



¡ORGULLOSAMENTE Lobos!



ACADEMIA JOURNALS

OPUS PRO SCIENTIA ET STUDIUM

Congreso Internacional de Investigación
Academia Journals **Tláhuac 2023**
Tecnología, Desarrollo e Industria 4.0

SEPTIEMBRE 13 Y 14, 2023

LAS CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y LOS ADELANTOS EN TECNOLOGÍA, DESARROLLO E INDUSTRIA 4.0 - TLÁHUAC 2023

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DEL CONGRESO
INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN ACADEMIA
JOURNALS TLÁHUAC 2023

Tecnología, Desarrollo e Industria 4.0

ELIBRO CON ISBN ONLINE 979-8-89020-024-2

**CONGRESO
ACADEMIA JOURNALS
TLÁHUAC 2023**

Título del Libro Electrónico: *Las Ciencias de la Educación y los Adelantos en Tecnología, Desarrollo e Industria 4.0 - Tláhuac 2023*

ISBN 979-8-89020-024-2 online*

Este libro electrónico (e-book) contiene la colección de los trabajos de investigación presentados en el área de *educación* en el Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Tláhuac 2023, *Tecnología, Desarrollo e Industria 4.0*, que fuera co-organizado los días 13 y 14 de septiembre de 2023 por Academia Journals y por el PYSEIP, *Productos y Servicios Estratégicos para Investigación y Posgrado*, y el TecNM Campus Tláhuac II, en colaboración con el Simposio Anual del TecNM Campus Tláhuac II.

POLÍTICA DE COPYRIGHT

Con el fin de maximizar el valor para los autores de sus publicaciones en AJ, se observan la políticas de copyright aquí descritas. Academia Journals protegerá los intereses de los autores y de las instituciones donde ellos laboran. Como requisito para publicar en AJ, todos los autores y la institución donde ellos laboran transfieren a AJ cualquier derecho de copyright que tengan en su artículo. El copyright se transmite cuando el artículo es aceptado para su publicación. La asignación de copyright es nula y terminada en caso de que el artículo no sea aceptado para publicación. Para corresponder a la transferencia de los derechos de autor, AJ cede a los autores y a las instituciones donde ellos laboran el permiso y derecho de hacer copias del artículo publicado y utilizarlo para fines académicos. El autor retiene siempre los derechos de patentes descritas en el artículo. Después de que el artículo haya sido aceptado para su publicación en AJ, y dado que el copyright ha sido ya transferido, cualquier cambio o revisión al material debe hacerse solamente con la autorización de AJ.

CONSEJO ACADÉMICO

Dr. Rafael Moras (San Antonio, EEUU)
MA Ani Alegre (Austin, EEUU)
Dr. Ángel Esparza (Houston, EEUU)
Lic. David Moras (San Antonio)
MC Constantino Moras Sánchez (Orizaba, México)
Dr. Eloy Mendoza Machain (Morelia, México)
Dr. Pedro López Eiroá (CDMX, México)
Dr. Víctor Mendoza (Puebla, México)
Dr. Albino Rodríguez Díaz (Tepic, México)
Vicerrector Dante Agatón (Morelia, México)

DISEÑO Y PUBLICIDAD

contacto@academiajournals.com

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

contacto@academiajournals.com
+1 (210) 415-3353
3760 E. Evans
San Antonio TX 78259 USA
www.academiajournals.com

*El ISBN fue asignado a este libro por la Agencia de ISBN en Estados Unidos. Los números de copyright tienen validez mundial. Para comprobar la validez de un ISBN, favor de visitar la página bookwire.com.



| Paper | Título | Autores | Primer Autor | Página |
|--------|--|---|------------------|--------|
| TLA098 | Movilidad Estudiantil Física y Virtual: Situación del Nivel Superior en el Sureste de México | Mtro. Fidel Ramón Alcocer Martínez Dr. Román Alberto Quijano García Dra. Giselle Guillermo Chuc Cesar Augusto Ortiz Neira | Alcocer Martínez | 1 |
| TLA022 | Evaluación del Aprendizaje en el Curso de Físicoquímica de los Materiales SAI mediante el Proceso de Mejora Continua de la Docencia, en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco | M. en C. Margarita Chávez Martínez M. en C. María Cecilia Salcedo Luna M. en E. Leonardo Hernández Martínez M. en E. María de la Luz Soto Téllez M. en C. Hermilo Goñi Cedeño M. en C. Felix Antonio Naranjo Castañeda | Chávez Martínez | 6 |
| TLA107 | Experiencia en el Uso de un Par de Recursos Educativos, por Regreso en Educación Híbrida 2022 | Dra. Claudia Jisela Dorantes Villa Edith Adriana Jiménez Contreras | Dorantes Villa | 12 |
| TLA086 | Microlearning en la Inducción Universitaria: Estudio de Caso UAQ | Mtro. Mario Durán Alcalá | Durán Alcalá | 17 |
| TLA070 | Implicaciones de la Incorporación de la Realidad Aumentada en los Procesos Educativos del Nivel Medio Superior en México | M. en C. Diego Gonzalez Algara MCC María del Carmen Pineda Camacho Mtra. Ilse Janeth Roblero Espinosa MGD. Abraham Othoniel Fierro Rabanales | Gonzalez Algara | 23 |
| TLA059 | Habilidades Necesarias en los Egresados de Escuelas Superiores para Formar Parte de la Industria 4.0 | Mtra. María Elena González-García | González-García | 28 |

| Paper | Título | Autores | Primer Autor | Página |
|--------|---|--|--------------------|--------|
| TLA031 | Evaluación de Usabilidad en Registro de Cursos Externos | Dr. Ángel González Santillán Dra. María del Rocío Espinosa Ávila Dr. José Efraín Ferrer Cruz Mtra. María de Lourdes Hernández Martínez Lic. Karla Nohemí Velázquez Enríquez Ing. Narciso Vicente Cruz | González Santillán | 33 |
| TLA114 | La Importancia de la Formación Integral en los Estudiantes del Tecnológico campus Tlahuac II | Karla Frida Hernandez Zamora Yesenia Lizeth Anguiano Buenfil Jesús Andrés Gambóa García Paulina Campos Acatitla Dra. Maria Eugenia Ruano Mendoza | Hernandez Zamora | 39 |
| TLA038 | Uso del Aprendizaje Basado en Proyectos para el Logro de Aprendizajes Significativos en la Asignatura de Física | Ing. Mónica Huerta Yshikawa Dra. en Inv. Psic. María del Carmen Consuelo Farfán García Dr. en Ing. Germán García Benítez Dr. en C. para F. Enrique Navarrete Sánchez | Huerta Yshikawa | 44 |
| TLA056 | Satisfacción en los Estudiantes al Implementar Estrategias que Fomentan el Aprendizaje Significativo mediante el Uso de Equipo de Laboratorio con el Hardware Arduino | Ing. Lilia Martínez Jiménez Dra. en Inv. Psic. María del Carmen Consuelo Farfán García Dr. en Ing. Germán García Benítez Dr. En C. para F. Enrique Navarrete Sánchez | Martínez Jiménez | 49 |
| TLA064 | Diseño de Interfaz de Bajo Costo para el Desarrollo de Aprendizaje de Robótica en Niños de Educación Primaria | Martinez Jimenez Enoc Isai Pérez Casillas Alan Refugio Aguilar Rodríguez Bryan Aleck Medina Robles Edgar Israel Dr. Gómez Casas Josué Dr. Muñiz Valdez Carlos Rodrigo Dr. Galindo Valdés Jesús Salvador MC Toro-Arcila Carlos A | Martinez Jimenez | 53 |
| TLA052 | Estrategias Lúdicas para Propiciar la Participación Activa de los Estudiantes en el Nivel Medio Superior | Lic. María Florencia Martínez Navarrete Dr. Enrique Navarrete Sánchez Dra. María del Carmen Consuelo Farfán García | Martínez Navarrete | 59 |

| Paper | Título | Autores | Primer Autor | Página |
|--------|--|---|-------------------|--------|
| TLA101 | La Geometría Analítica mediada por TIC's en Estudiantes de Educación Superior | Mtra. Diana Concepción Mex Álvarez Dra. Luz María Hernández Cruz Dr. José Rene Torres Cuc Mtr. Pablo Javier Maldonado Rivas Mtro. Manuel Jesús Luna Brito Br. Carolina Chi Arceo | Mex Álvarez | 63 |
| TLA080 | Importancia de Promover Emprendimientos Sustentables en los Estudiantes de Ingeniería | Lic. Adriana Montero Hernández Dra. Mónica Teresa Espinosa Espíndola M.A.N. Martha Angélica Ruíz González Dra. Yannet Paz Calderón Dr. Adolfo Maceda Méndez | Montero Hernández | 72 |
| TLA004 | Rezago Académico en Titulación | Lic. Lucía Ordaz Ramírez Dra. María del Rosario López Torres Dra. Claudia Vega Hernández Dra. Francisca Angelica Elizalde Canales | Ordaz Ramírez | 77 |
| TLA115 | Tendencias de las Necesidades en la Atención Tutorial en la Educación Superior Tecnológica en el Estado de Tabasco | Dra. Diana Rubí Oropeza Tosca M.A. Karina González Izquierdo M.C. Sergio Ivan Angles Falconi M.C. María Antonieta Ramírez Espín Dra. María Rivera Rodríguez Dr. Pedro Ramón Santiago | Oropeza Tosca | 83 |
| TLA023 | Ventajas y Desventajas de la Aplicación de Exámenes de Tipo Tradicional para la Evaluación de los Aprendizajes | ME. Enrique Piñeiro Zamudio Dra. Lidia Martínez Ortiz | Piñeiro Zamudio | 89 |
| TLA078 | Implementación de Curso Autogestivo para Regularización en Posgrado de Probabilidad y Estadística | M. C. Luisa Ramírez Granados Dr. José Alberto Rodríguez Morales | Ramírez Granados | 95 |

| Paper | Título | Autores | Primer Autor | Página |
|--------|---|--|---------------------|--------|
| TLA037 | Evaluación de la Satisfacción del Cumplimiento de Acuerdos en la Renovación Integral de la UPIBI y ESCA Santo Tomás: Análisis del Paro Estudiantil del 2022 | Dr. Armando Rentería López Dra. Alejandra Valdivia Flores Dra. Manuela Badillo Gaona M. en C. Lorena García Morales Dr. Agustín Ignacio Cabrera Llanos C. Leonardo Darwin Ortiz Pérez | Rentería López | 101 |
| TLA068 | El Rol del Docente en el Aprendizaje de una L2 a través de la Motivación: Una Mirada de los Estudiantes | Celia Esther Rodríguez Santander Dr. Javier Toledo García | Rodríguez Santander | 108 |
| TLA116 | La Prospectiva: Diseño de Estructura Práctica de Planes, Escenarios y Estrategias para las Empresas | Maritza Rojas Melendez Dra. María Eugenia Ruano Mendoza Mtro. Luis Felipe Rivas Mendoza Dra. María del Carmen Martínez Guzmán | Rojas Melendez | 114 |
| TLA061 | La Secuencia Didáctica y su Relación en la Calidad de Vida de los Jóvenes | Dra(c) Rosa Ana Rojas Pérez Dra(c) Elena Basaldua Pichardo Dr. Roberto Godínez Lopez | Rojas Pérez | 119 |
| TLA040 | Exploring Student Self-Assessment in General Education: A Pilot Study Using Surveying Tools | Cristo Ernesto Yáñez León James Lipuma Yi Meng Jeremy Reich | Yáñez León | 125 |

Movilidad Estudiantil Física y Virtual: Situación del Nivel Superior en el Sureste de México

Fidel Ramón Alcocer Martínez MA¹, Dr. Román Alberto Quijano García²,
Dra. Giselle Guillermo Chuc³, César Augusto Ortiz Neira⁴

Resumen—La movilidad estudiantil en la educación superior es relevante para la formación integral de los estudiantes, el factor económico constituye el principal factor desde el punto de vista del estudiante como de la institución para su consolidación, por lo que la movilidad virtual es una alternativa para la democratización de la experiencia formativa en beneficio del aprendizaje de los estudiantes. La presente investigación tiene por objetivo general explorar la situación actual de los programas de movilidad de las instituciones de educación superior y revelar la participación de los estudiantes como base para la generación de nuevas estrategias. La investigación es aplicada, de profundidad exploratoria, de tipo cuantitativa, con diseño no experimental, longitudinal. Los resultados muestran que esta estrategia impacta a un mayor número de participantes democratizándola en favor de su formación integral.

Palabras clave—movilidad, intercambio, COIL, educación superior.

Introducción

En la educación superior, la búsqueda de la mejora en la calidad y pertinencia se considera un objetivo sine qua non (Stockwell, Bengoetxea, & Tauch, 2011), y la promoción de la movilidad estudiantil entre universidades Europeas encuentra su cuna en los tratados de Bolonia en 1998, (Yordany, 2015). Las IES en México tienen todavía una experiencia insuficiente en la movilidad estudiantil (Fresán, 2009), aun cuando esta estrategia se considera útil para mejorar la competitividad de los egresados, al adquirir conocimientos mediante procesos y metodologías adicionales a las de su institución origen (Van Mol, Caarls, & Souto-Otero, 2021). La movilidad es considerada por algunos como una estrategia que no debe ser obligatoria para los estudiantes, y que para participar deberían exigirse el cumplimiento de requisitos tales como un alto promedio de calificaciones, tener gran capacidad de adaptación y socialización (Fresán, 2009); para otros, la movilidad debe ser una oportunidad formativa garantizada para todos los estudiantes (Sussex Centre for Migration Research, 2004). La movilidad estudiantil permite fortalecer el conocimiento desde otro escenario académico, con diferentes estrategias de aprendizaje y distintas prácticas docentes (Belvis, Pineda, & Moreno, 2007)

La movilidad académica presencial se enfrenta a retos económicos tales como: traslado al estado, ciudad o país destino, trámites migratorios, colegiaturas, comida, hospedaje y materiales de estudio, entre otros. (Fresán, 2009). Las IEs origen, tienen la responsabilidad de vigilar y garantizar la equivalencia académica y la adecuación de las opciones de movilidad al perfil profesional de sus estudiantes. (Santiago, García, & Santiago, 2019). El reto administrativo que presenta la movilidad de los estudiantes de la institución origen incluye en un principio, la inexperiencia institucional de los procesos académicos y de control escolar, así como la estrategia de seguimiento a acompañamiento durante el tiempo que durara la movilidad. (Fresán, 2009)

Siendo que la experiencia académica se refiere a los elementos que el estudiante valora en relación al proceso de enseñanza-aprendizaje (Much, Galicia, Jiménez, Patiño, & Pedronni, 2013), La evaluación de la movilidad debe incluir todos aquellos aspectos que de manera integral contribuyan al éxito de la estrategia, por lo que dentro de las dimensiones a evaluar se encuentran: habilidades de los alumnos en movilidad, Calidad del apoyo recibido por la IE origen para el éxito de la movilidad, Percepción sobre la Unidad de aprendizaje cursada, Percepción sobre la importancia de la experiencia de movilidad en su formación, (Fresán, 2009). Siendo que la movilidad académica tiene como objetivo primordial consolidar la formación integral de los estudiantes, la parte de la evaluación de los resultados de la movilidad deben centrarse también en los participantes, contemplando aspectos de desempeño tanto absolutos como resultantes de las diferencias y similitudes entre la universidad origen y la universidad receptora (Santiago, García, & Santiago, 2019). Algunos de los aspectos a considerar son: desempeño académico previo a la experiencia,

