopilar las valoraciones y percepciones de los profesores analizados. La encuesta consta de un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir [12]. El instrumento se aplicó de manera virtual a través de

Google drive. La encuesta se diseñó con un enfoque cuantitativo y con escalas tipo Likert a fin de tener mayor afinidad con el profesor y que este no se desanime al momento de llenar el instrumento. Se incluyen una serie de afirmaciones y puntos sobre la plataforma tecnológica. Cada uno de los ítems ofrece para la respuesta una escala Likert de 5 niveles, dividida por un lado en: 1) Completamente de acuerdo, 2) De acuerdo, 3) Indiferente, 4) En desacuerdo y 5) Completamente en desacuerdo.

3 Resultados

En este apartado se muestran los resultados de la utilización en el periodo 2023-I del Sistema Integral del DASC, versión 2.0, así como la percepción del uso de la plataforma por parte de los profesores.

En el semestre 2023-I participaron un total de 70 profesores en los cuatro programas educativos del DASC. Se realizaron 136 asignaciones de carga académica. Se ofertaron un total de 76 asignaturas, de las cuales 51 asignaturas se abrieron en ambos turnos y 25 asignaturas en un solo turno. Se abrieron 20 grupos con un total de 127 cursos.

De los 70 profesores a los que se les asignó carga académica en el DASC, solo 60 profesores realizaron su planeación académica utilizando la plataforma, es decir el 86%. En la tabla 1 se muestra el porcentaje de cumplimiento de los avances programáticos. Se puede apreciar que el 83.33% de los profesores que realizaron la planeación en la plataforma tuvieron un avance programático mayor al 90%. El 11.66% su avance fue entre el 75 y 90%. Mientras que solo el 5% tuvieron un avance menor al 75%. Los casos de los profesores que no lograron el avance programático esperado se reportaron con diversos problemas de salud.

Tabla 2. Avance programático de las asignaturas del DASC de las cuales se realizaron planeaciones en la plataforma.

Profesores	% Avance programático	% Profesores que utilizaron la plataforma
50	Mayor al 90%	83.33%
7	75% al 90%	11.66%
3	Menor al 75%	5%

En la primera gráfica de la figura 8 se puede apreciar que el 63.16% de los profesores que participaron están totalmente de acuerdo en utilizar la plataforma como apoyo en la elaboración de la planeación semestral, así como al seguimiento de actividades académicas durante un semestre. En la segunda gráfica se puede apreciar que el 71.05% de los profesores consideran que la plataforma es sencilla y fácil de usar.

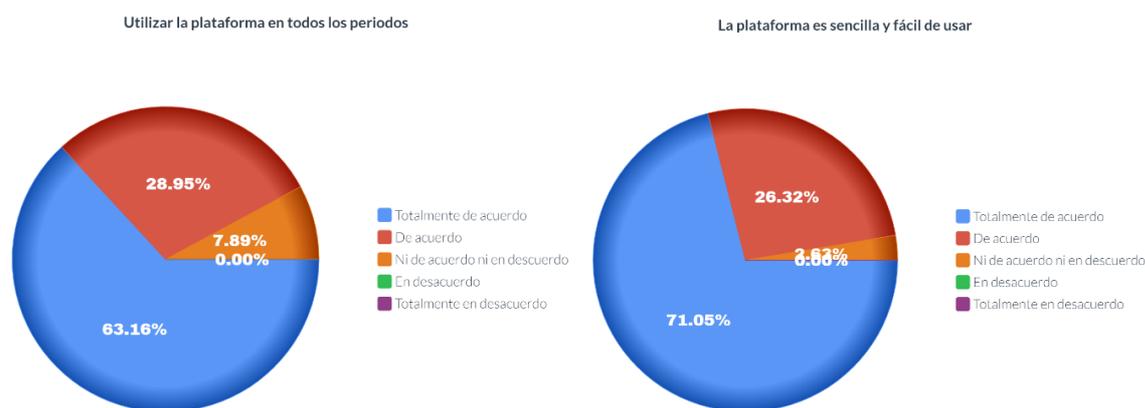


Figura 8. Respuestas de las afirmaciones: Me gustaría utilizar la plataforma en todos los periodos y La plataforma es sencilla y fácil de usar.

En cuanto a la afirmación que la plataforma requiere mucho tiempo para la realización de las actividades, solo el 15.79% de los profesores estuvieron de acuerdo, comparado con el 65.79% que no están de acuerdo en la afirmación, es decir consideran que la plataforma les ayuda en sus actividades académico-administrativas durante el semestre. Esto se puede apreciar en la primera gráfica de la figura 9.

Con relación a la percepción del funcionamiento de la plataforma el 94.87% de los profesores la considera apropiada y de mucha utilidad, comparado con el 5.13% que no tienen opinión al respecto, es decir su posición es neutral. Esto se puede apreciar en la segunda gráfica de la figura 9.

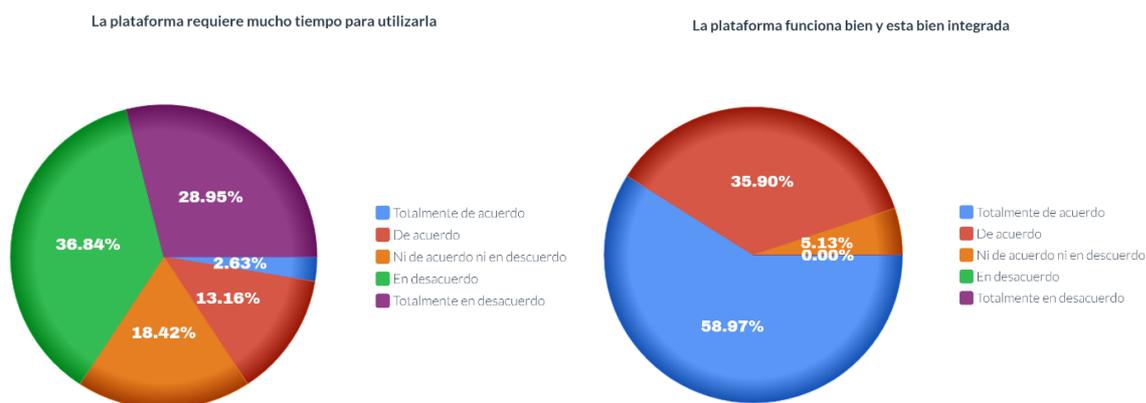


Figura 9. Respuestas de las afirmaciones: La plataforma requiere mucho tiempo para utilizarla y La plataforma funciona bien y está bien integrada.

4 Conclusiones

La implementación de un sistema integral para la elaboración de la planificación didáctica y el seguimiento de actividades en el ámbito educativo es un paso crucial hacia la optimización de la enseñanza y el aprendizaje. A través de esta herramienta, se logra una gestión más eficiente y efectiva de los recursos, procesos y resultados en el entorno educativo.

Al consolidar la planificación didáctica en un sistema integral, se facilita la creación de planes de estudio coherentes y alineados con los objetivos educativos, permitiendo una distribución eficiente de los contenidos y actividades a lo largo del período académico. Además, esta plataforma proporciona la oportunidad de personalizar y adaptar las estrategias pedagógicas según las necesidades específicas de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más significativo y comprometido.

La implementación de la propuesta del sistema de información permite el seguimiento de las actividades académicas de profesores en modalidad presencial y en línea, con la finalidad de monitorear el desempeño del profesorado de una manera intuitiva y eficiente, así como obtener información del grado de cumplimiento de los contenidos de las asignaturas y las estrategias utilizadas, facilitando la generación de las evidencias para cada uno de los cursos. A través del sistema se contribuye al llenado del instrumento de autoevaluación diseñado por CONAIC, favoreciendo el trabajo colaborativo al permitir la participación simultánea de los responsables de cada uno de los aspectos involucrados.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran el interés y el compromiso de los profesores por el uso de la plataforma. La mayoría de los profesores perciben la plataforma como una herramienta que facilita la organización y planificación de sus clases. Les permite estructurar mejor los contenidos, distribuir tareas y recursos, y llevar un seguimiento más efectivo del progreso de los estudiantes. Solo un porcentaje bajo de profesores (14%) muestran resistencia inicial al cambio. Se requiere tiempo para que se adapten y se sientan cómodos con la plataforma.

Referencias

1. Menéndez, M. y Gurmendi, M.: Sistemas para la toma de decisiones en el ámbito universitario, de VI Simposio de Informática en el Estado SIE 2012, La Plata, Argentina (2012).
2. ANUIES: Estado actual de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las instituciones de educación superior en México: estudio 2018, México (2018).
3. Abrego Almazán, D., Sánchez Tovar, Y., Medina Quintero, J.: Influencia de los sistemas de información en los resultados organizacionales, Contaduría y Administración, vol. 62, nº 2, pp. 303-320 (2017).
4. Alonso Tejeda, M.: Teorías del aprendizaje y la planificación didáctica, Cuadernos de formación de profesores, nº 3, pp. 1-10 (2009).
5. Morales Salas, R.E.: La planeación de la enseñanza-aprendizaje, competencia que fortalece el perfil docente, RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, vol. 8, nº 16, pp. 311-334 (2018).

6. Carriazo Díaz, C., Perez Reyes, M., Gaviria Bustamente, K.: Planificación educativa como herramienta fundamental para una educación con calidad, *Utopía y praxis latinoamericana*, vol. 25, n° 3, pp. 87-95 (2020).
7. Ascencio Peralta, C.: Adecuación de la planeación didáctica como herramienta docente en un modelo universitario orientado al aprendizaje, *REICE Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, vol. 14, n° 3, pp. 109-130 (2016).
8. Guamán Gómez, V. J. y Venet Muñoz, R.: El aprendizaje significativo desde el contexto de la planificación didáctica, *Conrado*, vol. 15, n° 69, pp. 218-223 (2019).
9. Alonso Tejeda, M.E.: La planeación didáctica, *Cuadernos de formación de profesores*, vol. 3, pp. 1-10 (2009).
10. CONAIC: Manual de CONAIC - Formato para la Autoevaluación, CONAIC (2020).
11. Carreño-León, M., Sandoval-Bringas, A., Durán-Encinas, I.: Sistema integral para la gestión de información académica en educación superior, *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, vol. 5, n° 2, pp. 59-65 (2018).
12. Hernández, Fernández y Baptista: Metodología de la investigación, Mc Graw Hill (2014).

Métodos de enseñanza en el Programa Académico de Sistemas Computacionales en la Universidad Autónoma de Nayarit

Teaching methods in the Computer Systems Academic Program of the Autonomous University of Nayarit

¹Aguilar Navarrete, P., ²Camacho González, M.F.Y., ³López Espinoza, R., ⁴Torres Covarrubias, V.J.

¹Coordinación de la Maestría en Tecnologías de Información Emergentes Aplicadas a la Educación, Universidad Autónoma de Nayarit Ciudad de la Cultura, s/n 63000, Tepic, Nayarit

²Coordinación del Área Económico Administrativo, Universidad Autónoma de Nayarit Ciudad de la Cultura, s/n 63000, Tepic, Nayarit

³Docente-Investigador, Universidad Autónoma de Nayarit Ciudad de la Cultura, s/n 63000, Tepic, Nayarit ⁴Secretaría Finanzas, Universidad Autónoma de Nayarit Ciudad de la Cultura, s/n 63000, Tepic, Nayarit

¹paguilar@uan.edu.mx, ²yolanda.camacho@uan.edu.mx, ³raudellr@uan.edu.mx, ⁴javier@uan.edu.mx

Fecha de recepción: 7 de agosto de 2023

Fecha de aceptación: 30 de agosto de 2023

Resumen. Los métodos de enseñanza en la Universidad Autónoma de Nayarit se han ido actualizando en relación a las necesidades que la sociedad educativa plantea. En el programa académico de Sistemas Computacionales, estos métodos exigen ser más innovadores por el perfil de docentes con el que cuenta la licenciatura, esto con la finalidad de brindar las herramientas necesarias de acuerdo al perfil de egreso del estudiante. Esta investigación presenta los métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales que se utilizan dentro del programa académico, haciendo una comparativa de los cambios que han existido en los últimos siete años a partir de la aplicación de un análisis de la agrupación de resultados en los dos periodos escolares en los cuales fue evaluado el programa.

Palabras Clave: Aprendizaje, formación, enseñanza, tradicionales, innovadores

Summary. The teaching methods at the Universidad Autónoma de Nayarit have been updated in relation to the needs that the educational society poses. In the academic program of Computer Systems, these methods demand to be more innovative due to the profile of teachers that the degree has, this in order to provide the necessary tools according to the student's graduation profile. This research presents the teaching methods different from the traditional ones used within the academic program, making a comparison of the changes that have existed in the last seven years from the application of an analysis of the grouping of results in the two periods. schools in which the program was evaluated.

Keywords: Learning, training, teaching, traditional, innovative.

1 Introducción

El Programa Académico de Sistemas Computacionales (PASC) en la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), pertenece a la Unidad Académica de Economía (UAE) a partir del año 2003. Desde sus inicios ha contado con docentes capacitados en el área tanto de manera pedagógica como profesionalizante, ya que la mayoría de los que imparten clases dentro de este programa, se ha desarrollado en áreas laborales tanto públicas o privadas acordes al perfil de egreso de un licenciado en sistemas computacionales.

Para el año 2023, según la información brindada por el coordinador del programa académico, la licenciatura cuenta con 14 docentes, de los cuales ocho son de tiempo completo y seis son de contrato por hora semana mes. Cuenta con el apoyo de cuatro docentes más que pertenecen a la UAN y se encuentran en otras áreas dentro de la institución. Los docentes cuentan con el perfil de Ingenieros en Sistemas Computacionales representando el 57.1% del total, el resto cuenta con la Licenciatura en Informática (21.4%), Licenciatura en Informáticas y Estadísticas (14.3%) y la Licenciatura en Sistemas Computacionales (7.1%).

Seis de los 14 docentes mencionados cuentan con el grado de maestría y dos con grado de doctorado, formación que ha favorecido al trabajo dentro del aula, ya que han implementado estrategias profesionales, de investigación y pedagógicas en cada una de las materias que imparten. Al finalizar cada periodo semestral escolar, los docentes se forman y actualizan tanto en el área disciplinar como didáctica, esto con la finalidad de permanecer actualizados en los procesos, métodos y uso de herramientas para el área de sistemas computacionales o la utilización de metodologías didácticas acordes a las nuevas necesidades académicas.

El Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A. C. (CONAIC) dentro de su categoría cuatro de Evaluación del aprendizaje, menciona la importancia de que en los cursos los docentes utilicen métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales, considerando como tradicional la exposición oral de los profesores

sin ningún tipo de apoyo; por esto es que este documento se enfoca en compartir las herramientas de apoyo que utilizan los docentes del PASC para la impartición de sus clases, demostrando así, la utilización de diversas herramientas diferentes a las tradicionales y la forma en cómo se pueden ir actualizando o mejorando como parte de su labor docente.

2 Marco conceptual: Métodos de enseñanza.

Desde una perspectiva etimológica, el término "método" se deriva de la raíz griega que significa "camino hacia una meta". De manera más amplia, se refiere al enfoque lógico utilizado para realizar una tarea, es decir, la forma ordenada de organizar la actividad con el fin de lograr un objetivo específico [1]. En términos generales, se puede entender el método como un conjunto de acciones secuenciales y conscientes emprendidas por el ser humano, con la finalidad de alcanzar un resultado que esté en consonancia con el objetivo establecido.