¹ Fidel Ramón Alcocer Martínez, MA. es Profesor de Finanzas en la Universidad Autónoma de Campeche, México. fralcoce@uacam.mx (**autor corresponsal**)

² El Dr. Román Alberto Quijano García es Profesor de Proyectos de Inversión en la Universidad Autónoma de Campeche, México. raquijanr@uacam.mx

³ La Dra. Giselle Guillermo Chuc. Es Profesora de Finanzas en la Universidad Autónoma de Campeche, México. gguiller@uacam.mx

⁴ El MA. César Augusto Ortiz Neira. Es Profesor de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, en Bogotá, Colombia. Cesar.ortiz@uniminuto.edu

desempeño académico en la experiencia, percepción del estudiante participante sobre su situación personal en relación a estudiantes de la IE receptora en cuanto a: desempeño académico, capacidad de adaptación, capacidad de socialización, habilidad para hablar en público, habilidad para redactar textos, comprensión matemática, capacidad de argumentación. (Fresán, 2009)

México es un país con poca recepción de estudiantes internacionales, recibándose 7 por cada 10 estudiantes mexicanos que emigran en movilidad (PATLANI, 2014). Algunos estudios en el país han encontrado que los estudiantes al regresar de la experiencia de movilidad presentaban asignaturas reprobadas y requerían estrategias de recuperación (Fresán, 2009). Por otro lado, se encontró que los estudiantes elevaron su nivel académico en áreas disciplinares (Romero, López, Almaraz, & Dzul, 2013). En otros estudios, se identificó a la movilidad como una estrategia para el desarrollo de actividades de aplicación de conocimiento basados en procesos de cooperación. (Murillo & Gallardo, 2014). Las investigaciones sobre movilidad exponen resultados obtenidos en programas académicos particulares, mostrando alguna influencia entre el nivel socioeconómico de los estudiantes involucrados y su interés de participación en los programas de movilidad (Belvis, Pineda, & Moreno, 2007), mientras los estudiantes ubicados en un nivel socioeconómico medio alto migraban académicamente para acrecentar el aprendizaje o por interés en el idioma, los de un nivel medio bajo, eran motivados principalmente por cursar asignaturas que no se ofertan en su universidad o por el prestigio de la institución destino. (Santiago, García, & Santiago, 2019). Otros estudios enfocados en la perspectiva de la democratización del acceso a la movilidad, identificaron que en ellos participan una minoría, con carácter elitista, influenciado por el nivel educativo superior de sus progenitores, identificando además que el nivel económico y cultural de los padres influye en la predisposición de hacer movilidad por parte de los estudiantes. (Ariño, Soler, & Llopis, 2014). Las instituciones educativas, muy probablemente establezcan estrategias de internacionalización a través de la movilidad física, sin embargo, con la llegada del internet y la consolidación de las Tecnologías de la información y la comunicación se dio paso a la movilidad híbrida, donde de manera parcial se lleva a cabo parte de la experiencia de manera presencial y otra parte a través de la virtualización. Es quizás por el impulso inesperado que recibieron los medios de comunicación virtuales durante la pandemia del COVID-19, que se distinguen los beneficios de la movilidad virtual estudiantil (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2022).

Los avances de los procesos de globalización han intensificado de manera reciente la movilidad estudiantil, independientemente de que estos programas y proyectos académicos existen desde hace ya varios años (García, 2013). La movilidad estudiantil en el nivel superior se considera indispensable cuando se visualiza a las universidades como el espacio de formación de sujetos miembros de una sociedad donde las fronteras se reducen y el conocimiento es global, sin importar el lugar donde se encuentren (Carvalho, 2010).

Metodología

Procedimiento

El diseño de este estudio es de Investigación aplicada, de profundidad exploratoria, de tipo cuantitativo, no experimental, y longitudinal. El estudio se realiza sobre la Universidad Autónoma de Campeche (UACAM). En los años 2021 y 2022, y con los datos del proyecto COIL llevado a cabo en la Facultad de Contaduría y Administración (FCA) de la misma Universidad. Se recolectaron los datos estadísticos a través de los informes institucionales publicados, y el informe final del proyecto COIL de los semestres 2020-2021 fase II, 2021-2022 fase I, 2021-2022 fase 2 y 2022-2023 fase 1.

Para el análisis de las variables se aplicó el análisis estadístico descriptivo con los resultados que se muestran en tablas de frecuencia y gráficos. Con la información obtenida se realizó la comparación de los resultados entre las fases y los informes de rectoría para identificar diferencias, llegando a las conclusiones.

Referencias bibliográficas

La movilidad estudiantil, tanto física como virtual, están reconocidas a nivel internacional, pues la Convención Mundial sobre Reconocimiento de Cualificaciones la define como el desplazamiento con fines de estudio, investigación o enseñanza, tanto de manera física y virtual. La movilidad virtual se puede identificar como Movilidad Virtual Estudiantil (VME) o como Collaborative Online International Learning (COIL) (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2022).

Resultados

La Universidad Autónoma de Campeche reconoce que la movilidad y el intercambio académico son determinantes para fortalecer las competencias de los estudiantes. En el informe anual de rectoría correspondiente al

periodo 2020-2021 se registró a 14 estudiantes en movilidad, de los cuales 9 tuvieron como destino instituciones extranjeras, y 5 realizaron la movilidad hacia instituciones nacionales, recibándose a 3 estudiantes visitantes. En el informe correspondiente a 2021-2022 revela que 23 de sus estudiantes participaron del programa de movilidad, 2 con destino a instituciones extranjeras, y 21 a universidades dentro del país; recibándose en el mismo periodo a 7 estudiantes visitantes (véase Cuadro 1).

| Institución destino | 2020-2021 | 2021-2022 | Total |
|---------------------|-----------|-----------|-------|
| Internacional | 9 | 2 | 11 |
| Nacional | 5 | 21 | 26 |
| Total | 14 | 23 | 37 |

Cuadro 1. Movilidad Estudiantil según informe de Rectoría.

El proyecto COIL desarrollado en la FCA durante las restricciones de movilidad derivados de la pandemia de COVID-19, involucraron asignaturas como Fundamentos de Finanzas, Derecho Laboral y Taller de Emprendedores, mientras que por parte de la institución Internacional con la que se realizó la MVE, las asignaturas involucradas fueron: Gestión Pública, Gestión del Talento Humano y Comportamiento Organizacional. Un total de 223 estudiantes de la UACAM participaron en esta modalidad de movilidad durante el periodo que comprende el estudio (véase Cuadro 2).

| Origen del estudiante | 2020-2021 | 2021-2022 | Total |
|------------------------|-----------|-----------|-------|
| Estudiantes UACAM | 71 | 152 | 223 |
| Estudiantes visitantes | 91 | 170 | 261 |
| Total | 162 | 322 | 484 |

Cuadro 2. Movilidad Virtual Estudiantil a través de COIL

En la Universidad Autónoma de Campeche, en el periodo de 2020-2021, 14 estudiantes estuvieron en el programa institucional de movilidad, mientras que 71 participaron en la modalidad virtual, lo que representa más del 500% mientras que durante el periodo 2021-2022 el número de estudiantes en el programa institucional ascendió a 23 en comparación de los 152 del proyecto COIL, cifra superior al 660%. El mismo comportamiento estadístico se observa en el número de estudiantes visitantes.

Análisis

Estudios sobre movilidad reconocen que el aspecto económico es considerado el de mayor importancia por los estudiantes, seguido de los aspectos académicos y familiar (Ramírez & Montañez, 2014). Independientemente de las diferencias en cuanto a los recursos económicos que se requieren para cada una de las modalidades de movilidad, durante el periodo de tiempo comprendido en el estudio, se deben tomar en cuenta las limitaciones que la pandemia por el COVID-19 impuso a las actividades educativas a partir de abril de 2020 (Asociación Nacional de Universidades y Escuelas de Educación Superior, 2020).

La participación en los programas de movilidad presenta distintos tipos de retos al interior de las instituciones, incluyendo los procesos de equivalencia, control académico y seguimiento, los cuales se convierten en muchas ocasiones en factores inhibidores de la participación de los estudiantes que contrarrestan la motivación de vivir nuevas experiencias (Santiago, García, & Santiago, 2019)

La facilidad que otorga la MVE parece alentar la participación, siempre y cuando los procesos de gestión también compartan su operación sobre bases tecnológicas.

Conclusiones

La movilidad estudiantil es indiscutiblemente un elemento de gran importancia en la formación integral de los estudiantes, tomando en cuenta el nivel de globalización en la comunicación, industrialización, comercio, consumo, y necesidades del sector económico y productivo. Por tal razón, corresponde a las Instituciones de educación superior el desarrollar e implementar estrategias que faciliten y democratizen la oportunidad de movilidad para sus estudiantes, reconociendo las limitaciones económicas y de infraestructura.

La Movilidad Virtual Estudiantil, a través de proyectos como el COIL representan una opción para que los estudiantes vivan la experiencia de una formación distinta a la de su institución origen, con docentes y compañeros estudiantes con culturas, costumbres y habilidades distintas, sin costos de desplazamiento que la movilidad presencial o física exige.

Limitaciones

El estudio realizado utilizó la información reportada en las estadísticas presentadas en los informes de rectoría de la Universidad Autónoma de Campeche (UACAM) en los periodos definidos y en los resultados de la actividad COIL realizada durante los mismos periodos de tiempo con la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO) de Bogotá, Colombia, No se tuvo acceso a los montos de recursos aplicados en ambos casos, ni al aprovechamiento académico alcanzado en la movilidad presencial de la UACAM.

Los resultados obtenidos en la investigación generan nuevas interrogantes que servirán de base para futuras investigaciones. La comparación de los recursos económicos necesarios e involucrados en cada una de las modalidades de movilidad, la eficiencia económica de dichos recursos en cuanto al número de estudiantes beneficiados, los recursos indirectamente requeridos en las modalidades virtuales, pero que pueden ser limitantes por su monto, tales como las plataformas tecnológicas, capacitación e infraestructura de telecomunicaciones para poder atender a una demanda sostenida de estudiantes en MVE, En el aspecto de rendimiento académico, impacto real en la formación integral de los estudiantes, y efecto de la masificación de la movilidad en un elemento que por ahora es un diferenciador entre los estudiantes que si participan y los que no, se convierten también en bases de hipótesis a formular para intentar dar respuestas a un sistema educativo que tienen como objetivo el formar integralmente a sus estudiantes en una sociedad cada vez más globalizada.

Referencias

- Ariño, A., Soler, I., y Llopis, R. (2014). "La Movilidad estudiantil universitaria en España". *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 7(1), pp. 143.
- Asociación Nacional de Universidades y Escuelas de Educación Superior. (2020). "Acuerdo Nacional por la Unidad en la Educación Superior frente a la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19". Obtenido de https://web.anuies.mx/files/Acuerdo_Nacional_Frente_al_COVID.pdf
- Belvis, E., Pineda, P., y Moreno, M. (2007). "La participación de los estudiantes universitarios en programas de movilidad: factores y motivos que la determinan". *Revista Iberoamericana de Educación*, pp. 42-52.
- Carvalho, J. (2010). "La universidad en la sociedad del conocimiento. Los procesos de cooperación regional y la propuesta de ENLACES". *Universidades*, vol. LX, num. 47, pp. 47-55.
- Fresán, M. (2009). "Impacto del programa de movilidad académica en la formación integral de los alumnos". *Revista de la Educación Superior*, Vol. XXVIII (3), No.151, Julio-Septiembre, pp. 141-160.
- García, J. (2013). "Movilidad estudiantil internacional y cooperación educativa en el nivel superior de educación". *Revista Iberoamericana de Educación*, Num. 61, pp. 59-76.
- Much, L., Galicia, E., Jiménez, S., Patiño, F., y Pedronni, F. (2013). "Administración de Instituciones Educativas". México: Trillas.
- Murillo, R., y Gallardo, K. (2014). "La movilidad estudiantil en las IES particulares: ¿Servicio adicional o necesidad educativa?". *Estudios en Ciencias Sociales y Administrativas* de la Universidad de Celaya, 4(68).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2022). "Mentes en movimiento: Oportunidades y desafíos para la movilidad virtual de estudiantes en un mundo pospandémico". París: UNESCO.
- PATLANI. (2014). "Encuesta Nacional de Movilidad Estudiantil Internacional de México". Obtenido de: *Sistema Integral de Revalidaciones y Equivalencias*: http://www.sincree.sep.gob.mx/work/models/sincree/Resource/archivo_pdf/movilidad.pdf
- Ramirez, M., y Montañez, L. (2014). "Aspectos que interfieren en la movilidad estudiantil". *Revista Ciencia y Cuidado*, 11(2): 59-73.
- Romero, V., López, M., Almaraz, L., y Dzul, M. (2013). Movilidad estudiantil: una maleta llena de recuerdos. Obtenido de <http://www.uaeh.edu.mx/sciege/boletin/icshu/n5/e2.html>
- Santiago, A., García, J., y Santiago, P. (2019). "Movilidad Estudiantil. nuevas experiencias académicas, otros significados". *Atenas*, Vol. 1, Num. 45, January-March.
- Stockwell, N., Bengoetxea, E., y Tauch, C. (2011). "El espacio europeo de educación superior y la promoción de la cooperación académica y de la movilidad con México". México: *Instituto de investigaciones sobre la Universidad y la Educación*: UNAM.
- Sussex Centre for Migration Research. (2004). "International Student Mobility", *Report by Sussex Centre for Migration, Research, University of Sussex and the Centre for Applied Population Research*, University of Dundee. Obtenido de Sussex Centre for Migration: <http://www.sussex.ac.uk/migration/>
- Van Mol, C., Caarls, K., y Souto-Otero, M. (2021). "International student mobility and labour market outcomes: an investigation of the role of level of study, type of mobility, and international prestige hierarchies". *Higher Education*, 82:1145-1171.

Yordany, J. (2015). "Discursos de la Movilidad Estudiantil en la Educación Superior. Semejanzas, Diferencias e Interpretaciones". *Escenarios*, 13(1), pp.53-65.

Evaluación del Aprendizaje en el Curso de Físicoquímica de los Materiales SAI mediante el Proceso de Mejora Continua de la Docencia en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco

M. en C. Margarita Chávez Martínez¹, M. en C. María Cecilia Salcedo Luna²,
M. en E. Leonardo Hernández Martínez³, M. en E. María de la Luz Soto Téllez⁴,
M. en C. Hermilo Goñi Cedeño⁵, M. en C. Felix Antonio Naranjo Castañeda⁶

Resumen—En el Sistema de Aprendizaje Individualizado (SAI), de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería (DCBI), de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco (UAMA), se imparte la Unidad de Enseñanza Aprendizaje (UEA) Físicoquímica de los Materiales (FQM). En este estudio, se dan a conocer los resultados de las evidencias, que muestran las habilidades, capacidades o atributos de los alumnos, mediante criterios e indicadores de desempeño establecidos en el Proceso de Mejora Continua de la Docencia (PMCD), aplicados a esta UEA en los trimestres 22-O y 23-I. Las Políticas Generales y Operacionales para este Proceso, han sido aprobadas por el Consejo Académico de la Unidad Azcapotzalco desde 2003. Uno de los objetivos de estas políticas, es determinar el nivel de aprendizaje de los alumnos mediante herramientas de evaluación diseñadas por el docente para aplicarlas a los alumnos durante tres etapas del trimestre.

Palabras clave— Evaluación, Proceso de Mejora Continua de la Docencia PMCD, FQM, SAI, UAM

Introducción

En 2001, en la en la División de Ciencias Básicas e Ingeniería (DCBI), de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco (UAMA) comenzó a crearse el Programa del Proceso de Mejora Continua de la Docencia (PMCD). En febrero de 2003 se dieron a conocer las Políticas Generales y Políticas Operacionales para este Proceso y fueron aprobadas por el Consejo Académico de la Unidad Azcapotzalco (CA Azc.). Las bases de estas políticas se fundamentan en el cumplimiento de uno de los objetivos de esta Universidad, que es el de formar profesionistas que respondan a las necesidades de la sociedad. Los alumnos universitarios que pertenecen a la DCBI de la UAMA, deberán contar con una formación profesional, científica, técnica, humanística, ética y cívica, dirigida a la contribución en la resolución de problemas nacionales en su campo profesional (Delgado *et al.*, 2019).

Otro de los planteamientos de ambas Políticas, es el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje, que contempla la formación de los Grupos Temáticos de Docencia (GTD). Estos grupos se formaron bajo los Lineamientos aprobados por el Consejo Divisional de CBI en febrero de 2004. Los GTD están formados por docentes, quienes han agrupado ciertas Unidades de Enseñanza – Aprendizaje (UEA), nombres que la UAM ha dado a los cursos o asignaturas desde que se creó esta casa de estudios.

También están los Comités de Estudio (CE) y las Coordinaciones de Carrera (CC), su compromiso dentro del PMCD fue establecido dentro de sus propios lineamientos aprobados por el Consejo Divisional (CD Azc.) de CBI de la UAMA (Lineamientos aprobados CD Azc. CBI, 2018).

Así, el PMCD mediante los GTD, los CE y las CC se encargan de que se lleva a cabo el proceso de acreditación de las carreras de Ingeniería de la UAMA a nivel Licenciatura, ante el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) de conformidad con el Marco de evaluación 2018. Para la evaluación de este proceso del (PMCD), se requiere demostrar ante CACEI, las actividades de enseñanza-aprendizaje aplicadas a los

¹ M. C. Margarita Chávez Martínez, es Profesora de Ciencias Básicas e Ingeniería, Área de Química, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, CDMX. mcc@azc.uam.mx (autor corresponsal)

² M. en C. María Cecilia Salcedo Luna, es Técnica Académica, USAII, Facultad de Química, Universidad Autónoma de México, Ciudad Universitaria, CDMX, cecy1269@yahoo.com.mx

³ M. E. Leonardo Hernández Martínez, es Profesor de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, CDMX. lh@azc.uam.mx

⁴ M. E. María de la Luz Soto Téllez es Profesora de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, CDMX. mlst@azc.uam.mx

⁵ M. en C. Hermilo Goñi Cedeño, es Profesor de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, CDMX. ifs@azc.uam.mx

⁶ M. en C. Felix Antonio Naranjo Castañeda, es Estudiante Doctorado, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Programa de Doctorado en Ciencias. CDMX, flexingambient@hotmail.com

alumnos en tres diferentes etapas del trimestre, así como las rúbricas y evidencias de la evaluación del logro de los criterios y atributos de egreso en las UEA obligatorias de los planes de estudio, (P-CACEI-DAC-03-DI03, 2020).

En este trabajo se dan a conocer los resultados de las evidencias, que muestran las habilidades, capacidades o atributos de los alumnos, mediante criterios e indicadores de desempeño establecidos en el PMCD aplicados particularmente a la UEA Físicoquímica de los Materiales, Grupo CSAI 81, Trimestres Otoño 2022 e invierno 2023.

Metodología

Para llevar a cabo el PMCD en las UEA que se imparten, se tienen que contemplar y aplicar a la evaluación del aprendizaje:

- (1) Los Atributos de egreso, Criterios e Indicadores de Desempeño. Constituyen las capacidades que un alumno de licenciatura de la DCBI deberá adquirir durante su formación universitaria y que serán la base para que al egresar afronte los retos de su actividad profesional como ingeniero.
- (2) Matriz cualitativa de atributos vs UEA. Permite tener una visión tanto individual como global de la contribución de cada UEA obligatoria al logro de los atributos de egreso de los planes de estudio de las licenciaturas de la DCBI.
- (3) Matriz de Criterios Educativos vs UEA. Instrumentos pedagógicos que permiten graduar, dosificar y prever el desempeño de los alumnos. La Matriz construyen los docentes de acuerdo a las necesidades del grupo con el cual está trabajando.
- (4) Rúbricas para la evaluación del nivel del logro de los atributos en las UEA. Las rúbricas se utilizarán para cuantificar el nivel de desempeño en los indicadores de desempeño seleccionados en la matriz cualitativa.
- (5) Objetivos Educativos. Los objetivos educativos proyectan los logros después de cinco años de egresar del programa de una de las Ingenierías de la DCB, forman parte de la visión del programa de estudios, así como del compromiso de nuestra institución para consolidar la formación profesional de nuestros estudiantes y una motivación de aspiración para ingresar al programa educativo.
- (6) Fechas importantes. Se evalúan tres actividades durante un trimestre: una al inicio, medio y al final de cada curso. Los resultados se entregan al finalizar los cursos, después del periodo de exámenes globales o finales.
- (7) Matriz Cualitativa Integral de la DCBI. Muestra los indicadores seleccionados por los Grupos Temáticos de Docencia (GTD) en cada una de las UEA obligatorias de los Planes de Estudio de las licenciaturas de la DCBI.

Procedimiento

Para la evaluación del aprendizaje, se aplican ciertos indicadores de desempeño mediante atributos y criterios establecidos en cada UEA. En este caso particular de la UEA FQM son mostrados en la Tabla 1. Los trimestres en la UAM son de 11 semanas, las evaluaciones se llevan a cabo en tres etapas, que son:

Primera evaluación: de la semana 1 a 4

Segunda evaluación: de la semana 5 a 8

Tercera evaluación: de la semana 9 a 11

De acuerdo al programa vigente de la UEA Físicoquímica de los Materiales FQM, clave 1113069 aprobado por el Colegio Académico en su Sesión 383, se formularon actividades para relacionar los Atributos AE1.CD1.1 y AE1.CD3.1 exhibidos en la Tabla 2.

Resultados

Las actividades de evaluación del aprendizaje correspondientes a los temas del programa de la UEA FQM se dividieron en tres etapas eligiendo los temas siguientes:

Primera Etapa, de la semana 1 a 4, la actividad pudo ser elegida de los temas: Conceptos y Leyes Fundamentales de la Termodinámica, Termoquímica, Equilibrio de Fases y Propiedades Coligativas.

Segunda Etapa, de la semana 5 a 8, la actividad pudo ser elegida de los temas: Equilibrio en Mezclas Ideales y Equilibrio en Mezclas Líquidas no Ideales.

Tercera Etapa, de la semana 9 a 11, la actividad pudo ser elegida de los temas: Electroquímica y Cinética.

Para cada etapa se evaluaron actividades de estos temas, de esta forma se obtuvieron las evidencias de dos de los criterios e indicadores de desempeño, relacionados a los atributos de egreso medidos mediante las rúbricas que se muestran en la Tabla 1. Las actividades están en la Tabla 2. En la Tabla 3 se da a conocer el análisis y evaluación de los indicadores.

Tabla 1. Atributos de egreso, Criterios e Indicadores de desempeño, evaluados en los grupos CSAI 81 de la UEA Físicoquímica de los Materiales, en los trimestres 22-O y 23-I.

| Atributos | | Criterios | | Indicadores | |
|-----------|--|-----------|--|-------------|---|
| AE1 | Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería con base en los fundamentos de las ciencias básicas y los principios de la ingeniería | CD1 | El alumno identifica las variables y parámetros involucrados en los problemas a resolver. | 1 | X% de los alumnos identifica las variables y parámetros involucrados en los problemas a resolver. |
| AE1 | Comunicarse efectivamente de forma oral y escrita con diferentes audiencias y empleando los distintos medios a su alcance | CD3 | El alumno integra conocimientos, de ciencias básicas o de ingeniería, para formular y resolver problemas | 1 | X% de los alumnos integra conocimientos, de ciencias básicas o de ingeniería, para formular y resolver problemas. |

Tabla 2. Actividades realizadas por alumnos para evaluar los Atributos de egreso, Criterios e Indicadores de desempeño evaluados en los grupos CSAI 81 de la UEA Físicoquímica de los Materiales, en los trimestres 22-O y 23-I.

| AE1.CD1. 1 | AE1.CD3. 1 |
|---|--|
| Semana 1 a 4 | Semana 1 a 4 |
| <p>Trimestre 22-O. Se aplico un problema de Equilibrio de Fases líquido – vapor. Para su entendimiento y resolución, el alumno tenía que dibujar la gráfica para establecer las presiones y temperaturas en la línea de este equilibrio correspondientes a la ecuación de Clausius – Clapeyron. Valor 10 puntos. Se realizó en el salón de clases.</p> <p>Trimestre 23-I. Se aplico un problema de Termoquímica. Para su entendimiento y resolución, el alumno debería balancear la reacción, reconocer los valores positivos o negativos de entalpías de los reactivos y producto, para realizar la operación matemática de Productos menos Reactivos. Valor 10 puntos. Se realizó en el salón de clases.</p> | <p>Trimestre 22-O. Se pidió investigar cinco solventes volátiles, entre ellos el agua y un soluto no volátil. También la definición de las 4 propiedades coligativas, para que el alumno pudiera elaborar un enunciado para calcular la disminución de la presión de vapor y por ende asociar las otras propiedades coligativas. Valor 20 puntos.</p> <p>Trimestre 23-I. Se pidió dibujar la gráfica de equilibrio de fases de un solo componente, que muestre como son afectadas las temperaturas de fusión y ebullición de un solvente puro cuando se agrega un soluto no volátil. Se pretende que al alumno no se le olvide jamás el término Co-Ligare. Con base en esto, se pidió elaborar un enunciado para calcular la disminución de la temperatura de fusión y por ende la elevación de la temperatura de ebullición de alguno de estos disolventes. Valor 20 puntos. Ambas se dejaron a casa.</p> |
| Semana 5 a 8 | Semana 5 a 8 |
| <p>Trimestre 22-O. Se aplicó un ejercicio para calcular la Energía Libre de Gibbs y Entropía en Mezclas de Gases Ideales. Para entenderlo y resolverlo, el alumno debería aplicar el conocimiento de que la mezcla de gases es espontánea, por lo que implica una disminución de la Energía Libre y un aumento en la entropía. Valor 10 puntos. Se realizó en el salón de clases.</p> <p>Trimestre 23-I. Se aplicó un ejercicio para calcular el Potencial Químico y Actividad en Soluciones Líquidas. Para entenderlo y resolverlo, el alumno debería aplicar sus conocimientos iniciales de este curso, solo que, en este caso, en el término de la idealidad de la fórmula se sustituye la presión por fugacidad. Valor 10 puntos. Se realizó en el salón de clases.</p> | <p>Trimestre 22-O. Se pidió escribir un sistema en equilibrio, luego imponer un cambio de condiciones. ¿Qué pasa si se aumenta la temperatura? Fue con el fin de que se comprenda y se aplique el principio de Le-Chatelier y que el alumno sea capaz de redactar un enunciado para el cálculo de Kp. Valor 20 puntos.</p> <p>Trimestre 23-I. Se proporciono un material didáctico sobre soluciones iónicas, en el que van apareciendo la escala de pH, ácidos y bases, fuertes y débiles, fórmulas de pH, producto iónico del agua, tipos de titulaciones, soluciones amortiguadoras, etc. En todos los temas había ejercicios resueltos y propuestos. El material tenía una sección de autoevaluación, para tener derecho a la autoevaluación, el alumno debería ser capaz de escribir su propio formulario. La autoevaluación fue de 32 preguntas y problemas.</p> |
| Semana 9 a 11 | Semana 9 a 11 |

| | |
|---|--|
| <p>Trimestre 22-O. Se dejó un ejercicio a casa, para dibujar un sistema de una Pila Voltaica, con todos sus elementos o dispositivos, sus medias celdas, símbolos, signos, flujo de electrones, reacciones de oxidación y reducción, concentración de las soluciones, electrodos, puente salino, etc. Se pidió conseguir la lista de los valores de Potenciales de Reducción y la fórmula de la ecuación de Nernst, el enunciado de las Leyes de Faraday. Con esto se despertó el interés por este tema para facilitar los cálculos. Valor 20 puntos.</p> <p>Trimestre 23-I. Se realizó un ejercicio de Molecularidad y orden de reacción, para que el alumno pueda establecer el exponente al que se elevan los reactivos en la expresión cinética, con valores enteros 1, 2 y 3. Valor 10 puntos. Se realizó en el salón de clases.</p> | <p>Trimestre 22-O. Exposición de los alumnos del tema electroquímica: Pilas electroquímicas y voltaicas hasta el cálculo del Potencial de la celda completa. Esto es con el fin de que el alumno redactara un enunciado de un problema, Valor 20 puntos. Se realizó en el salón de clases.</p> <p>Trimestre 23-I. Exposición de los alumnos de ejemplos y resolución de problemas de cinética química. Esto es con el fin de que el alumno redactara un enunciado de un problema, Valor 20 puntos. Se realizó en el salón de clases.</p> |
|---|--|

Tabla 3. Análisis y evaluación de los indicadores AE1.CD1.|1 y AE1.CD3.|1, en los grupos CSAI 81 de la UEA Físicoquímica de los Materiales, en los trimestres 22-O y 23-I.

| Niveles de desempeño | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---------------------|-----|----------|-----|-----------------------|-----|-------------|-----|---|------------|-----|----------|-----|-----------------------|-----|-------------|-----|-----|
| Alumnos | | AE1.CD1. 1 | | | | | | | | | AE1.CD3. 1 | | | | | | | | |
| | | Lo supera | | Lo logra | | Parcialmente Lo Logra | | No Lo logra | | | Lo supera | | Lo logra | | Parcialmente Lo Logra | | No Lo logra | | |
| | | T r i m e s t r e s | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-O | 3-I | 2-O | 3-I | 2-O | 3-I | 2-O | 3-I | 2-O | 3-I | 2-O | 3-I | 2-O | 3-I | 2-O | 3-I | 2-O | 3-I | 2-O | 3-I |
| 1 | 1 | x | x | | | x | | | | | | x | x | | | x | | | |
| 2 | 2 | x | x | | | | | | | | | x | x | | | | | | |
| 3 | 3 | x | x | | | | | | | | | x | x | | | | | | |
| 4 | 4 | x | | | | | | | | | | x | | | | | | | |
| 5 | | x | | | | | | | | | | x | | | | | | | |
| 6 | | x | | | | | | | | | | x | | | | | | | |
| 7 | | x | | | | | | | | | | | | x | | | | | |
| 8 | | | | | x | | | | | | | | | | | x | | | |
| 9 | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | |
| % Total | | 7% | 5% | 1% | 5% | 1% | 0% | 0% | 0% | 6% | 7% | 1% | 5% | 11% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Valor reportado en la matriz cuantitativa en el Trimestre 22-O 77% de los alumnos identifica las variables y parámetros involucrados en los problemas a resolver | | | | | | | | | | Valor reportado en la matriz cuantitativa en el Trimestre 22-O 66% de los alumnos elabora documentos académicos escritos que incluyen elementos como gráficas, tablas e imágenes | | | | | | | | | |
| Valor reportado en la matriz cuantitativa en el Trimestre 23-I 75% de los alumnos identifica las variables y parámetros involucrados en los problemas a resolver | | | | | | | | | | Valor reportado en la matriz cuantitativa en el Trimestre 23-I 75% de los alumnos elabora documentos académicos escritos que incluyen elementos como gráficas, tablas e imágenes | | | | | | | | | |

Las Rubricas, llamadas también matrices de valoración, son guías o escalas de evaluación donde se establecen niveles progresivos de dominio o pericia respecto al desempeño que muestra un alumno relacionado a un proceso, una tarea, actividad o habilidad determinada. Las rúbricas incluyen un intervalo de criterios que califican de modo progresivo el tránsito del alumno de un desempeño incipiente o novato a un grado de experto.