En el área de la educación existen diversos métodos que se aplican para lograr formar académica y profesionalmente a un estudiante, entre estos se encuentran el método didáctico, el cual se refiere a un conjunto coherente y completo de técnicas educativas que buscan guiar el proceso de aprendizaje, abarcando desde la presentación y desarrollo del contenido hasta la evaluación y corrección competente del aprendizaje, abarcando todas las etapas del proceso educativo para asegurar que el aprendizaje sea efectivo y significativo para los estudiantes [2].

Dentro del método didáctico, existen tres tipos: el de investigación, el de organización, y de transmisión, donde este último también es conocido como método de enseñanza, el cual busca transmitir conocimientos, actitud o ideales entre los docentes y alumnos como parte de una acción educativa [2]. Estos métodos abarcan diversas técnicas, actividades y recursos que se emplean para impartir conocimientos, desarrollar habilidades y promover la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo; algunos ejemplos de métodos de enseñanza comunes son [3]:

1. Método expositivo: El docente transmite información y conocimientos a través de una presentación verbal o escrita. Los estudiantes son receptores pasivos y escuchan o leen la información proporcionada.
2. Método interrogativo: Se basa en el planteamiento de preguntas por parte del docente para fomentar la participación activa de los estudiantes. Esto promueve la reflexión, la discusión y el desarrollo del pensamiento crítico.
3. Método demostrativo: El docente muestra o realiza una actividad para que los estudiantes la observen y aprendan a través de la observación. Luego, los estudiantes pueden repetir la actividad por sí mismos.
4. Método de resolución de problemas: Los estudiantes enfrentan situaciones problemáticas o desafiantes y se les guía para que encuentren soluciones. Esto fomenta el razonamiento, el pensamiento analítico y la toma de decisiones.
5. Método de trabajo en grupo: Los estudiantes se organizan en grupos pequeños y colaboran para alcanzar un objetivo común. Esto promueve el trabajo en equipo, la comunicación, el intercambio de ideas y el aprendizaje social.
6. Método de aprendizaje basado en proyectos: Los estudiantes investigan y trabajan en proyectos que requieren la aplicación de conocimientos y habilidades en un contexto real. Esto fomenta el aprendizaje activo, la autonomía y la creatividad.
7. Método de aprendizaje experimental: Los estudiantes realizan actividades prácticas, experimentos o investigaciones para explorar y descubrir conceptos por sí mismos. Esto promueve el aprendizaje a través de la experiencia directa.

Es importante destacar que los métodos de enseñanza no son exclusivos y pueden combinarse según las necesidades y objetivos de cada situación educativa. Los docentes suelen utilizar una variedad de métodos para proporcionar una enseñanza efectiva y adaptada a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. En cada uno de los métodos mencionados se pueden utilizar diversas herramientas de aprendizaje, las cuales son recursos, técnicas o medios que se utilizan para facilitar el proceso de adquisición de conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes. Estas herramientas pueden ser físicas, digitales o conceptuales, y su objetivo es mejorar la eficacia y la calidad del aprendizaje; algunos ejemplos comunes son los libros de texto, materiales multimedia, software educativo, aplicaciones móviles, laboratorios, juegos educativos, entre otros [6]

En resumen y para evitar la confusión de estos términos, las herramientas de aprendizaje se refieren a los recursos y medios utilizados para facilitar el aprendizaje, mientras que los métodos de aprendizaje se refieren a los enfoques y estrategias utilizadas por los educadores para impartir conocimientos y promover el aprendizaje. Las herramientas de aprendizaje son los recursos que se utilizan dentro de los métodos de aprendizaje para mejorar y apoyar el proceso educativo. Tomando en cuenta estas definiciones, es que a continuación se muestran los

resultados obtenidos en la identificación de métodos y herramientas de enseñanza que aplican los docentes del PASC en la UAE.

3 Métodos de enseñanza en el Programa Académico de Sistemas Computacionales

Para diciembre del año 2022, la LSC cuenta con 126 de estudiantes inscritos en sus diversos semestres [4]. La UAE ofrece seis aulas a los estudiantes del programa académico para que cada generación pueda llevar sus materias de una forma adecuada. Las aulas cuentan con aires acondicionados, mesa de trabajo, sillas, escritorio para el docente, pintarrón y videoprojector.

Los docentes al ingresar al aula, solicitan los controles remotos tanto para el aire acondicionado como para el videoprojector, quedando a cargo ellos del buen uso y manejo de estos equipos. CONAIC además de evaluar la infraestructura en la categoría nueve con la que cuenta el programa académico para la impartición de las clases, solicita en su categoría cuatro en el criterio 4.1.3 que se indiquen los métodos de enseñanza que aplican los docentes para lograr la formación de los estudiantes, resaltando la importancia de que no se aplique un método tradicional.

El criterio menciona que: *“Todo programa debe establecer que en varios cursos se incluyan, en parte o en la totalidad de su desarrollo, métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales de exposición oral del profesor, tales como el uso de audiovisuales, multimedios, aulas interactivas, desarrollo de proyectos, prácticas de laboratorio, etc., así como otro tipo de actividades orientas a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje”* [5].

Para lograr cubrir el indicador mencionado, dentro del PASC se realizó una investigación desde el proceso de mejora continua y el proceso de reacreditación, cuestionando a los docentes del programa sobre las diversas metodologías que utilizaban para el desarrollo de sus cursos, brindando una lista de alternativas para seleccionar y preguntándoles la forma en como la utilizaban, esto con la finalidad de que posteriormente la coordinación del programa pudiera responder la información solicitada dentro del documento de autoevaluación CONAIC.

3.1 Análisis de resultados

Se realizó un análisis a partir de la agrupación de resultados de dos años, el 2015 y 2022, periodos en los cuales el programa académico estuvo en el proceso de acreditación. Se obtuvo que dentro del PASC el estudiante debe cubrir 55 asignaturas, tres de las cuales pertenecen al Tronco Básico Universitario(TBU), cinco al Tronco Básico de Área (TBA) y 47 disciplinares, para lograr su grado de licenciado en sistemas computacionales. Estas asignaturas son impartidas por los docentes que pertenecen al PASC en los diferentes semestres que se ofertan por semestre en el programa. Para establecer al facilitador que impartirá la materia, el coordinador del área identifica la formación académica y profesional del docente, así como su experiencia tanto en el área laboral como en la impartición de la asignatura.

Con la finalidad de contar con la información necesaria para cubrir lo cuestionado por CONAIC en su criterio 4.1.3, la coordinación del PASC envió a los docentes un formulario de Google solicitándoles mencionar que métodos de enseñanza diferente al tradicional emplean para la impartición de sus asignaturas, el número de asignaturas donde aplica ese método y las razones por las cuales le resulta pertinente la utilización de ese método.

En un primer momento para lograr la acreditación del programa, en el año 2015, se obtuvieron los siguientes principales métodos:

Tabla 1. Métodos de enseñanza utilizados por los docentes del Programa Académico en Sistemas computacionales en el año 2015. Fuente: Coordinación del Programa Académico de Sistemas Computacionales de la UAE. Julio 2023.

Método empleado	No. de asignaturas
Exposiciones con diapositivas (por parte del estudiante)	30
Lluvia de ideas	30
Cuestionarios	21
Mapas mentales	19
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	11
Debate	6
Videotutoriales	4
Videocast	4
Software especializado	3
Total de docentes entrevistados	17

La Tabla 1 muestra los principales métodos de enseñanza que los docentes (17 del año 2015) utilizaban para la impartición de sus asignaturas, identificándose como el método principal las exposiciones con diapositivas por parte de los estudiantes y la aplicación de lluvia de ideas en el aula. Las principales razones por las cuales los docentes comentaron utilizaban este método fue que debido a que eran asignaturas teóricas en las que se manejaba una gran cantidad de información que debía ser analizadas por el estudiante de una manera más precisa utilizando estos métodos, además, de que son métodos donde el estudiante puede establecer su postura ante las teorías, el uso de la tecnología, entre otros.