Son escalas que destacan una evaluación del desempeño centrado en aspectos cualitativos, aunque es posible el establecimiento de puntuaciones numéricas.

Al final de la tabla 3 muestran los valores reportados en una matriz cuantitativa. Las matrices cuantitativas se elaboraron en una hoja de Excel para todos los cursos impartidos en la DCBI, la cual es difícil de presentar aquí. Estos resultados se presentan ante el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A. C. (CACEI) y el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C. (COPAES).

Para reportar los valores de la Matriz Cuantitativa, solo se eligen de la tabla 3, la suma del porcentaje de alumnos que “Lo supera” y “Lo logra”, debido a que, en este caso, los alumnos son capaces o poseen el Atributo AE1. CD1. |1 de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería con base en los fundamentos de las ciencias básicas

y los principios de la ingeniería, para que el alumno sea capaz de identificar las variables y parámetros involucrados en los problemas a resolver. Así como también poseen el Atributo AE1. CD3. |1 de comunicarse efectivamente de forma oral y escrita con diferentes audiencias y empleando los distintos medios a su alcance, para que el alumno integre conocimientos, de ciencias básicas o de ingeniería, para formular y resolver problemas.

Cabe mencionar que en la Tabla 3, en las columnas que aparece 0%, es porque en el modelo educativo del SAI, el alumno debe acreditar la primera evaluación para tener derecho a la siguiente y así sucesivamente. No adeuda actividades o evaluaciones. La acreditación del curso será si el alumno aprueba todas las actividades o evaluaciones consecutivamente hasta finalizar el curso.

La asignación de los indicadores a evaluar en cada UEA podrá ir cambiando de un trimestre a otro, por lo que la publicación de las Matrices cualitativas se da al inicio de cada trimestre. Para los trimestres 22-O y 23-I, fueron los mismos indicadores.

La Narrativa. Para finalizar el proceso de evaluación se escribe una narrativa, específica para cada UEA. Para la evaluación de los indicadores AE1.CD1.|1 y AE1.CD3.|1, las actividades realizadas en las tres etapas de los trimestres 22-O y 23-I, apegadas al programa de Físicoquímica de los Materiales, ha hecho que los alumnos participen y tomen seriamente las actividades de las evidencias de sus habilidades en su aprendizaje. En el caso de que los porcentajes de las Matrices Cuantitativas contengan valores elevados en las columnas “No lo logra”, el docente, además de identificar las incompetencias, deberá redactar, cómo podría encontrar soluciones. En la narrativa también se debe expresar, si hubo deserciones o acontecimientos que involucraron la baja o inasistencia de los alumnos.

Para lograr un entendimiento mejor para la aplicación de las evaluaciones del aprendizaje se reviso con detenimiento la taxonomía de los objetivos de la educación de Benjamín Bloom (Bloom 1990; Hernán, 2020).

Conclusiones

El programa del PMCD es un gran esfuerzo que se realiza en la DCBI de la UAM Azcapotzalco, mediante el cual, se pretende que las diez carreras de ingeniería cuenten con la acreditación realizada por el CACEI-COPAES. La colaboración en este programa del PMCD es un reto continuo trimestre, tras trimestre; en el que colaboran, alumnos, profesores y autoridades docentes. Es un trabajo arduo, de mucha entrega y de cuidado para tratar correctamente la información que proviene de todo este proceso.

En 2022 se perdió la acreditación de algunas de las carreras de esta División. Aunque no se quisiera tomar como justificación, la problemática de pandemia del Covid 19 y todas sus variantes, en mayo de 2023 hubo casos aislados de contagio en la UAMA. En 2023 la UAM tuvo que suspender sus actividades debido a un paro estudiantil que duró más de dos meses. Todo esto ha afectado a la constancia y cierto descuido en las actividades universitarias y, por ende, recaen en la deserción de los alumnos, afectando directa o indirectamente la acreditación de las carreras.

En el sistema educativo del SAI, el número de alumnos es menor que en los cursos tradicionales. Es por eso que en la tabla 3 el número de alumnos que cursaron la UEA Físicoquímica de los Materiales es baja, pero regular. Para los Trimestres 22-O fue de 9 y en 23-I fue de 4. El grupo de 4 alumnos no se dio de baja, debido a que en el acta oficial aparecían 6 alumnos inscritos, el requisito para no dar de baja el grupo, es que estén 5 alumnos inscritos.

Por otra parte, el PMCD, ha impulsado positivamente a que el docente se vea en la necesidad de crear, proponer y realizar diversas actividades apropiadas para la enseñanza aprendizaje, así como el cuidado en la redacción de preguntas en diversas evaluaciones. Además, que estas actividades puedan ser aplicadas, medibles y evaluadas; muy breves pero enfocadas a los atributos y criterios requeridos, en este caso, para la UEA Físicoquímica de los Materiales. El programa del PMCD motivo a la creación de los GTD, por medio de los cuales hay muy buena interacción e integración de los docentes en una retroalimentación continúa, relacionados al conocimiento científico de las ciencias básicas e ingenierías de la DCBI y a la Mejora Continua de la Docencia.

Finalmente, el resultado de la evaluación del aprendizaje reportado en la matriz cuantitativa para los trimestres 22-O y 23-I, en promedio, el 76% de los alumnos en la UEA FQM CSAI 81, identifican las variables y parámetros involucrados en los problemas a resolver, y el 75% de los alumnos elabora documentos académicos escritos que incluyen elementos como gráficas, tablas e imágenes. Más allá de la evaluación cuantitativa, el resultado del PMCD, permitió reflexionar en los actores educativos para plantear y realizar cambios o ajustes en los procesos de la mejora en la docencia. Contribuyó a reconocer cómo fortalecer y elaborar modelos de evaluación del aprendizaje.

Referencias

Bloom Benjamín Samuel y colaboradores. Taxonomía de los Objetivos de la Educación. La clasificación de las metas educacionales, Manuales I y II, décima edición, editorial El Ateneo, Biblioteca Nuevas Orientaciones de la Educación, Serie: Formación Docente, Publicado por David Mckay Company, Inc., New York, Traducción de Marcelo Pérez Rivas, ISBN 950-02-5740-8, pp 10 – 11, 13 – 19, 45 – 54, 1990.

Delgado Núñez Lourdes, Merchand Hernández Teresa, Vázquez Cerón Ernesto, ECOLABORACIÓN. AZC. UAM. MX. Evaluación de la docencia, 2019.

Hernán Losada Isidro, Diseño educativo basado en la taxonomía de Bloom: Aplicado a la enseñanza de la programación orientada a objetos, Editorial Académica Española, ISBN 978-3659054402, pp 17 – 39, 43 -54, 2012.

Iriarte Diaz Granados Fernando, Hung Elias Said, Valencia Cobos Jorge, Ordóñez Mónica, Propuesta de modelo para el fortalecimiento del uso de las TIC en contextos escolares, Editorial Corporación Colombia Digital, Universidad del Norte, ISBN 978-958-58088-7-4, (2015) pp 14 – 33. Taxonomía de Bloom, pp 25 -31, (2015).

Lineamientos de los Comités de Estudio de las Carreras de Ingeniería de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, Aprobados por el Consejo Divisional de CBI de la UAMA, sesión 434 ordinaria, acuerdo 434.4.4, 2018.

P-CACEI-DAC-03-DI03, Marco de referencia 2018 para la acreditación de programas de ingeniería. Criterios e indicaciones, vigente a partir del 8 de enero de 2020, Editorial COPAES, Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C., 2020.

Apéndice

| | |
|---------|---|
| AE1 | Atributos. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería con base en los fundamentos de las ciencias básicas y los principios de la ingeniería |
| CD1 | Criterios. El alumno identifica las variables y parámetros involucrados en los problemas a resolver. |
| CD3 | Criterios. El alumno integra conocimientos, de ciencias básicas o de ingeniería, para formular y resolver problemas |
| 1 | Indicadores. Resultado cuantitativo de evaluación del aprendizaje |
| CA Azc. | Consejo Académico de la Unidad Azcapotzalco |
| CD Azc. | Consejo Divisional de la Unidad Azcapotzalco |
| CBI | Ciencias Básicas e Ingeniería |
| CACEI | Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A. C |
| COPAES | Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C. |
| DCBI | División de Ciencias Básicas e Ingeniería |
| FQM | Fisicoquímica de los Materiales |
| GTD | Grupo Temático de Docencia |
| PMCD | Proceso de Mejora Continua en la Docencia |
| SAI | Sistema de Aprendizaje Individualizado |
| TIC | Tecnologías de la Información y Comunicación |
| UAMA | Universidad Autónoma Metropolitana |
| UEA | Unidad de Enseñanza aprendizaje |

Experiencia en el Uso de un Par de Recursos Educativos, por Regreso en Educación Híbrida 2022

Claudia Jisela Dorantes Villa¹, Edith Adriana Jiménez Contreras²

Resumen— En esta experiencia, se reconoce la intención de mostrar la importancia del uso de los recursos educativos, en particular recursos tales como infografía interactiva y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Presentando esta dupla como funcional en el caso particular del curso en sistema híbrido, planteado tras el regreso a clases del 2022. Ya que después de varios años de llevar a cabo la estrategia ABP de forma presencial, en los primeros semestres de materias como Cálculo y Matemáticas Discretas, entre otras. En esa nueva normalidad de regreso a clases, ha sido necesario orientar al alumno tanto en línea como presencial, de ahí la decisión de implementar la infografía interactiva, como parte dinámica y recurso educativo de apoyo a la exposición del proyecto en videoconferencia para enseñanza sincrónica. Dichas infografías, se han presentado y expuesto a la comunidad escolar, en una galería como concurso y parte de la evaluación.

Palabras clave—proporcione cuatro o cinco palabras que servirán para identificar el tema de su artículo, separadas por comas.

Introducción

Se ha identificado que alumnos de primer semestre de Ingeniería en Sistemas Computacionales del IPN (Instituto Politécnico Nacional) en sistema presencial, años previos al confinamiento por COVID-19, muestran falta de conceptualización en algunos temas de las materias de Matemáticas. Lo anterior se atribuye a causa de que sólo resuelven problemas en forma mecánica y no comprenden la fundamentación de estos, de ahí la necesidad de modelar problemas propuestos por el docente, mediante proyectos.

En la narrativa de esta experiencia entonces, se reconoce la intención de mostrar la importancia del uso de los recursos educativos, en particular recursos tales como infografía interactiva y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Ya que, en la nueva normalidad de regreso a clases, ha sido necesario orientar al alumno tanto en línea como presencial, de ahí la decisión de implementar la infografía interactiva, como parte dinámica de apoyo al recurso educativo del ABP en videoconferencia para enseñanza sincrónica. Dichas infografías con la finalidad de evaluación, también se presentaron y expusieron a la comunidad, en una galería como concurso entre diferentes grupos.

Metodología

Planteamiento del problema

Alumnos de primer semestre de Ingeniería en Sistemas Computacionales del IPN (Instituto Politécnico Nacional) previo a la pandemia, no logran conceptualizar algunos temas de las materias de Matemáticas debido a que sólo resuelven problemas de forma inconsciente o por reflejo. La estrategia identificada dado lo anterior en sistema presencial, propuesta por el grupo de docentes había sido el ABP, lo cual era funcional con resultados aceptables. Durante el confinamiento y la educación sincrónica, esta situación comienza a dar rastros de que el problema en las generaciones de nuevo ingreso, podría haberse agudizado. Por lo cual, se dio de manera necesaria el implementar algún recurso educativo en línea, que permitiera la exposición y evaluación de los productos resultantes del ABP. Decidiendo utilizar como recurso educativo la infografía interactiva.

Justificación

En gran parte los desafíos actuales de la educación en carreras del ramo Ingenieril, es la formación de egresados que permita un desempeño útil de cara al egreso, en el ámbito laboral-profesional. Lo anterior depende en gran medida de la capacidad de resolución de problemas y el planteamiento de solución a los mismos.

Es de particular importancia comprender la modelación matemática como un componente de las matemáticas mismas; es decir, como un proceso inherente a la producción matemática y que, como tal, debe ser desarrollado en el aula de clase. De esa forma, se espera no supeditar la modelación matemática, ni los contextos socioculturales de los cuales, emerge a una mirada un poco “asistencialista o utilitarista” circunscrita solo a una estrategia con fines ilustrativos, de aplicaciones matemáticas o motivacionales en la introducción de un tema matemático; sino que, más

¹ Claudia Jisela Dorantes Villa es Profesora del Instituto Politécnico Nacional, Cdmx, México. cdorantesv@ipn.mx (autor corresponsal)

² Edith Adriana Jiménez Contreras, es Profesora del Instituto Politécnico Nacional, Cdmx, México. ejjimenez@ipn.mx

allá de ello, se trata de reconocer sus potencialidades como *referentes* para la construcción de conocimiento matemático en relación con la cultura” (Villa-Ochoa & Berrio)

En concordancia con lo antes dicho, el ambiente de aprendizaje debe ser efectivo, con respecto a la generación de reflexiones para el desempeño profesional a futuro. Lo cual, en el aula de clases permite la relación matemática e ingenieril, mediante el desarrollo de un proyecto de contexto propio acorde a la profesión en la que se encuentran formando. No ha sido la excepción el periodo de confinamiento vivido, debería encontrarse un nuevo recurso educativo, que permitiera la adaptación e ilustración a las diversas presentaciones de la información para todo alumno.

La infografía se caracteriza principalmente por responder al cómo de una información. Es decir, permite visualizar una sucesión de acontecimientos, describir un proceso, una secuencia, explicar un mecanismo complejo, visualizar o dimensionar un hecho”. (Minervini, M).

Identificando que lo digital ha logrado la supremacía por la facilidad de proyección de imágenes dinámicas, dentro de los espacios informativos en la red, la *infografía interactiva* ha sido la opción para adaptación al sistema híbrido o educación sincrónica de los cursos de matemáticas en los primeros semestres de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Ya que es un instrumento en este caso, que facilita el proceso de comprensión en la enseñanza-aprendizaje.