Para lograr la reacreditación en el año 2022, se aplicó a través de formularios de Google una herramienta actualizada en la cual se le brindaba la opción a los docentes sobre los métodos que aplicaba para la impartición de sus asignaturas, esto tomando en cuenta los resultados obtenidos en el formulario aplicado en el año 2015. En este formulario se dividió las herramientas de enseñanza de los métodos de enseñanza, a partir de la bibliografía investigada en el momento y tomando en cuenta las nuevas herramientas y metodologías que se aplicaban en dicho año, esto ayudo a obtener un resultado más claro y siendo más objetivo para los docentes que respondieron el cuestionario.

Las opciones que se le presentaron a los docentes fueron:

1. Herramientas de enseñanza:

a. Exposiciones	h. Simuladores	o. Videocast
b. Juegos de rol	i. Debates	p. Podcast
c. Lluvia de ideas	j. Mapas mentales	q. Webinars
d. Taller reflexivo	k. Mapas conceptuales	r. Gamificación
e. Portafolio	l. Discusión guiada	s. Aula invertida
f. Collage	m. Cuadros sinópticos	
g. Ensayo	n. Cuestionarios	

2. Métodos de enseñanza:

a. Aprendizaje basado en problemas	g. Método participativo
b. Aprendizaje basado en proyectos	h. Modelo tutorial
c. Aprendizaje basado en casos	i. Simulación
d. Aprendizaje basado en resolución de problemas	j. Método basado en fortalezas
e. Método discursivo	k. Método de fijación de metas
f. Método recitativo	l. Método de motivación y cambio

Los 17 docentes con los que contaba el PASC en el 2022 respondieron el formulario, teniendo como principales resultados los que se muestran a continuación:

Tabla 2. Herramientas de enseñanza aplicadas por los docentes del Programa Académico de Sistemas Computacionales en el año 2022. Fuente: Coordinación del Programa Académico de Sistemas Computacionales de la UAE. Julio 2023.

Herramienta de enseñanza aplicada	No. de asignaturas
Exposiciones con diapositivas (por parte del estudiante)	21
Lluvia de ideas	13
Cuestionarios	9
Mapas conceptuales	6
Debate	5
Gamificación	4
Aula invertida	4
Mapas mentales	3
Videocast	2
Total de docentes entrevistados	17

Tabla 3. Métodos de enseñanza empleados por los docentes del Programa Académico de Sistemas Computacionales en el año 2022. Fuente: Coordinación del Programa Académico de Sistemas Computacionales de la UAE. Julio 2023.

Método de enseñanza empleado	No. de asignaturas
Aprendizaje basado en problemas	17
Método participativo	11
Aprendizaje basado en casos	10
Aprendizaje basado en proyectos	9
Método discursivo	6
Aprendizaje basado en resolución de problemas	3
Simulador	3
Modelo tutorial	1
Modelo de motivación y cambio	1
Total de docentes entrevistados	17

La información presentada en la Tabla 2 y 3, demuestra como para el docente fue más sencillo visualizar la diferencia entre herramienta y método de enseñanza, facilitándole así, la selección de la mejor opción a partir de lo que aplica en la impartición de sus cursos. La Figura 1 muestra la comparativa de uso de los 17 docentes que respondieron el formulario de Google tanto en el año 2017 como en el 2022, mostrando que se redujo la utilización de algunas herramientas, ya que lo docentes en el año 2015 lo consideraban como método de enseñanza.

Además, la misma figura demuestra la implementación de nuevas herramientas de enseñanza en el proceso de formación de los estudiantes de sistemas computacionales, como son la gamificación y el aula invertida, demostrando así la actualización continua de los docentes para mejorar sus métodos de enseñanza aprendizaje.

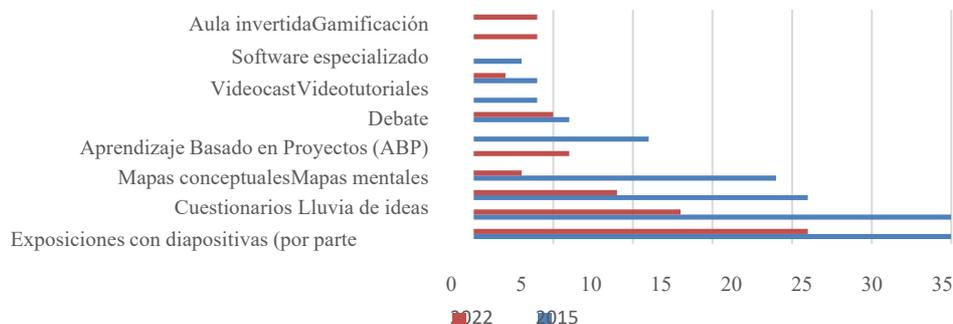


Figura 1. Relación de los métodos de aprendizaje y metodologías aplicadas por los docentes del PASC en el año 2015 y 2022. Fuente: Coordinación del Programa Académico de Sistemas Computacionales de la UAE. Julio 2023.

Por último, en la Tabla 3, se pueden observar los métodos utilizados por los docentes del PASC destacando las metodologías de aprendizaje basado en problemas, esto con la finalidad de lograr los programas realizados por competencias que es el modelo educativo que se aplica en la actualidad dentro de la UAN.

4 Conclusiones y futuras investigaciones

Los métodos de enseñanza que se aplican en las instituciones educativas, son cada vez más y tal vez provocan cada vez más confusión por parte de los docentes en relación a las herramientas de enseñanza. Se necesita contar con una actualización constante en temas de este tipo para delimitar correctamente el modelo que sea más acorde a las necesidades de los estudiantes y que se acople al modelo educativo de la institución.

Por tal motivo, CONAIC dentro de la categoría de evaluación del aprendizaje, es que resalta la importancia de aplicar diferentes metodologías de enseñanza diferentes a la tradicional, definiéndola como sola exposición de ideas por parte del docente en el aula. En el PASC de la UAE, cada final de semestre se gestiona la capacitación de los docentes en áreas tanto didácticas como disciplinares, esto con el objetivo de contar con docentes actualizados en el área en el que se desarrollan, aplicando herramientas, método y estrategias acordes a las necesidades del programa y a las generaciones en donde se desarrollan.

Sin embargo, se necesita dar un seguimiento continuo de la aplicación de estas metodologías en el aula, ya que, aunque el docente cuente con los conocimientos, muchas veces no los aplican en la impartición de sus asignaturas, demostrándolo al momento de ser evaluados por los alumnos o por la coordinación al cuestionarlos sobre las herramientas y metodologías de aprendizaje que utilizan.

Como futuras investigaciones, se pretende establecer las metodologías de aprendizaje que sean acordes a las necesidades de los alumnos que se inscriben dentro del programa académico, aplicando herramientas que puedan medir y delimitar el tipo de estudiante que ingresa, así como el tipo de profesionista que se persigue. Esto, ayudará al docente a establecer de mejor manera el método y las herramientas de aprendizaje que necesita aplicar y en las cuales se debe actualizar.