Marco teórico

Los docentes son directamente los encargados de generar el aprendizaje efectivo, de forma que los alumnos participen en experiencias prácticas que les permitan la modelación de situaciones en las cuales podrían vislumbrar su futuro profesional.

En el náhuatl, existen varias acepciones para educador o docente, *nemachtiani* y *Temachtiani*. En especial *Temachtiani*, “el que hace a los otros conocedores de lo que está sobre la tierra”. Palabra compuesta por: *Te* “a otro”/”o a ti”; *machtia* “enseñar; ni “yo”. Es decir “yo te enseño” o “yo te comunico conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos”.

Esta actividad llega más allá de un orador frente a un grupo de personas. La palabra docente proviene del latín *docens*, *docentis* “el que enseña”. Deriva de *docere* “enseñar”. *Ducere*, de raíz indoeuropea –*deuk-* que significa “guiar”, entonces el significado nos lleva a identificar que es conducir o guiar. Pero cada uno de los docentes como ser único e irrepitible, desempeña su actividad docente como considera pertinente.

Analizando desde diferentes perspectivas, el aprendizaje.



Figura 1. Esquema Kolb

Existe una corriente de aprendizaje sobre los estilos, ya que no todos aprenden o adquieren conocimiento de la misma manera, es necesario ofrecer distintos recursos que permitan elegir la fuente y medio de información la cual se ajuste o convenga a la persona. Como en el caso del sistema 4MAT de McCarthy, quien retomando el esquema de Kolb (observar la figura 1), lo creo. Asegurando que el proceso del sistema 4MAT va desde la reflexión a la acción. Formando los cuatro estilos de diferencias individuales..., según reporta (Ramírez, D.):

“Estilo 1. Obtienen de la enseñanza un valor personal. Disfrutan las discusiones en pequeños grupos que nutren la conversación.

Estilo 2. Guardan la verdad. Requieren exactitud y orden. Se sienten cómodos con las reglas y construyen la realidad a partir de éstas. Son exigentes en la forma de expresión; metódicos y precisos.

Estilo 3. Se lanzan a la acción; pretenden que lo aprendido les sea útil y aplicable. No aceptan que les proporcionen las respuestas antes de explorar todas las posibles soluciones.

Estilo 4. Descubren las cosas por sí mismos. Tienen una fuerte necesidad de experimentar libertad en su aprendizaje, y tienden a transformar cualquier cosa.”

Estas características por estilo son las que pueden ser observables, sin embargo, depende del estilo de preferencia de aprendizaje del alumno. Sin perder de vista que son las más frecuentes en su persona, mas no es el único estilo en el cual se le debe de identificar.

De acuerdo con estos cuatro estilos, tendría importancia en pensar que:
"Los estudiantes deberían tener alguna experiencia reconociendo y formulando sus propios problemas, una actividad que es el corazón de hacer matemáticas" NCTM.

Entonces la estrategia de ABP, permite mediante el planteamiento por parte de los docentes de un proyecto, bajo el contexto ingenieril en el cual los alumnos den respuesta a una pregunta y solución a un problema. El que se apega a los temas de la materia involucrada con fines de aprendizaje. Lo que propicia que el estudiante reconozca y formule el desarrollo de un proyecto, a través del que conceptualiza en temas de Ciencias Básicas.

Como menciona (L. Rico y J. L. Lupiañes), “La determinación cognitiva, basada en el marco del procesamiento de la información, considera el conocimiento matemático organizado en dos grandes campos: conceptual y procedimental.” Por lo que lo procedimental, se puede realizar en un contexto según sea el tema de relación a la ingeniería.

La siguiente figura muestra el desarrollo del trabajo realizado, desde que se elige el tema hasta finalizar la exploración.

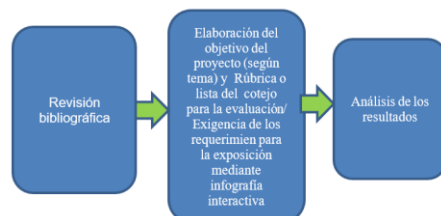


Figura 2. Desarrollo de la estrategia para aplicación en aula. Elaboración propia.

La metodología del ABP permite dar respuesta a problemas en contexto, logrando conocimientos y adquiriendo competencias. Su aplicación mediante diez pasos:

1. Selección del tema y planteamiento de la pregunta guía.
2. Formación de los equipos.
3. Definición del producto o reto final.
4. Planificación.
5. Investigación.
6. Análisis y síntesis.
7. Elaboración del producto.
9. Respuesta colectiva a la pregunta inicial.
10. Evaluación y autoevaluación.”

Se ha utilizado esta estrategia desde 2009. Partiendo de cuando sólo era el (ABP) y exposición de proyectos hasta el 2011, en las materias de Cálculo Matemáticas Discretas, Álgebra Lineal, entre otras asignaturas de Formación Básica. A partir del 2012 se implementó un espacio en la Expo anual de la Unidad Académica, en colaboración con algunos compañeros docentes a participar; la intención particular, siempre fue el evaluar el ABP en grupos de

primeros semestres (para asignaturas de Matemáticas), mediante exposición de los trabajos, en los concursos de “Aplicación de las Ciencias Básicas (desde 2012) y Carteles e Infografías de las Ciencias Básicas (desde 2017 y hasta 2019). Lo anterior refiriéndonos a la modalidad escolarizada.

Sin embargo, ante el planteamiento del IPN para llevar a cabo la educación híbrida (a principios del presente año), y aún durante el confinamiento (en 2020 y todo el 2021) se realizó de la misma forma a distancia (con educación sincrónica). El ajuste en ambos casos fue la presentación de infografía interactiva. Esta estrategia en apoyo al ABP, ya que por sus elementos de interacción incorpora efectos visuales como animaciones, los que permiten al espectador vincularse con el contenido. Prueba de ello ha sido, la presentación de las infografías interactivas por los alumnos a la comunidad, en junio de 2021 y 2022 en el expo escolar. Ver imágenes de las exposiciones (https://drive.google.com/drive/folders/1-Nk-JASgqbY_R8vevlcpw8XVEmK-d7AB?usp=sharing) y Figura 3.

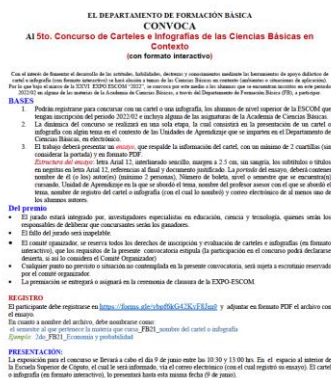


Figura 3. Convocatoria. Elaboración propia.

latina *et al.* (del latín, “y los demás”). Al final de este manuscrito mostramos la forma de citar las referencias.

Conclusiones

- Los estudiantes en su mayoría se encuentran interesados en conocer la utilización de las matemáticas, en algún contexto. Así que, por mayor razón, en las materias de matemáticas que están cursando. Cabe mencionar que es una evidencia más, que se refleja en su evaluación.
- Es necesario apoyar de la hermenéutica, el ejercicio, ya que la conceptualización lo requiere.
- Los evaluadores externos, permiten opiniones objetivas, en el caso de la presentación final. Así como detectar áreas de oportunidad en el proceso.
- Exponer sus trabajos a la comunidad mediante un formato interactivo (infografía), en el cual se describe lo realizado en el proyecto, resulta atractivo y permite retroalimentación objetiva; conocimiento entre sus pares del uso de las matemáticas que se encuentran cursando.
- En este caso la infografía interactiva ha venido a representar el uso del recurso digital, como una necesidad en la educación híbrida y sincrónica, durante la pandemia por COVID-19.

Referencias

1. Aula Planeta. (2015). Dirección de internet: <https://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos/>
2. D. Ramírez. Revista Mexicana de Física 56(1) 29-40, mayo de 2010. Consultada por Internet el 04 de abril de 2023. Dirección de internet: . Dirección de internet: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmfe/v56n1/v56n1a5.pdf>

3. E. Chehaibar, y C. Barrón. (Coord.) Docentes y alumnos. Perspectivas y prácticas. México: UNAM-IISUE-Plaza y Valdés.
4. J. A., Villa-Ochoa y M. J., Berrío. Mathematical Modelling and Culture: An Empirical Study. In G. A. Stillman, W. Blum, & M. Salett Biembengut (Eds.), Mathematical Modelling in Education Research and Practice, 241-250. Switzerland: Springer International Publishing.
5. J. A., Villa-Ochoa. Modelación matemática a partir de problemas de enunciados verbales; un estudio de caso con profesores de matemáticas., Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación 2015, 8(16). Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281042327008>
6. L. Rico y J. L. Lupiañes. "Expectativas sobre el aprendizaje matemático". 2008. Alianza Editorial: Madrid.
7. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Principles and Standards of School Mathematics. 2000, USA.
8. Minervini, M. (2005). "La infografía como recurso didáctico". Revista Latina de Comunicación Social. Enero-junio de 2005; Vol. 8; Nº 59, pp. 687-706.
9. P. A. Rendon., Esteban, P. V. y J. A. Villa. Articulación entre la matemática y el campo de acción de un futuro ingeniero de diseño de producto. Componentes de un proceso de modelación matemática. Revista de la facultad de Ingeniería U.C.V. 2016, Vol.31, Nº2, pp. 21-36.

Notas Biográficas

La **Dra. Claudia Jisela Dorantes Villa** estudió su doctorado en Educación en el CUGS, la maestría en Ciencias (con especialidad en Educación Matemática) en Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) y la licenciatura en Matemáticas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Actualmente es docente del Instituto Politécnico Nacional.

La **Dra. Edith Adriana Jiménez Contreras** es profesora del Instituto Politécnico Nacional. Estudió la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación en la Universidad Nacional Autónoma de México, la maestría y el doctorado en Ciencias de la Computación en el Instituto Politécnico Nacional.

Microlearning en la Inducción Universitaria: Estudio de Caso UAQ

Mario Durán Alcalá¹

Resumen— El microlearning, conocido por su capacidad de ofrecer información relevante y concisa en momentos específicos, se evaluó en un curso de inducción universitaria mediante el enfoque de investigación basada en diseño. El estudio involucró a 512 estudiantes de nuevo ingreso en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). Los resultados resaltan la efectividad del microaprendizaje para facilitar el conocimiento, sin embargo, también señalan la importancia de considerar factores como el acceso tecnológico y la creación de contenidos. Se destacó la necesidad de una planificación cuidadosa, comunicación efectiva y colaboración con expertos en tecnología educativa. Además, se subraya la importancia de buscar constantemente mejoras para que el microaprendizaje sea efectivo y enriquecedor en el contexto educativo. Esta investigación enfatiza la relevancia del microlearning como una herramienta pedagógica prometedora, pero resalta la importancia de abordar de manera integral su implementación en la educación superior.

Palabras clave—Microlearning, Innovación Educativa, Microaprendizaje, Micro-curso

Introducción

La tecnología educativa ha experimentado un vertiginoso crecimiento en los últimos tiempos, impulsado por la emergencia global que el COVID-19 impuso en el sector y el avance constante de dispositivos móviles que proporcionan un acceso cada vez mayor a herramientas digitales para el aprendizaje en línea. El informe Horizon Report (2022) identifica tendencias que están transformando la educación y que prometen dar forma al futuro de las instituciones educativas, entre estas tendencias destacan los programas de estudio que se enfocan en la rápida validación de competencias específicas, premiando la flexibilidad y la brevedad en la formación.

El concepto de microaprendizaje, también conocido como microlearning, es una estrategia educativa que se enfoca en proporcionar pequeñas porciones de información a los estudiantes para mejorar su comprensión y retención, su popularidad ha crecido en respuesta a la preferencia por el acceso rápido y accesible a la información (Shail, 2019). El microaprendizaje se adapta al ritmo y al estilo de cada individuo y se caracteriza por su brevedad, lo que permite una absorción más efectiva del conocimiento al requerir menos tiempo de atención y facilitar la integración con la memoria (Trabaldo, 2019).

La literatura académica ha documentado un aumento constante en la proliferación de plataformas de micro-cursos, que emplean una variedad de métodos de instrucción y medios específicos, que incluyen vídeos y materiales en múltiples formatos, como texto, audio, cuestionarios y ejercicios prácticos. Sin embargo, la literatura existente sobre su aplicación en la educación formal es notablemente escasa (Ghasia y Rutatola, 2021).

Este artículo busca dar a conocer la efectividad y el impacto de este enfoque mediante un curso de inducción aplicado en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). La implementación de esta modalidad de aprendizaje proporciona valiosos conocimientos sobre sus beneficios y desafíos, así como la identificación de posibles limitaciones y oportunidades para futuras investigaciones.

Planteamiento del problema

La UAQ tiene una gran influencia en la educación pública del estado, atendiendo a una considerable cantidad de estudiantes en una amplia gama de programas académicos. Sin embargo, se ha identificado un desafío importante en términos de que muchos nuevos estudiantes y miembros de la comunidad universitaria tienen un conocimiento limitado sobre la institución, sus procesos y sus recursos.

Las sesiones de bienvenida actuales ofrecidas por el grupo directivo (GD) de la universidad no logran cubrir adecuadamente los temas relevantes, lo que ha llevado a la percepción de confusión en cuanto a los procesos académicos y las estructuras de su nueva institución. En respuesta a esta situación, se ha identificado la necesidad de implementar un curso de inducción que aborde temas esenciales y contribuya a la formación integral de los alumnos. El GD considera que este curso es fundamental para establecer la identidad y la relación de los estudiantes con la Universidad. Además, se han identificado áreas de interés que incluyen aspectos académicos, la identidad universitaria, la vinculación y los servicios.

El proyecto buscó explorar el potencial del microlearning para ciertas asignaturas, ya que ofrece una alternativa que se centra en la flexibilidad, el aprendizaje activo y la autonomía del estudiante. La aplicación del curso de

¹ Mario Durán Alcalá es estudiante del Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. mario.duran@uaq.mx

inducción es una oportunidad para que los nuevos alumnos se familiaricen con la universidad, así como para desarrollar habilidades importantes como la resolución de problemas y la gestión del tiempo.

Metodología

Procedimiento

La Investigación Basada en Diseño (IBD) se centra en la innovación educativa y se caracteriza por la incorporación de elementos transformadores (de Benito y Salinas, 2016). A diferencia de enfoques que se centran en la recopilación de datos cuantitativos para la generalización de resultados, este tipo de investigación se concentra en generar conocimiento práctico destinado a mejorar y resolver desafíos en el ámbito educativo. Su objetivo primordial es el diseño, desarrollo y evaluación de soluciones educativas, además de establecer principios y orientaciones que puedan beneficiar investigaciones futuras (Valverde-Berrocoso, 2016).

La IBD tiene como objetivo abordar desafíos identificados en el entorno educativo mediante la aplicación de teorías o modelos existentes para proponer soluciones efectivas. En este proceso, se desarrollan, implementan y validan regularmente herramientas o enfoques específicos mediante diferentes fases, figura 1. Una vez que estos productos o procesos han sido mejorados de manera significativa, se comparten y difunden entre la comunidad educativa en general (Escudero y González, 2017).

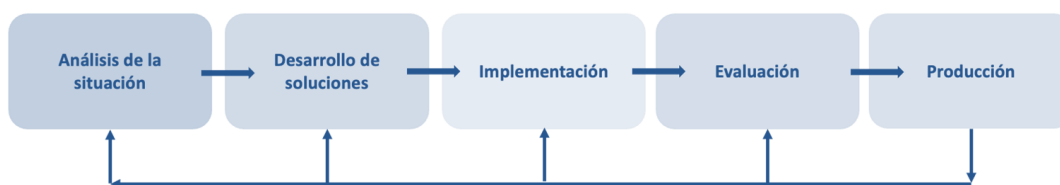


Figura 1. Fases de la IBD basado en Štemberger y Cencic (2014).

Por lo anterior, el estudio se abordó bajo el enfoque de la IBD con el objetivo de evaluar el diseño e implementación de un curso de inducción, aplicando microlearning, que permita a los nuevos estudiantes de la UAQ conocer su entorno universitario. En relación con lo propuesto por Štemberger y Cencic (2014), el diseño de este estudio consideró cinco etapas que poseen las características de ser recursivas y permitieron su evaluación para los ajustes necesarios. El cuadro 1 muestra cada una de las actividades desarrolladas en las cuatro fases implementadas hasta ahora.

| Fase | Actividad |
|--------------------------|--|
| Análisis de la situación | La investigación se llevó a cabo mediante entrevistas en profundidad con el cuerpo académico y una revisión sistemática de la literatura relacionada con el microlearning en el sector educativo. |
| Desarrollo de soluciones | Diseño y producción de los contenidos del curso de inducción, optando por emplear cápsulas de video como un recurso tecnológico efectivo debido a su accesibilidad en múltiples plataformas. Se desarrollaron un total de 21 videos para este propósito. |
| Implementación | Aplicación del curso, considerando mejoras y ajustes continuos, tomando en cuenta la retroalimentación de los usuarios y los resultados de la evaluación. |
| Evaluación | Valoración cuantitativa y cualitativa del curso de inducción. |

Cuadro 1. Fases y actividades implementadas

El enfoque metodológico empleado en estos procedimientos de investigación difiere de un autor a otro. Sin embargo, sin importar cómo se segmenten sus etapas y organización, todos ellos involucran una serie de acciones comunes. Estas acciones buscan analizar la actividad educativa en sí misma con el objetivo de mejorarla, centrándose en la resolución de problemas específicos dentro del contexto en cuestión (Escudero, 1984).

Resultados

El proyecto actualmente se encuentra en una nueva iteración con el propósito de recopilar información adicional sobre su impacto y efectividad. Durante la implementación abordada en el estudio, la convocatoria logró atraer a un total de 512 estudiantes de nuevo ingreso, quienes se inscribieron a través de la plataforma virtual de la institución. Para estimular la participación activa de los estudiantes, se aplicó una estrategia de promoción diversificada. Durante las charlas de orientación, se presentó la propuesta del curso utilizando carteles y banners que

contenían códigos QR, lo que facilitó de manera significativa el proceso de inscripción. Además, se aprovecharon las redes sociales institucionales como un canal adicional para promover y simplificar la inscripción.

Como resultado de estas iniciativas, se observó un aumento sustancial en la participación de los estudiantes en comparación con las etapas de prueba previas del proyecto, lo que sugiere un impacto positivo de las estrategias de promoción implementadas. Estos hallazgos respaldan la eficacia de las medidas tomadas para promover la participación activa de los estudiantes en el curso virtual denominado "UAQpedia".

En este ciclo, se implementó un cuestionario que abarcaba cinco áreas temáticas: 1) autonomía, 2) contexto y estructura institucional, 3) identidad, 4) legislación universitaria y 5) historia. A través de estas preguntas, se tenía como objetivo evaluar el nivel de conocimiento de los participantes tanto al inicio como al final del curso, como se ilustra en la Figura 2. Esto se llevó a cabo con la finalidad de determinar si los contenidos de microlearning presentados habían logrado un aprendizaje efectivo por parte de los estudiantes.

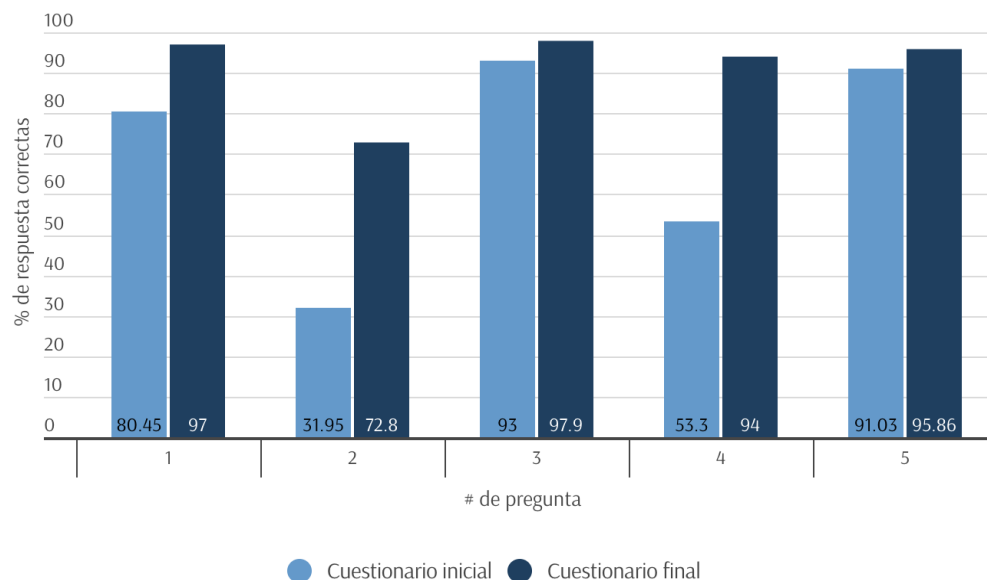


Figura 2. Comparación de porcentaje de aciertos en cuestionario inicial y final.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los cuestionarios finales, se evidencia un notable incremento en el porcentaje de respuestas correctas después de que los participantes han sido expuestos a los micro-contenidos de video. Estos resultados confirman que el curso ha cumplido con su objetivo de contextualizar a los participantes en las temáticas universitarias y mejorar su comprensión. En esta iteración, se han implementado mejoras significativas basadas en el análisis de iteraciones previas:

- Diversificación en la difusión del curso: Se ha aplicado una estrategia de difusión más variada y efectiva para llegar a un público más amplio.
- Cuestionario inicial y final: Se ha incorporado un cuestionario tanto al inicio como al final del curso. Esto ha proporcionado una medida más sólida de la eficacia del curso y permitirá realizar ajustes y mejoras en futuras iteraciones.
- Ajuste de micro-contenidos: Se han revisado y actualizado los contenidos que presentaban problemas de reproducción. Esto asegura que el material del curso sea claro, coherente y fácilmente comprensible para los estudiantes, evitando confusiones y mejorando la calidad del aprendizaje.
- Cambio en el formato de videos con bajo alcance: Los videos que obtuvieron un menor alcance en iteraciones anteriores han sido adaptados en términos de formato y presentación. Se ha agregado un guion más estructurado para captar de manera efectiva la atención del estudiante y, por ende, mejorar la comprensión.

Estas mejoras reflejan un compromiso continuo con la calidad y la efectividad del curso, así como una respuesta proactiva a la retroalimentación y los resultados obtenidos en las iteraciones. En el nuevo rediseño del curso, las microcápsulas se organizaron en el orden de preferencia registrado por los estudiantes en la iteración piloto. Además, se implementó la funcionalidad de contenidos cerrados, lo que significa que los estudiantes debían ver los videos en el orden presentado, sin poder brincar entre ellos. Esta estrategia de reacomodo resultó en una visible mejora

de permanencia como se refleja en la figura 3. Además, al restringir la posibilidad de saltar entre videos, se puede favorecer una secuencia de aprendizaje más estructurada y completa, garantizando que los estudiantes reciban la información de manera progresiva. Por otra parte, también permite monitorear de mejor manera el desempeño de cada estudiante y su trazo o participación a lo largo del curso.

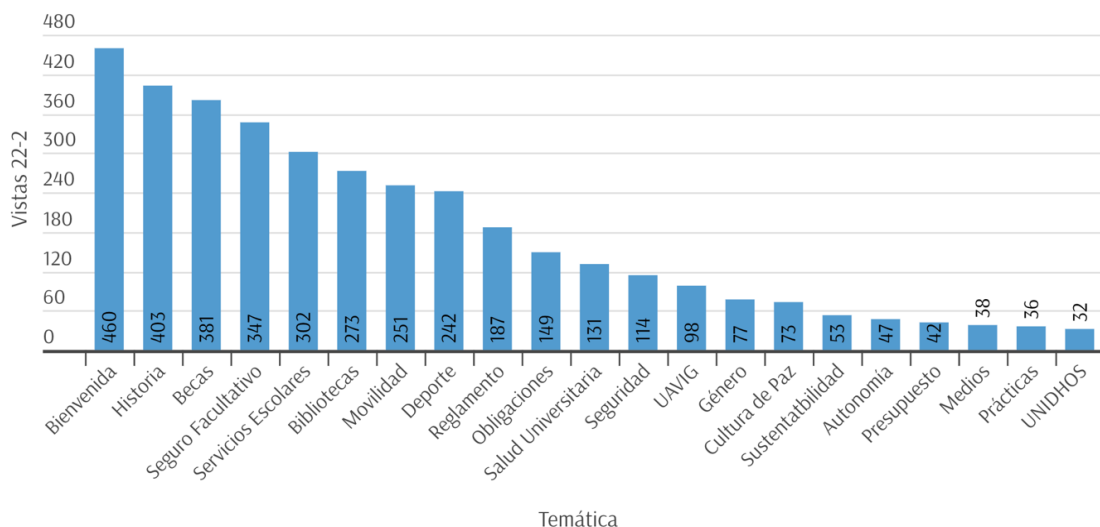


Figura 3. Vistas obtenidas en cada contenido de video

En la evaluación del curso de inducción se realizaron entrevistas con 5 miembros del grupo directivo, quienes destacaron varias ventajas y desafíos:

- Flexibilidad y Autonomía: El curso en línea brinda a los estudiantes flexibilidad y autonomía en su proceso de aprendizaje, permitiéndoles adaptarlo a sus horarios y preferencias individuales.
- Contextualización significativa: El enfoque de microaprendizaje a través de videos cortos proporciona una contextualización efectiva de la universidad y sus programas académicos, lo que facilita la comprensión de los nuevos estudiantes.
- Enfoque interactivo: El enfoque de microaprendizaje fomenta una experiencia de aprendizaje más interactiva y atractiva, lo que aumenta la participación y el compromiso de los estudiantes.
- Participación orgánica: La implementación de recursos visuales y auditivos en el proceso de aprendizaje ha generado una participación espontánea y estimulante entre los estudiantes.
- Problemas para captar participación: A pesar de las ventajas, se ha observado falta de interés y participación por parte de ciertos estudiantes, lo que destaca la necesidad de mejorar la motivación y el involucramiento de todos los grupos de estudiantes.
- Ampliar difusión: Se identificó la necesidad de mejorar la difusión del curso de inducción para asegurar que todos los nuevos estudiantes tengan conocimiento de su existencia, cabe resaltar que solo el 6.4% del ingreso total, participo.
- Obligatoriedad del curso: Se sugirió considerar la obligatoriedad del curso de inducción o integrarlo como parte de una materia curricular para asegurar una mayor participación.
- Familiarización con la plataforma virtual: La falta de conocimiento previo sobre la plataforma virtual utilizada en el curso puede representar un desafío para algunos estudiantes, lo que destaca la importancia de proporcionar una guía clara de navegación.
- Renovación de contenidos: La rotación de personal administrativo y directivo en la institución resalta la importancia de mantener una constante renovación de los contenidos del curso.
- Colaboración con Áreas Académicas y Administrativas: Mantener una estrecha colaboración con las áreas académicas y administrativas es esencial para asegurar que el contenido del curso refleje de manera precisa las políticas y programas vigentes.
- Mejorar evaluación: Se señaló la importancia de utilizar métodos de evaluación más completos, como encuestas y análisis de la participación activa de los estudiantes, para medir el impacto real del curso.
- Limitaciones de plataforma: La plataforma utilizada puede presentar limitaciones en cuanto a funcionalidades de seguimiento y análisis de datos, lo que dificulta la evaluación detallada del curso.

Para asegurar el éxito de este enfoque, es fundamental enfrentar los desafíos identificados y adaptar el curso de acuerdo con las necesidades particulares de la institución y sus estudiantes.

Conclusiones

La implementación del microlearning en el curso de inducción universitaria ha demostrado ser prometedor, la flexibilidad y accesibilidad del enfoque en línea han contextualizado eficazmente a los nuevos estudiantes en la institución. Los cuestionarios iniciales y finales indicaron un claro progreso en el conocimiento adquirido, respaldando la efectividad del contenido. Las entrevistas con el grupo directivo destacaron la participación activa y la adaptabilidad del curso a las preferencias individuales, sin embargo, se reconocen desafíos, como la necesidad de abordar las limitaciones de acceso tecnológico y mantener los contenidos actualizados. La formación docente y el seguimiento continuo del progreso de los estudiantes son esenciales para maximizar los beneficios del microlearning. Se sugiere una evaluación más rigurosa centrada en el aprendizaje para futuros cursos.

Como dirección para futuras investigaciones, se recomienda enfocarse en el desarrollo de una metodología integral que permita una comprensión más profunda y efectiva de cómo aplicar el microlearning de manera eficiente. Hasta ahora, la diversidad de enfoques utilizados en su implementación ha dificultado la obtención de conclusiones generales y consistentes. Por lo tanto, es esencial que la comunidad académica colabore en la creación de una sólida base de conocimiento que optimice el potencial del microaprendizaje en el ámbito educativo.

En los últimos años, hemos sido testigos de un aumento significativo en la demanda de unidades formativas más específicas y de menor tamaño, diseñadas para actualizar y profundizar conocimientos y habilidades en áreas particulares. Esta tendencia ha llevado a diversas entidades, como empresas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, así como asociaciones profesionales, a ofrecer este tipo de formación. A pesar de esta evolución, las instituciones educativas tradicionales también están adaptándose para no quedarse atrás en este nuevo panorama educativo. La búsqueda de un aprendizaje flexible y personalizado que se ajuste a las necesidades individuales de los estudiantes y profesionales en el ámbito laboral es cada vez más evidente. Resulta claro que existe una necesidad apremiante de explorar y aplicar la innovación en la tecnología educativa para expandir los límites del conocimiento en este campo en constante evolución. La incorporación de unidades formativas más ágiles se convierte en una estrategia valiosa para satisfacer las demandas actuales de aprendizaje y desarrollo competitivo. La investigación continua y la implementación de estas tendencias serán esenciales para seguir avanzando en la mejora de la formación y el perfeccionamiento de individuos en su vida académica y profesional.