Referencias

1. Rosell Puig, W., & Paneque Ramos, E. (abril de 2009). Scielo. Revista Habanera de Ciencias Médicas. Recuperado el julio de 2023, de Consideraciones generales de los métodos de enseñanza y su aplicación en cada etapa del aprendizaje: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200016
2. Vargas Merina, Á. (febrero de 2009). *Innovación y experiencias educativas*. Recuperado el julio de 2023,

de Métodos de enseñanza:
https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_15/ANGELA_VARGAS_2.pdf

3. Navarro Lores, D., & Samón Matos, M. (2017). *Redalyc*. Recuperado el julio de 2023, de Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje: <https://www.redalyc.org/journal/4757/475753184013/html/>
4. Informe de actividades 2023 Unidad Académica de Economía. M. en C. Mónica Salcedo Rosales. Universidad Autónoma de Nayarit.
5. Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (CONAIC): Marco de referencia para la Acreditación de programas académicos de informática y computación. Educación Superior. Énfasis Internacional y Resultados. Conaic. <https://www.conaic.net/publicaciones/marco%20de%20referencia%20CONAIC%20ES%20y%20TSU%202018.pdf>
6. Pastor Armendari, R. (2019). *Universidad Peruana Cayetano Heredia. Escuela de posgrado*. Recuperado el julio de 2023, de Herramientas didácticas orientadas al estudiante y el rendimiento académico.: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7310/Herramientas_PastorArmendariz_Roberto.pdf?sequence=1

Diseño de un sistema interactivo como recurso didáctico para el fortalecimiento de la lectoescritura en niños de educación básica

Design of an interactive system as a didactic resource to strengthen literacy in basic education children

Sandoval Bringas, J.A.¹, Carreño León, M.A.², Durán Encinas, I.³
^{1,2,3} Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S., México.
¹sandoval@uabcs.mx, ²mcarreno@uabcs.mx, ³iduran@uabcs.mx

Fecha de recepción: 18 de agosto de 2023

Fecha de aceptación: 30 de agosto de 2023

Resumen. La lectoescritura es una habilidad fundamental para el desarrollo de los niños y juega un papel crucial en su educación y crecimiento. Utilizar una variedad de recursos y materiales puede hacer que el proceso de aprendizaje sea más interesante y atractivo para los niños. El objetivo principal de este trabajo es el diseño de un sistema interactivo gamificado como apoyo en las actividades didácticas para el proceso de adquisición de la lectura y la escritura del campo formativo de lenguaje y comunicación. Para el desarrollo del sistema interactivo se adoptó el modelo de ciclo de vida denominado prototipo evolutivo, el cual permite el diseño rápido centrándose en una representación de aquellos aspectos del software que serán visibles para el usuario final. Con la finalidad de obtener información inicial de la aceptación del sistema interactivo se realizó una evaluación preliminar en dos etapas. En la primera etapa participaron 5 docentes de educación básica. En la segunda etapa participaron 10 niños de educación básica. En ambos casos los resultados fueron favorables, confirmando que la incorporación de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje supone un apoyo para los estudiantes.

Palabras Clave: Lectoescritura, Interfaz tangible de usuario, interacción humano-computadora.

Summary. Literacy is a fundamental skill for children's development and plays a crucial role in their education and growth. Using a variety of resources and materials can make the learning process more interesting and engaging for children. The main objective of this work is the design of a gamified interactive system to support the didactic activities for the process of acquiring reading and writing in the formative field of language and communication. For the development of the interactive system, the life cycle model called evolutionary prototype was adopted, which allows rapid design focusing on a representation of those aspects of the software that will be visible to the end user. In order to obtain initial information on the acceptance of the interactive system, a preliminary evaluation was carried out in two stages. In the first stage, 5 basic education teachers participated. In the second stage, 10 basic education children participated. In both cases, the results were favorable, confirming that the incorporation of technology in the teaching-learning process provides support for students.

Keywords: Literacy, tangible user interface, human-computer interaction.

1 Introducción

Uno de los requerimientos para el favorecimiento de los aprendizajes en la etapa infantil, se relaciona con la motivación como un elemento que mantiene el interés y la atención en las actividades que se desarrollan dentro del aula [1]. Es por ello que el docente debe atender estos procesos de aprendizaje por lo que la didáctica juega un papel importante en el diseño de actividades docentes [2]. En ese sentido, la didáctica requiere considerar estrategias como el juego y recursos como los materiales y recursos que respondan a los intereses de los alumnos e integren a la labor docente el uso de la tecnología para la diversificación de estrategias en el entorno escolar.

Por otra parte, existen equipos de investigadores que se encuentran desarrollando proyectos tecnológicos con fines educativos que desean explorar el uso de estos recursos en las aulas de educación básica.

A partir de ese interés de los investigadores y esa necesidad de los docentes de educación básica, se ha puesto marcha este proyecto de colaboración que pretende posibilitar la exploración del uso de las tecnologías a través del uso de un dispositivo enfocado a un proceso de enseñanza clave que es el proceso de lectura y escritura. Las habilidades comunicativas se refieren a leer, escribir, escuchar y hablar, el desarrollo de éstas fortalece las habilidades de pensamiento y es principalmente en la escuela donde se favorecen.

El objetivo principal de este trabajo es el diseño de una herramienta tecnológica como apoyo en las actividades didácticas para el proceso de adquisición de la lectura y la escritura del campo formativo de lenguaje y comunicación.

1.1 Desarrollo y Adquisición de lenguaje

La comunicación es el proceso mediante el cual los interlocutores emisor y receptor intercambian información, ideas, necesidades y deseos. Es un proceso dinámico que implica la codificación, la transmisión y la decodificación de mensajes [3]. El proceso de desarrollo de lenguaje oral se adquiere desde pequeños a partir de un proceso de interacción comunicativa con las personas alrededor, con quienes compartimos, principalmente la familia [4] [5]. Aprender a hablar se logra de una manera natural al reforzar o corregir la forma correcta de la emisión de los fonemas a través de las palabras de uso cotidiano en nuestro entorno y a partir de la comunicación con las personas a nuestro alrededor.

La lengua es el medio por el cual se organizan las ideas y pensamientos, siendo la escuela un espacio o escenario donde se visualiza el uso que hacemos de ella. La forma en que interpretamos el mundo se ve traducido en el lenguaje y comunicación que empleamos, ayudando con ello al desarrollo de aprendizajes que nos permiten interactuar con el mundo. “El grado de adquisición de este código nos informará del grado de competencia lingüística” en los niños con base en su edad y contextos [6].

En [7] se destacan que dentro de los diferentes modelos y teorías surgidas en cuanto a la explicación de cómo aprenden los niños el lenguaje oral, se presentan cuatro corrientes que han surgido desde la lingüística estructural y el estructuralismo americano: 1) el conductismo, 2) el innatismo, 3) el cognitvismo y 4) el interaccionismo.

1.2 Proceso Lectoescritura

La lectoescritura es un proceso lingüístico en el que el estudiante hace uso de las manos y movimiento orofaciales, es complejo, ya que fluyen diferentes habilidades en el individuo para llevarla al éxito. Dichas habilidades son las de pensamiento como la observación, la identificación, la comparación, descripción. Las lingüísticas el estudiante puede comunicarse verbalmente con otros, puede ver y oír.

Hablar y escribir con base a [8] son procesos productivos y escuchar y leer, procesos receptivos. Así, una persona alfabetizada utiliza conocimientos que desarrollo en el proceso de adquisición del lenguaje, principalmente en el habla:

1. Conocimientos grafo-fonéticos
2. Conocimientos sintácticos
3. Conocimientos semánticos y
4. Conocimientos pragmáticos

Dentro del desarrollo del niño, estudios indican que debe aprender a leer y escribir de manera formal y sistemática alrededor de los 7 años, esto no quiere decir que previo a ello se le limite de fortalecer las otras habilidades que, con base en el desarrollo evolutivo, fortalecerán la adquisición del proceso al poner en práctica las habilidades que requiera para lograr aprendizajes.

Sin embargo, es evidente que existe una diferencia entre las características y usos del lenguaje oral y escrito, presentando variaciones respecto a los contextos, culturas, regiones o uso respecto a la actividad de las personas. Sin embargo, en la mayoría de las situaciones es necesario hablar y escribir para transmitir a otros nuestras ideas por medio del lenguaje, que habrá de cumplir el propósito de las sociedades: comunicar [9].

Para que un niño que adquiera conocimientos es importante despertar su curiosidad, mediante constantes conflictos cognitivos, favoreciendo los ambientes alfabetizadores y donde la lectura y escritura se desarrolle con la misma interacción con que se aprendió el lenguaje oral. Por ello, el aprendizaje de la lectoescritura no puede reducirse solamente a un conjunto de técnicas perceptivo-motrices, más bien debe tratarse de una adquisición de conocimientos para el entendimiento que empleen de manera natural, las habilidades de percepción, coordinación, atención, memoria e identificación y clasificación del niño, habilidades de pensamiento, motrices, cognitivas y sociales.

1.3 Interfaces de usuario tangibles y gamificación

Las interfaces de usuario tangibles (TUI) son interfaces de usuario en las que las personas interactúan con información digital a través de entornos físicos. La participación activa que promueve el uso de interfaces tangibles ayuda en el proceso de aprendizaje, y esto ha sido probado por varios estudios. La TUI anima a los usuarios inexpertos a no dejarse intimidar, pueden realizar actividades de exploración, expresión y experimentación.

El trabajo de algunos investigadores ha demostrado que el uso de TUI impacta positivamente en el aprendizaje de los niños al promover la práctica y el desarrollo a través del juego [10] [11]. El uso de la interacción tangible en entornos educativos ha ido ganando importancia y ha sido el foco de estudio a través de diferentes investigaciones [12] [13] [14] [15] [16].

Las interfaces de usuario tangibles tienen tres características que las hacen ideales para su uso en aplicaciones terapéuticas y educativas: favorecen la cooperación a través de espacios compartidos, fomentan participación voluntaria y espontánea, y permitir el desarrollo físico diseño para adaptarse al entorno [17].

En años recientes, una tendencia importante utilizada cada vez más para la educación es la gamificación, la cual es empleada como método para incentivar a los estudiantes para realizar ciertas actividades o tareas que generalmente no harían. La gamificación consiste en el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contexto que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas (Zichermann & Cunningham, 2011) [19] (Contreras & Eguia, 2016) [21].

En la literatura se reportan antecedentes de diferentes trabajos que buscan utilizar la gamificación en el aula de clases. En [22] se propone la utilización de técnicas de gamificación en la educación como herramienta motivacional para incrementar la participación de los estudiantes en las diferentes actividades de una asignatura.

En [23] se reporta una investigación que hace uso de la gamificación como una herramienta efectiva para mejorar el rendimiento de los estudiantes en distintos tipos de cursos. En los últimos años se ha estado trabajando en la aplicación de los principios básicos de la gamificación a la educación [24].

2 Metodología

Para la construcción de la herramienta se utilizó el modelo de ciclo de vida denominado prototipo evolutivo. El prototipo evolutivo se basa en la idea de desarrollar una primera implementación al exponerlo a los comentarios del usuario y refinarlo a través de las diferentes versiones hasta desarrollar un sistema adecuado, que permita responder rápidamente a los cambios que puedan ocurrir.

Para el diseño del sistema interactivo de interfaces tangibles se realizaron reuniones de trabajo entre el Cuerpo Académico Desarrollo Tecnológico e Innovación (CADETI), de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) y el Cuerpo Académico BENVCCR-CA-6 Formación y Práctica Docente en Educación Especial de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana “Enrique C. Rébsamen”.

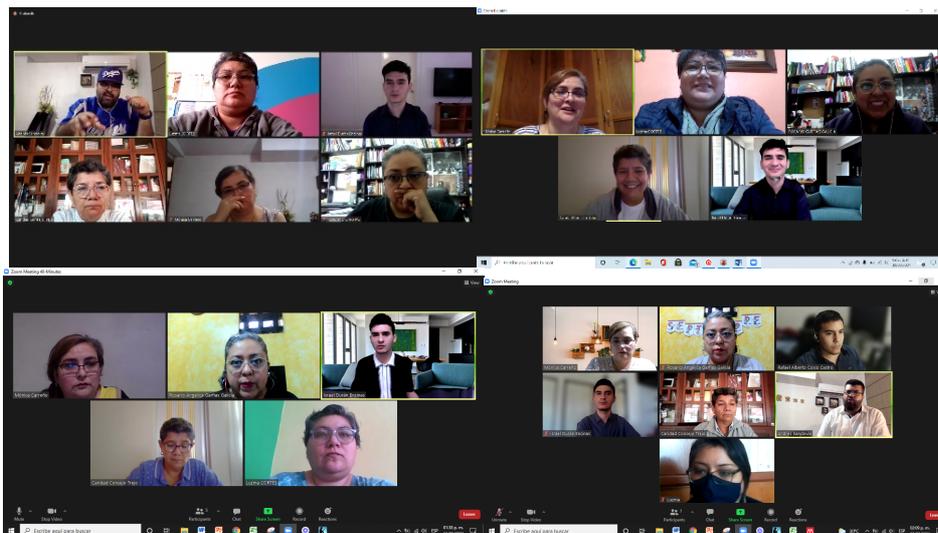


Figura 1. Reuniones de trabajo de los cuerpos académicos CADETI y BENVCCR-CA-6.

Durante las reuniones se analizaron las estrategias para el aprendizaje de la lectoescritura en niños de educación básica, identificándose los siguientes requerimientos:

- Diseñar objetos tangibles para cada uno de los campos semánticos considerados: familia, animales de mar, aves, animales de granja, partes del cuerpo, cara, figuras geométricas, frutas, verduras.
- Considerar que el tamaño de los objetos tangibles sea apropiado para el manejo de los niños de 4 a 10 años.
- Diseñar un tablero que permita la lectura de cada uno de los objetos tangibles y permita la comunicación con el software.
- Considerar el uso de audio para la interacción de los niños con el software.
- Permitir la interacción con el usuario en modo juego, incluyendo niveles y puntuaciones, según convenga al caso.
- Utilizar reforzamientos, los cuales deben ser sutiles tanto para los aciertos como para los errores.
- Permitir integrar la lista de grupo para que el sistema interactivo realice las asignaciones de turnos al azar.
- Permitir trabajar tanto de manera individual como en equipo.

- Permitir la configuración de los objetos tangibles que serán usados en cada una de las sesiones de trabajo.

La Figura 2 muestra el esquema de los componentes del sistema interactivo de tangibles interfaces de usuario y aplicaciones de software: 1) La interfaz de usuario tangible, 2) El tablero lector RFID y 3) El software gamificado que permite la interacción con el tablero lector RFID y la interfaz tangible de usuario.



Figura 2. Esquema de componentes del sistema interactivo de interfaces tangibles de usuario y aplicación de software gamificada.

2.1 Interfaces de usuario tangibles

Durante la primera fase de desarrollo del sistema interactivo, se diseñaron e imprimieron las tarjetas de las palabras de los campos semánticos considerados. En la parte posterior de la tarjeta se insertó una tarjeta RFID asociada con la imagen de la tarjeta, que permite la comunicación con el tablero lector RFID. Las interfaces de usuario tangibles (TUI) son interfaces de usuario en las que las personas interactúan con información digital a través de entornos físicos. La participación activa que promueve el uso de interfaces tangibles ayuda en el proceso de aprendizaje, y esto ha sido probado por varios estudios. La TUI anima a los usuarios inexpertos a no dejarse intimidar, pueden realizar actividades de exploración, expresión y experimentación.

En la figura 3 se pueden observar algunas de las interfaces tangibles. En la parte de enfrente se muestran las imágenes.



Figura 3. Esquema de componentes del sistema interactivo de interfaces tangibles de usuario y aplicación de software gamificada.

2.2 Tablero lector de RFID

Durante la segunda fase del desarrollo de la herramienta, se diseñó el tablero lector RFID, el cual permite la comunicación de cada uno de los objetos tangibles con el software desarrollado.

La tecnología RFID (identificación por radiofrecuencia) permite el uso de objetos reales para interactuar con la computadora, reduciendo la carga simbólica de la interfaz, simplificándolo, haciéndolo más natural y mejorando la accesibilidad, a diferencia de otras etiquetas, las etiquetas RFID se insertan en objetos sin alterar sus atributos ni interferir con la percepción del usuario.

Los componentes básicos que se utilizaron para la construcción del tablero lector RFID son:

1) Mega placa Arduino. Se utilizó una placa mega Arduino, que consta de una placa electrónica que se basa en un microcontrolador ATmega2560. Tiene 54 pines digitales que funcionan como entrada/salida, 16 entradas analógicas, un cristal oscilador de 16 MHz, una conexión USB, un botón de reinicio y una entrada para la alimentación de la placa [25].