Limitaciones

Se identificaron desafíos y limitaciones que deben considerarse en futuras implementaciones:

- Acceso: No se debe crear desventajas para algunos estudiantes debido a restricciones de acceso tecnológico. Abordar estas limitaciones de manera proactiva asegura que el microlearning sea una experiencia enriquecedora y accesible para todos, independientemente de sus recursos tecnológicos disponibles.
- Seguimiento y retroalimentación: Recopilar retroalimentación de estudiantes y docentes es crucial para mejorar los cursos de microlearning constantemente, lo que proporciona información valiosa para ajustar el contenido y la metodología.
- Elementos interactivos y actividades prácticas: La incorporación de actividades interactivas y prácticas puede aumentar la participación y la comprensión profunda de los contenidos, promoviendo un aprendizaje más significativo.
- Exploración de nuevas tecnologías y análisis detallados: Utilizar tecnologías y plataformas que permitan un análisis más profundo del progreso de los estudiantes puede ofrecer una evaluación más completa del impacto y la eficacia del curso.
- Profundidad del contenido: Reconocer que algunos temas complejos pueden no ser adecuados para el formato de microaprendizaje debido a su brevedad.
- Coherencia: La flexibilidad del microlearning puede llevar a una falta de coherencia en el aprendizaje, lo que debe abordarse para garantizar una comprensión global.
- Evaluación exhaustiva: Los cuestionarios y pruebas pueden medir la retención de información, pero pueden ser insuficientes para evaluar habilidades complejas, como el pensamiento crítico y la aplicación práctica del conocimiento.
- Apoyo institucional: Es necesario una fuerte difusión y respaldo para la aplicación de estos proyectos. Se debe tener en cuenta las políticas institucionales al implementar propuestas educativas, considerando los cambios administrativos y las perspectivas de los tomadores de decisiones. La estabilidad en la implementación de proyectos educativos innovadores es esencial.

- Integración en el currículo académico: Hacer que los cursos de microlearning formen parte del currículo académico o cuenten con una valoración, puede aumentar la participación y el compromiso de los estudiantes al vincularlos con sus evaluaciones o calificaciones.

Referencias

- De Benito Crosetti, B. y J.M. Salinas Ibáñez. "La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa," Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, Vol. 0, 44-59, 2016. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>
- Escudero, A., y González, D. (2017). Propuesta para identificar la investigación de frontera en la Investigación basada en Diseño sobre nuevos modelos educativos. En L. Gómez, L. Romero, M. Mejía, & R. Victoria (Eds.), Posibles retos del Diseño ante grandes cambios (pp. 932-944). Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Escudero, J.M. (1984). La renovación pedagógica: algunas perspectivas teóricas y prácticas. En Escudero, J.M.; González, M.T. (Eds.), La renovación pedagógica: algunos modelos teóricos y el papel del profesor. (p. 15-92) Madrid: Escuela Española.
- Ghasia, M. A., y Rutatola, E. P. (2021). Contextualizing Micro-learning Deployment: An evaluation report of platforms for the higher education institutions in Tanzania. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 17, 65–81. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1285500>
- Pelletier, K., Brown, M., Brooks, D. C., McCormack, M., Reeves, J., Bozkurt, A., Crawford, S., Czerniewicz, L., Gibson, R., Linder, K., Mason, J., & Mondelli, V. (2021). 2021 EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition. En Educause. <https://www.educause.edu/horizon-report-teaching-and-learning-2021>
- Shail, M. S. (2019). Using Micro-learning on Mobile Applications to Increase Knowledge Retention and Work Performance: A Review of Literature. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.5307>
- Štemberger, Tina y Cencič, Majda. (2014). Design-based Research in an educational research context. *Journal of Contemporary Educational Studies*. 65. 90-104
- Trabaldo, S. (2019). Microlearning: experiencias en capacitación profesional continua. En *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos* (p. 80).
- Valverde-Berrocoso, J. (2016). La investigación en Tecnología Educativa y las nuevas ecologías del aprendizaje: Design-Based Research (DBR) como enfoque metodológico. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0(junio), 60–73. <https://doi.org/10.6018/riite/2016/257931>

Implicaciones de la Incorporación de la Realidad Aumentada (RA) en los Procesos Educativos del Nivel Medio Superior

M en C. Diego González Algara¹, MCC María del Carmen Pineda Camacho²,
Mtra. Ilse Janeth Roblero Espinosa³, MGD. Abraham Othoniel Fierro Rabanales⁴

Resumen—Este trabajo de investigación tiene como objetivo explorar las implicaciones de incorporar la RA en los procesos educativos del nivel medio superior en México. Para lograrlo se utilizó el enfoque documental. El proceso que se siguió incluyó el análisis de su definición haciendo un recorrido histórico, su implementación en diversos contextos, sus ventajas, posibilidades y desafíos, ejemplos de casos educativos y reflexiones sobre su futuro en la educación. Se concluye que aunque es una herramienta que brinda nuevas posibilidades pedagógicas, tiene limitantes que se tienen que considerar al momento de incorporar la RA. Se incluyen como apéndices, dos referencias que esta investigación permitió desarrollar: una lista de herramientas de RA con su descripción y una guía breve para implementar esta tecnología en el aula.

Palabras clave—realidad aumentada, educación media, TIC, tecnología educativa.

Introducción

En la era digital actual, la tecnología ha transformado la forma en que se llevan a cabo los procesos educativos. Una de las tecnologías emergentes que ha capturado la atención de los educadores es la Realidad Aumentada (RA). La RA combina elementos virtuales con el entorno físico, creando una experiencia interactiva e inmersiva.

La integración paulatina de las Tecnologías de la Información y Comunicación y las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se ha traducido en el replanteamiento de conceptos, prácticas y comportamientos, tanto de los profesores como del alumnado.

La educación sobre todo en los jóvenes, el uso de las tecnologías rivaliza mucho por la atención tanto dentro como fuera del salón de clases compitiendo por el tiempo invertido para la adecuada comprensión y aprendizaje. Una de esas tecnologías que está ganando terreno es la RA, la cual al contrario de la realidad virtual, define sobre los objetos reales objetos digitales creados por computadora, este cambio de paradigma permite la creación de aplicaciones que involucren la RA como una tecnología emergente.

En la actualidad en el mercado existe una infinidad de soluciones que involucran a la RA, entre las más conocidas está la de la publicidad, por lo que adentrarse a este mundo y sobre todo para la educación, conlleva a una serie de cuestionamientos y adecuaciones necesarias de la tecnología para esta rama en particular. La RA puede incorporar información digital (videos, imágenes, URL, etc) y física en tiempo real.

La RA con fines educativos presenta una didáctica diferente en la reproducción y creación de materiales, que están apoyados de un dispositivo móvil, aparato de uso común entre los jóvenes, para potencializar las capacidades de los sentidos. Es decir, se aborda la experiencia del uso de las TIC, las TAC y los conocimientos e interacción con el entorno educativo del alumno, como una manera de potencializar los aprendizajes.

De esta manera, es de vital importancia que en el ámbito educacional sea impulsado por la tecnología y una manera de impacto es desarrollar una aplicación en un entorno de RA en donde la enseñanza para los niños y jóvenes es más importante y atractiva que los juegos de violencia actuales, ya que estos crean perturbación en la enseñanza y no fundamentan ningún avance para su educación y mucho menos para el futuro de nuestro país.

Marco teórico

El concepto de RA se remonta a la década de 1960, con la aparición de la gráfica por computadora y la realidad virtual. Los primeros pasos hacia la RA los dio el científico de la computación Ivan Sutherland, quien en 1968 desarrolló el "Sword of Damocles", un visor montado en la cabeza que permitía a los usuarios ver gráficos generados por computadora simples en un espacio 3D (Sutherland, 1968). Este dispositivo pionero sentó las bases para la integración de elementos virtuales en el mundo real.

¹ El M en C. Diego González Algara es Prefecto de Estudios en Cumbres International School y Prepa Anáhuac Oaxaca, Profesor de la Facultad de Idiomas de la U.A.B.J.O. y es estudiante del Doctorado en Tecnología Educativa por Uninnova. Oaxaca, Oaxaca. diego.gonzalez@cumbresoaxaca.com

² La MCC María del Carmen Pineda Camacho es Profesora en la Preparatoria del Tecnológico de Monterrey en Chiapas y es estudiante del Doctorado en Tecnología Educativa por Uninnova. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. mcpineda@tec.mx

³ La Mtra. Ilse Janeth Roblero Espinosa es Docente-Administrativo en la Universidad Pablo Guardado Chávez y es estudiante del Doctorado en Tecnología Educativa por Uninnova. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

⁴ El MGD. Abraham Othoniel Fierro Rabanales es Profesionista y estudiante del Doctorado en Tecnología Educativa por Uninnova, Whitehorse, Yukon, Canadá. abraham17fe@gmail.com

Realidad Aumentada en la Educación y la Formación

Además del entretenimiento y el comercio, la RA ha demostrado un gran potencial en la educación y la formación. Instituciones educativas y empresas han comenzado a adoptar la RA para crear experiencias de aprendizaje interactivas. Las aplicaciones de RA permiten a los estudiantes visualizar conceptos complejos, como eventos históricos, procesos científicos y estructuras arquitectónicas, de una manera más atractiva y memorable (Radu, 2014). La RA se ha utilizado en la capacitación laboral y el desarrollo de habilidades en diversas industrias. Desde simulaciones médicas para médicos hasta capacitación práctica en mantenimiento para técnicos, la RA mejora los resultados del aprendizaje al proporcionar orientación y retroalimentación en tiempo real (Billinghurst & Duenser, 2012).

Esfuerzos e Innovaciones Tempranas

La incorporación de la RA en la educación se remonta a principios de la década de 1990, cuando los investigadores exploraron su potencial como ayuda instruccional. Uno de los proyectos pioneros fue el sistema "Virtual Fixtures", desarrollado por Louis Rosenberg en 1992. Este sistema combinaba la RA con la robótica para proporcionar orientación en tiempo real a los operadores, mostrando el potencial de la RA para la capacitación y el desarrollo de habilidades (Rosenberg, 1992).

Éxitos Tempranos en el Aprendizaje Basado en RA

A lo largo de los años, la tecnología de RA en la educación ha presenciado numerosas implementaciones exitosas en diversas materias y grupos de edad. Por ejemplo, la aplicación habilitada para RA "Anatomy 4D" permite a los estudiantes explorar la anatomía humana en 3D, brindando una forma más atractiva e interactiva de comprender estructuras complejas (Bacca et al., 2014).

Otro éxito ejemplar es "Aurasma", una plataforma de RA que permite a los educadores crear superposiciones interactivas para materiales de aprendizaje físicos. Los docentes pueden mejorar los libros de texto tradicionales con contenido multimedia, fomentando una comprensión más profunda e incentivando la participación activa de los estudiantes (Del Ello y McWhorter, 2016).

A continuación algunos ejemplos:

[Augmented Reality in Education | Transforming Learning Experience | Fingent](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=fl6VIHg25v8>

[The Future of Augmented Reality: 10 Awesome Use Cases](#)

[National Geographic Augmented Reality experience by INDE](#)

Limitaciones y Desafíos de la RA

Aunque la RA tiene un potencial significativo, enfrenta limitaciones y desafíos. La tecnología aún se encuentra en desarrollo y puede presentar problemas de estabilidad y compatibilidad con diferentes dispositivos. Además, la inversión inicial en hardware y software puede ser prohibitiva para algunas organizaciones. Las preocupaciones de privacidad y seguridad también son relevantes, ya que la RA puede implicar la recopilación de datos personales y vulnerabilidades cibernéticas (Azuma et al., 2001).

La Realidad Aumentada está transformando múltiples industrias al proporcionar experiencias interactivas e inmersivas. Aunque enfrenta desafíos, como la inversión en tecnología y la preparación de contenido de calidad, su potencial para mejorar la atención médica, el entretenimiento y la fabricación es innegable. A medida que la tecnología evoluciona y los desafíos se abordan, la RA continuará influyendo en la forma en que interactuamos con el mundo digital y físico.

RA en la Educación: Ventajas y Desafíos

Ventajas

1. Experiencia inmersiva: la RA permite a los estudiantes interactuar con objetos y conceptos de manera tridimensional, creando experiencias de aprendizaje más atractivas y memorables.
2. Comprensión conceptual: la RA facilita la visualización de conceptos abstractos, lo que mejora la comprensión de materias difíciles como las matemáticas o la química.

3. Personalización del aprendizaje: los estudiantes pueden explorar a su propio ritmo y estilo, lo que permite adaptar el contenido a las necesidades individuales.
4. Aprendizaje práctico: la RA ofrece simulaciones prácticas de situaciones del mundo real, lo que permite a los estudiantes experimentar conceptos antes de aplicarlos en contextos reales.
5. Interacción colaborativa: la tecnología de RA fomenta la colaboración entre estudiantes, permitiéndoles trabajar juntos en la resolución de problemas y proyectos.

Desafíos de la Realidad Aumentada en la Educación

1. Acceso tecnológico: La RA requiere dispositivos como tablets o smartphones, lo que puede ser un obstáculo en áreas con recursos limitados.
2. Formación docente: Los educadores necesitan capacitación para utilizar eficazmente la RA en sus metodologías de enseñanza.
3. Contenido de calidad: La creación de contenido de RA educativo de alta calidad es esencial, lo que puede requerir inversiones y recursos significativos.
4. Evaluación efectiva: La evaluación de los logros de los estudiantes en entornos de RA plantea desafíos en términos de medición y comparabilidad.

Reflexionando sobre Casos Educativos Manejando RA

La integración de la RA en la educación en México ha generado un interés creciente debido a su potencial para mejorar la experiencia de aprendizaje. Esta investigación se centra en analizar casos de éxito y fracaso en la implementación de la RA en entornos educativos mexicanos, con el objetivo de comprender los factores clave que contribuyen al éxito o al fracaso de esta tecnología en la enseñanza.

Un caso de éxito en la integración de la RA en la educación en México es el proyecto "RA en el Aula" desarrollado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Este proyecto utiliza aplicaciones de RA para enriquecer la enseñanza en áreas como biología y matemáticas. Los estudiantes pueden visualizar modelos tridimensionales de moléculas o geometría, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos (García et al., 2020).

Otro caso exitoso es el uso de RA en museos educativos. El Museo Nacional de Antropología en la Ciudad de México ha incorporado aplicaciones de RA para enriquecer las experiencias de los visitantes. Los estudiantes pueden explorar esculturas y artefactos con información adicional en tiempo real, lo que mejora su comprensión de la historia y la cultura (López et al., 2018).

Se está consciente que no en todos los escenarios se puede implementar de la mejor manera la RA. Un caso de fracaso en la integración de la RA en la educación en México es el proyecto "RA Educativa" en una escuela secundaria. A pesar de la inversión en hardware y software, la implementación no logró los resultados esperados. Los docentes enfrentan dificultades para adaptar sus métodos de enseñanza y generar contenido de calidad. Además, la infraestructura tecnológica insuficiente y la falta de capacitación docente adecuada obstaculizaron la adopción exitosa (Martínez et al., 2019).

Otro caso de fracaso es el uso de aplicaciones de RA en la educación primaria. En una escuela rural, se implementó la RA para mejorar la comprensión de conceptos científicos. Sin embargo, los estudiantes enfrentaron dificultades para acceder a dispositivos móviles y carecían de la alfabetización digital necesaria para aprovechar la tecnología. La falta de recursos tecnológicos y la falta de consideración de las habilidades digitales de los estudiantes contribuyeron al fracaso del proyecto (Hernández et al., 2020).