2) Lector de chips RFID-RC522. Se utilizó un lector de chips. Los lectores RFID son principalmente utilizado en sistemas de identificación. Su principio de funcionamiento es pasar una etiqueta cerca del RFID lector, y la

etiqueta tiene la capacidad de enviar información al lector. La información puede ser un código simple o un paquete completo de información almacenada en la memoria de la etiqueta.

En la figura 4 se puede observar el diseño, armado y ensamblado del tablero RFID.

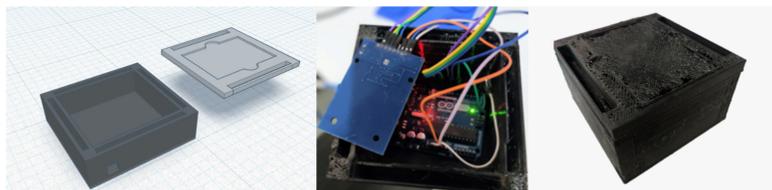


Figura 4. Componentes del tablero lector RFID.

2.3 Software para interactuar con el tablero

Durante la tercera fase del desarrollo de la herramienta se construyó el software que permite la interacción de la TUI con el tablero lector RFID. El software desarrollado permite trabajar de manera individual y de manera grupal.

La Figura 5 muestra la interfaz principal de la herramienta tecnológica, donde se muestran las opciones: configuraciones, registro de TUI y realizar actividades.



Figura 5. Interfaz principal del sistema interactivo.

1) Configurar. Esta opción permite la configuración de las actividades, la lista de participantes, el modo de interacción (individual o grupal), los campos formativos, establecer los niveles, tiempos de duración de actividades, recompensas, mensajes de retroalimentación.

2) Registro de TUI. Esta opción permite agregar objetos tangibles que se reconozcan en el videojuego. El videojuego permite el registro de personajes reales, caricaturizados y abstractos, con la finalidad de adaptarse a las necesidades y características del usuario final.

3) Realizar actividades. Esta opción permite iniciar la interacción a través del videojuego desarrollado con las TUI. En la figura 6 se pueden observar algunas interfaces del videojuego desarrollado.



Figura 6. Algunas interfaces de la interacción con el videojuego desarrollado.

3 Resultados

El sistema interactivo desarrollado proporciona un entorno tecnológico como apoyo en las actividades didácticas para el proceso de adquisición de la lectura y la escritura del campo formativo de lenguaje y comunicación.

Dos estudios de caso permitieron conocer el nivel de aceptación de la propuesta del sistema interactivo de interfaces de usuario tangibles. En el primer caso de estudio, se presentó la herramienta a cinco docentes del área de educación básica, quienes revisaron cada uno de los aspectos de la herramienta. Adicionalmente, se les entregó un cuestionario que sirvió para cuantificar la valoración de la herramienta. Las preguntas se basaron en criterios de usabilidad del sistema interactivo, y cuyo objetivo era saber si la herramienta cumplía con los requisitos de operación del sistema interactivo. Los resultados obtenidos fueron favorables, los expertos coinciden en que la herramienta cumple los requisitos, y que su uso es viable en niños de educación básica.

Para el segundo caso de estudio, con el fin de conocer el nivel de aceptación del sistema interactivo, se diseñó una intervención educativa con actividades relacionadas a la adquisición de lectura y escritura del campo formativo de lenguaje y comunicación. Las pruebas se realizaron en una institución educativa de nivel básico, donde se trabajó con 10 estudiantes. Durante las reuniones se definieron las actividades que se deben realizar para cada nivel del sistema interactivo:

Nivel 1: El sistema interactivo muestra una palabra en pantalla, la reproduce de manera verbal y solicita al niño repetir.

Nivel 2: El sistema interactivo solicita emparejar palabras por asociación.

Nivel 3: El sistema interactivo dice la palabra, muestra una imagen y pide Identificar palabras por asociación semántica.

Nivel 4: El sistema interactivo solicita la palabra sin referente para la identificación.

La Figura 7 muestra de manera gráfica los niveles para la interacción de los niños con el sistema interactivo, para cada uno de los niveles que se definieron.



Figura 7. Niveles de interacción con el sistema interactivo definidos durante las reuniones de trabajo.

Durante las sesiones que se llevaron a cabo los participantes no presentaron problemas al usar el videojuego, por el contrario, se mostró un interés considerable. Los resultados obtenidos en la evaluación del videojuego con los usuarios se consideran favorables.

4 Conclusiones

El interés de este grupo de trabajo es ofrecer a los docentes de educación primaria un recurso tecnológico que complemente las actividades del día a día de las actividades docentes en el aula en relación al proceso de adquisición de lectoescritura.

Generalmente, en el salón de clases los estudiantes asisten con diferentes formas de pensar, aprender y actuar, por lo que las instituciones y docentes son los encargados de incorporar las estrategias necesarias para que los estudiantes adquieran conocimientos específicos, habilidades y competencias relativamente homogéneos, respondiendo a cada situación en particular. El desarrollo tecnológico y la innovación han beneficiado a muchas áreas de sociedad, incluidas las instituciones educativas (preescolares, primaria, secundaria, bachillerato y universidades). El uso de la tecnología para apoyar actividades educativas permite la incorporación de estrategias que favorecen la atención personalizada, independiente y automatizada, facilitando la retroalimentación inmediata.

La tecnología puede ser una herramienta poderosa para enriquecer la enseñanza de lectoescritura y brindar a los niños una experiencia educativa más atractiva y efectiva. Los docentes deben ser conscientes de las necesidades específicas de sus estudiantes y seleccionar las tecnologías que mejor se adapten a sus objetivos pedagógicos.

Referencias

1. Bonetto, V.A., Calderon, L.L.: La importancia de atender a la motivación en el aula, Repositorio Institucional CONICET Digital (2014).
2. Casasola Rivera, W.: El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios, *Comunicación*, vol. 29, n° 1, pp. 38-51 (2020).
3. Owens, R.E.: *Desarrollo del lenguaje*, Madrid: Pearson (2006).
4. Rodríguez, J.J. y Santana, A. M. M.: Adquisición y desarrollo del lenguaje, *Psicología del desarrollo en la etapa de educación infantil*, vol. 2, n° 5, pp. 105-106 (2010).
5. Ramírez Vega, C.: La influencia de la familia y la escuela en el desarrollo del lenguaje oral en niños de 3 a 5 años a través de la aplicación de un programa de estimulación del lenguaje, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España (2014).
6. Cassany, D., Luna, M. y Sans, G.: *Enseñar Lengua*, Barcelona: Graó (1994).
7. Acosta, V. y Moreno, A.: *Dificultades del lenguaje en ambientes educativos. Del retraso al trastorno específico del lenguaje*, Barcelona: Masson (2001).
8. Goodman, k.: *El proceso de lectura: consideraciones a través de las lenguas y del desarrollo. Nuevas perspectivas sobre los procesos de lectura y escritura* (1982).
9. Fonseca-Yerena, M.d.S., Correa-Pérez, A., Pineda-Ramírez, M.I. y Lemus-Hernández, F.J.: *Comunicación oral y escrita*, México: Pearson (2011).
10. Xie, L., Antle, A. y Motamedi, N.: Are tangibles more fun?: comparing children's enjoyment and engagement using physical, graphical and tangible user interfaces, In 2nd international conference on Tangible and embedded interaction, Bonn, Germany (2008).
11. Zaman, B. y Abeele, V.: How to measure the likeability of tangible interactin with preschoolers, In CHI Nederland (2007).
12. O'Malley, C.: Literature Review in Learning with Tangible Technologies, NESTA Futurelab (2004).
13. Price, S.: A representation approach to conceptualizing tangible learning environments, In Proceedings of the 2nd international conference on Tangible and embedded interaction TEI'08, Bonn, Alemania (2008).
14. Zufferey, G., Jermann, P., Lucchi, A., & Dillenbourg, P.: TinkerSheets: Using Paper Forms to Control and Visualize Tangible Simulations, In Proceedings of de Third International Conference on Tangible and Embedded interaction (2009).
15. Guisenl, A., Baldassarrii, S., Sanzi, C., Marcoi, J., De Giustil, A., & Cerezo, E.: Herramienta de apoyo basada en Interacción Tangible para el desarrollo de competencias comunicacionales en usuarios de CAA, In VI Congreso Iberoamericano de Tecnologías de Apoyo a la Discapacidad (IBERDISCAP 2011), Palma de Mallorca, España (2011).
16. Sanz, C. V., Baldassarri, R., Guisen, A., Marco, J., Cerezo, E., & De Giusti, A. E.: ACoTI: herramienta de interacción tangible para el desarrollo de competencias comunicacionales en usuarios de comunicación alternativa. Primeros resultados de su evaluación, In VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET, Buenos Aires, Argentina (2012).
17. Hamidi, F.: Digital tangible games for speech intervention. Technical Report CSE-2012-02, Toronto, Canada (2012).
18. Alsawaier, R. S.: The effect of gamification on motivation and engagement. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), pp. 56-79 (2018).
19. Hamari, J., Xi, N., Legaki, Z., & Morschheuser, B.: Gamification. In Hawaii International Conference on System Sciences p. 1105 (2023).
20. Çeker, E., & Özdaml, F.: What" Gamification" Is and What It's Not. *European Journal of Contemporary Education*, 6(2), pp. 221-228 (2017).
21. Hernández, S. Z., Mena, R. A., & Ornelas, E. L.: Integración de gamificación y aprendizaje activo en el aula, *Ra Ximnhai*, pp. 315-325 (2016).
22. Majuri, J., Koivisto, J., & Hamari, J.: Gamification of education and learning: A review of empirical literature. In Proceedings of the 2nd international GamiFIN conference, GamiFIN 2018. CEUR-WS (2018).
23. Pineda-Corcho, A.: Modelo tecno-pedagógico basado en ludificación y programación competitiva para el diseño de cursos de programación, Universidad Nacional de Colombia (2014).
24. Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G.: Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of educational technology & society*, 18(3), pp. 75-88 (2015).
25. Arduino: Getting Started with Arduino MEGA2560 (2017).

POLÍTICA EDITORIAL

CINTILLO LEGAL

Tecnología Educativa Revista CONAIC, es una publicación cuatrimestral editada por el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. – CONAIC, calle Porfirio Díaz, 140 Poniente, Col. Nochebuena, Delegación Benito Juárez, C.P. 03720, Tel. 01 (55) 5615-7489, <https://www.terc.mx/>, editorial@conaic.net. Editores responsables: Dra. Alma Rosa García Gaona y Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2016-111817494300-203, ISSN: 2395-9061, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Su objetivo principal es la divulgación del quehacer académico de la investigación y las prácticas docentes inmersas en la informática y la computación, así como las diversas vertientes de la tecnología educativa desde la perspectiva de la informática y el cómputo, en la que participan investigadores y académicos latinoamericanos.

Enfatiza y declara expresamente la publicación de artículos de investigaciones con exigencia en la originalidad con carácter inédito y arbitrado.

Al menos el 60% del contenido de la publicación tiene carácter de investigación original dentro del ámbito científico y académico en el área de la tecnología educativa en torno a la ingeniería de la computación y la informática.

Toda publicación firmada es responsabilidad del autor que la presenta, los cuales son ajenos a la entidad editora y no reflejan necesariamente el criterio de la revista a menos que se especifique lo contrario.

Se permite la reproducción de los artículos con la referencia del autor y fuente respectiva.

ÁREAS TEMÁTICAS

Las áreas temáticas que incluyen la revista son:

1. Evaluación asistida por computadora.
2. Portales de e-learning y entornos virtuales de aprendizaje.
3. E-learning para apoyar a las comunidades e individuos.
4. Sitios de transacciones de e-learning.
5. Tópicos de enseñanza de la computación.
6. E-universidades y otros sistemas de TIC habilitando el aprendizaje y la enseñanza.
7. Sistemas de gestión para contenidos de aprendizaje.
8. Procesos de acreditación para programas de tecnologías de información.
9. Estándares de META datos.
10. Nuevas asociaciones para ofrecer e-learning.
11. Temas especializados en e-learning.
12. Mejora continua en la calidad de programas de tecnologías de información.
13. La brecha digital.
14. Las tecnologías interactivas.
15. Las tecnologías inclusivas en la educación.
16. Otras áreas del conocimiento relacionadas.

NATURALEZA DE LAS APORTACIONES

Se aceptarán trabajos bajo las siguientes modalidades:

1. Artículos producto de investigaciones inéditas y de alto nivel.
2. Reportes de proyectos relacionados con las temáticas de la revista.

CARACTERÍSTICAS DE LA REVISIÓN

Los originales serán sometidos al siguiente proceso editorial:

- a) El equipo editorial revisará los trabajos para que cumplan con los criterios formales y temáticos de la revista. Aquellos escritos que no se adecúen a la temática de la revista y/o a las normas para autores no serán enviados a los evaluadores externos. En estos casos se notificará a los autores para que adapten su presentación a estos requisitos.

- b) Una vez establecido que los artículos cumplen con los requisitos temáticos y formales, serán enviados a dos (2) pares académicos externos de destacada trayectoria en el área temática de la revista, quienes dictaminarán:
- i. Publicar el artículo tal y como se presenta,
 - ii. Publicar el artículo siempre y cuando realicen las modificaciones sugeridas, y
 - iii. Rechazar el artículo.

En caso de discrepancia entre los dictámenes, se pedirá la opinión de un tercer par cuya decisión definirá el resultado. Así mismo, cuando se soliciten modificaciones, el autor tendrá un plazo determinado por el equipo editorial para realizarlas, quedando las mismas sujetas a revisión por parte de los pares que así las solicitaron.

c) El tiempo aproximado de evaluación de los artículos es de 30 días, a contar a partir de la fecha de confirmación de la recepción del mismo. Una vez finalizado el proceso de evaluación, el equipo editorial de la revista comunicará por correo electrónico la aceptación o no de los trabajos a los autores y le comunicará la fecha de publicación tentativa cuando corresponda.

d) Los resultados del proceso del dictamen académico serán inapelables en todos los casos.

FRECUENCIA DE PUBLICACIÓN

Tecnología Educativa Revista CONAIC publicó dos números anuales y un número especial hasta diciembre 2015, a partir de 2016 se emiten tres números anuales, manteniendo una periodicidad cuatrimestral.

ACCESO ABIERTO

Tecnología Educativa Revista CONAIC siempre ha brindado sus artículos a través de Internet sin ningún tipo de restricción. Por esta razón, no realiza cobro alguno por el envío de artículos ni por su publicación.

Tecnología Educativa Revista CONAIC se adhiere a la Iniciativa de Budapest para el Acceso Abierto a partir del 2014, por lo cual “permite a cualquier usuario leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o añadir un enlace al texto completo de artículos, rastrearlos para su indexación, incorporarlos como datos en un software, o utilizarlos para cualquier otro propósito que sea legal, sin barreras financieras, legales o técnicas, aparte de las que son inseparables del acceso mismo a la Internet” (<http://www.budapestopenaccessinitiative.org/translations/spanish-translation>).

Fortaleciendo la política de acceso abierto, Tecnología Educativa Revista CONAIC se publica bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0), la cual permite compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato) y adaptar (remezclar, transformar y crear a partir del material), bajo la condición de que se den los créditos correspondientes y no se haga uso comercial de los materiales (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>).

INDEXACIONES

Sistemas de Indexación:

- Google Académico
- Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal – LATINDEX

Directorios:

- Directory of Open Access Journals - DOAJ
- Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico - REDIB

Identificadores:

- DOI – Crossref Content Registration