Los casos de éxito y fracaso en la integración de la RA en la educación en México destacan varios factores clave: en los casos exitosos, la planificación cuidadosa, la formación docente adecuada y la selección de contenidos relevantes fueron cruciales. Además, la disponibilidad de dispositivos tecnológicos y una infraestructura adecuada facilitaron la implementación exitosa. Por otro lado, en los casos de fracaso, la falta de planificación, la resistencia al cambio por parte de los educadores y la falta de consideración de las capacidades digitales de los estudiantes contribuyeron al fracaso.

Conclusiones y limitaciones

Una de las limitaciones que tiene este estudio es que está basado en una investigación documental. Se recomienda que para profundizar más acerca de la incorporación de la RA en la educación media en México, la posibilidad de incluir métodos mixtos de investigación que permitan tener información de primera fuente.

Finalmente, a manera de conclusión, en América Latina, la implementación de la RA en la educación está en proceso. En México, la RA se está explorando en la educación media, pero la adopción todavía enfrenta desafíos de infraestructura tecnológica, acceso equitativo y formación docente. La diversidad cultural y lingüística de la región también requiere adaptaciones específicas para garantizar que la tecnología sea inclusiva y beneficiosa para todos los estudiantes.

La Realidad Aumentada representa una gran promesa en la educación, ofreciendo ventajas únicas y posibilidades emocionantes. Sin embargo, para aprovechar al máximo su potencial, es crucial abordar los desafíos tecnológicos, de formación y de contenido. En América Latina y México, la implementación de la RA requerirá esfuerzos colaborativos entre gobiernos, instituciones educativas y la industria tecnológica para asegurar una integración exitosa y equitativa.

Referencias

- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. y MacIntyre, B. (2001). Avances recientes en realidad aumentada. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47.
- Klopfer, E. y Squire, K. (2008). Detectives ambientales: el desarrollo de una plataforma de realidad aumentada para simulaciones ambientales. *Investigación y Desarrollo en Tecnología Educativa*, 56(2), 203-228.
- García, M., Rodríguez, J. y Pérez, L. (2020). Mejorando la educación en biología a través de la realidad aumentada: un estudio de caso en una universidad mexicana. *Revista de Tecnología Educativa*, 37(2), 123-140.
- Hernández, J., Pérez, A. y García, R. (2020). Explorando desafíos en la implementación de la realidad aumentada en la educación primaria: un estudio de caso en una escuela rural en México. *Revista de Tecnología Educativa*, 38(4), 321-337.
- Huang, H. M., Liaw, S. S. y Lai, C. M. (2018). Explorando la satisfacción de los estudiantes y la efectividad del aprendizaje al utilizar realidad aumentada para aprender sobre riesgos alimentarios en una cocina. *Revista Británica de Tecnología Educativa*, 49(6), 1034-1049.
- Li, M., Dong, W., Jia, J. y Wang, M. (2020). Una revisión sistemática de las aplicaciones de realidad aumentada en la educación superior: análisis de características, metodología y efectos de RA. *Revisión de Investigación Educativa*, 29, 100310.
- Liar Okapis, F., Mourkoussis, N., White, M. y Darcy, J. (2012). Juegos serios de realidad aumentada para el patrimonio cultural. *Revista de Patrimonio Cultural*, 13(1), 21-28.
- López, A., Torres, R. y Méndez, S. (2018). Aplicaciones de realidad aumentada en museos educativos: un estudio de caso del Museo Nacional de Antropología en la Ciudad de México. *Gestión y Curaduría de Museos*, 36(3), 253-265.
- Martínez, F., Sánchez, E. y Rodríguez, C. (2019). Desafíos y fracasos en la implementación de la realidad aumentada en la educación: un estudio de caso en una escuela secundaria mexicana. *Revista Internacional de Tecnología Educativa*, 16(2), 45-60.
- Martin-Gutiérrez, J., Fabiani, P., Benesova, W., Meneses, M. D. M. y Mora, C. E. (2015). Realidad aumentada para la educación en ciencias: una visión general. *Revista de Tecnología Educativa y Sociedad*, 18(4), 368-384.
- Martins, P., Oliveira, C. S. y Branco, F. (2019). Mejora de la fabricación lean con La realidad aumentada: el papel de los factores humanos. *Procedia Manufactura*, 38, 1153-1160.
- Smith, A., Menon, A. y Varshney, U. (2019). Realidad aumentada en cirugía: estado del arte y direcciones futuras. *Anales de Cirugía*, 269(1), 10-16.
- Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y. y Liang, J.-C. (2013). Estado actual, oportunidades y desafíos de la realidad aumentada en la educación. *Computadoras y Educación*, 62, 41-4

Apéndice I Herramientas de RA para integrar en la educación, ejemplo de historia del arte:

1. Artivive

- Descripción: Arti Vive es una plataforma que permite a los artistas y educadores agregar elementos de realidad aumentada a obras de arte físicas. Los usuarios pueden escanear las obras con la aplicación Artic Vive para ver contenido digital superpuesto.

- Costo: Gratuito con planes de suscripción premium.

- Enlace: [Artivive](<https://artivive.com/>)

2. Google Expeditions

- Descripción: Google Expeditions ofrece experiencias educativas de realidad aumentada y virtual que permiten a los estudiantes explorar lugares históricos y obras de arte en 3D.

- Costo: Gratuito.

- Enlace: [Google Expeditions](<https://edu.google.com/products/vr-ar/expeditions/>)

3. Metaverse

- Descripción: Metaverse es una plataforma de creación de experiencias de realidad aumentada sin necesidad de codificación. Puedes diseñar actividades interactivas relacionadas con obras de arte y contextos históricos.

- Costo: Gratuito con opciones de planes de pago.

- Enlace: [Metaverse](<https://studio.gometa.io/>)

4. Blippar

- Descripción: Blippar es una herramienta de realidad aumentada que permite a los educadores crear contenido interactivo y enriquecido para obras de arte y objetos históricos.

- Costo: Depende de las necesidades y el tipo de proyecto.

- Enlace: [Blippar](<https://www.blippar.com/>)

5. SketchAR

- Descripción: SketchER es una aplicación que utiliza realidad aumentada para ayudar a los estudiantes a aprender a dibujar obras de arte famosas. Pueden trazar las líneas de las obras en el mundo real.
- Costo: Gratuito con compras opcionales dentro de la aplicación.
- Enlace: [SketchAR](https://s

6. Augment

- Descripción: Augment es una plataforma de realidad aumentada que permite a los educadores crear contenido interactivo para enriquecer la experiencia de aprendizaje en historia del arte.
- Costo: Depende del plan y el uso.
- Enlace: [Augment](https://www.augment.com/)

7. HP Reveal (anteriormente Aurasma)

- Descripción: HP Reveal es una herramienta que permite a los usuarios crear experiencias de realidad aumentada para objetos y obras de arte. Puedes superponer imágenes, videos y más.
- Costo: Gratuito con opciones de planes premium.
- Enlace: [HP Reveal](https://www.hpreveal.com/)

Apéndice III

Guía para la Integración de Realidad Aumentada en Clases de Educación Media Superior

La Realidad Aumentada (RA) ofrece a los docentes de educación media superior una oportunidad única para enriquecer la experiencia de aprendizaje de sus estudiantes. Esta guía proporciona un proceso paso a paso para integrar la RA en las clases, junto con ejemplos y referencias bibliográficas para respaldar la implementación.

Paso 1: Comprender la Realidad Aumentada

Antes de integrar la RA en tus clases, es fundamental comprender qué es y cómo funciona. Investiga sobre los conceptos básicos de la RA y cómo se superponen elementos digitales en el mundo real.

Paso 2: Identificar Objetivos Educativos

Define claramente tus objetivos educativos y cómo la RA puede mejorarlos. Decide qué conceptos o temas específicos deseas abordar utilizando esta tecnología.

Paso 3: Seleccionar Plataformas y Herramientas

Investiga las plataformas y herramientas de RA disponibles para educadores. Elige aquellas que mejor se adapten a tus objetivos y habilidades técnicas.

Ejemplo: Utiliza aplicaciones como "HP Reveal" o "Zappar" para crear experiencias de RA interactivas.

Paso 4: Crear Contenido de RA

Desarrolla contenido de RA relevante y atractivo que respalde tus objetivos educativos. Puedes incluir modelos 3D, vídeos, imágenes o textos que los estudiantes puedan explorar con la RA.

Ejemplo: Crea un modelo 3D de una molécula en química y permite que los estudiantes la visualicen en 3D con la RA.

Paso 5: Preparar Actividades de Clase

Diseña actividades de clase que involucren la RA de manera significativa. Asegúrate de que las actividades sean atractivas y desafiantes para los estudiantes.

En una clase de historia, crea una actividad en la que los estudiantes exploren un mapa interactivo en RA para comprender las rutas de las exploraciones históricas.

Paso 6: Introducir la RA en el Aula

Presenta la RA a tus estudiantes de manera clara y emocionante. Explícales cómo funciona la tecnología y cómo utilizarán sus dispositivos para interactuar con el contenido.

Paso 7: Facilitar la Exploración

Permite que los estudiantes exploren el contenido de RA y trabajen en las actividades diseñadas. Brinda apoyo técnico y pedagógico mientras los estudiantes utilizan la tecnología.

Paso 8: Evaluación y Reflexión

Evalúa cómo la RA ha impactado el aprendizaje de los estudiantes. Realiza encuestas o discusiones para obtener retroalimentación sobre la experiencia de la RA y cómo podría mejorarse en el futuro.

Paso 9: Mejora Continua

Utiliza la retroalimentación de los estudiantes y tu propia experiencia para mejorar la integración de la RA en futuras clases. Ajusta tus enfoques y contenidos según lo necesario.

La integración de la Realidad Aumentada en las clases de educación media superior puede enriquecer la experiencia de aprendizaje y motivar a los estudiantes de nuevas formas. Al seguir este proceso y adaptarlo a tus necesidades específicas, podrás aprovechar al máximo el potencial de la RA en la enseñanza

Habilidades Necesarias en los Egresados de Escuelas Superiores para Formar Parte de la Industria 4.0

Mtra. María Elena González-García¹

Resumen— Las aceleradas soluciones para los problemas que se generaron debido a la pandemia por el COVID-19, mantienen la misma inercia, ejemplos actuales son Chat GPT y Google Bard, y algunos otros casos se hacen visibles de nuevo, tal es el caso de la Industria 4.0(I4.0), cabe aquí hacer la pregunta , si estamos siendo capaces de lograr un rápido aprendizaje para poder hacer uso de estas innovaciones.

El objetivo de este trabajo es presentar, especialmente, a próximos egresados y docentes de nivel licenciatura, algunas de las habilidades que hoy solicitan las empresas I4.0, con la certidumbre que puedan encaminar sus actividades al desarrollo de éstas. Al realizar la revisión documental de trabajos se encontraron algunas propuestas que pueden ser de ayuda.

Es importante mencionar que actualmente las Universidades y Tecnológicos como generadores de mano de obra para industrias, deben asegurarse de acercar la realidad a sus egresados y seguir ofreciendo una educación integral sigue siendo la mejor decisión.

Palabras clave—Industria 4.0, habilidades, egresados, estudios a nivel superior, habilidades para la I4.0

Introducción

Yzunza (2017) menciona algunos aspectos importantes de la Industria 4.0, señalando que el entorno en el que hoy estamos llevando a cabo nuestras actividades está marcado por la competencia, desarrollos e innovaciones tecnológicas, esto enfocado a la industria ha dado origen que ésta se haya encontrado ante la necesidad de reconfigurar e innovar sus procesos. Por esta razón lo que hoy conocemos como industria 4.0(I4.0), y la introducción de lo que se conoce como Manufactura Inteligente, en donde se han unido las tecnologías de fabricación y de la información ha dado como resultado entre otras cosas, a soluciones de fabricación, generación de propuestas de valor para los clientes y buscando dar soluciones a necesidades que se han generado en un mercado actual.

Son las anteriores características de la industria lo que actualmente crea la necesidad de que los centros de estudios a nivel superior sean capaces de generar egresados especializados que hayan desarrollado tanto las aptitudes técnicas, como las habilidades requeridas en esta nueva industria. Esta nueva necesidad de las empresas ha llevado al desarrollo de investigaciones que ayuden a ambas partes, empresa y escuelas que permitan conocer las habilidades requeridas y las forma en que puedan desarrollarse en los estudiantes.

Delgado(2019) califica como “egresado ideal”, a aquella persona que egresa con habilidades que le permitieron tener éxito mientras realizaba sus estudios y que le permiten además también tener éxito al formar parte de la fuerza laboral.

Hasta hace poco las escuelas a nivel licenciatura estaban enfocadas a formar a los estudiantes en los conocimientos propios y de acuerdo a la carrera que cada uno de ellos estudiaba, a esto se le conoce ahora como habilidades duras. Pero también hace relativamente poco tiempo a estas escuelas se les está solicitando que sus egresados además, cuenten con otro tipo de habilidades, conocidas como habilidades blandas. García Bullé (2023) hace mención además de la intervención que está teniendo la Inteligencia Artificial en nuestra vida actual, desatando debates de la influencia que está teniendo en nuestras actividades y lo que podrá generar en el campo laboral, por lo que hace la recomendación que es necesario el desarrollo de habilidades que no puedan ser replicadas por las máquinas. García-bullé (2023) identifica las siguientes habilidades a ser desarrolladas en los estudiantes, alfabetización digital, creatividad, adaptabilidad, pensamiento crítico, liderazgo, comunicación e Inteligencia Emocional. Así mismo, los resultados de una encuesta realizada por la Asociación Nacional de Colegios y Empleadores (NACE por sus siglas en inglés) (NACE 2016) ya daba a conocer una lista con las características solicitadas por los empleadores, al inicio de esta lista se encuentra liderazgo y algunas otras incluidas son la capacidad de trabajar en equipo, habilidad para resolver problemas, participación en actividades extracurriculares, notas de las calificaciones que demuestren el desempeño escolar, son algunos ejemplos, debe considerarse agregar además, las habilidades que la propia Industria 4.0 requiere de los egresados y estas son la integración de tecnologías avanzadas, como la robótica e inteligencia Artificial, el internet de la cosas(IoT), automatización (de los Ríos Sánchez, 2023), Carrillo menciona algunas otras, internet y cómputo de la nube, automatización de la administración (Carrillo & Al. 2020).

¹ Mtra. María Elena González-García, docente de la carrera de Ingeniería informática en el Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca, en el Estado de México. María.gg@ixtapaluca.tecnm.mx

El siguiente reto es trabajar sobre la forma de lograr el desarrollo de habilidades en los estudiantes, existen métodos tanto en el área de la educación y otros utilizados para el coaching en el deporte, cada una de estas opciones, va trabajando en diferentes etapas para que se puedan generar avances en la persona. En las escuelas se debe sumar además las propuestas del trabajo del conectivismo que busca adaptarse a la nueva forma en que la sociedad actual está haciendo uso de las redes de información y comunicación. Otro aspecto a considerar es la propuesta de “Aprender a prender en línea”, en donde la administración de tiempo, minimizar las distracciones en el trabajo en línea, ser capaces de clasificar la información que en realidad necesitamos de la que no es necesaria a través de búsquedas efectivas en Internet y métodos apropiados de trabajo. La reflexión, análisis, pensamiento crítico y realizar pausas al estar leyendo la información de Internet o al estar observando videos pueden representar la mejores propuestas de trabajo que pueden transmitirse a los estudiantes.

Metodología

Procedimiento

Se realiza una revisión documental de artículos sobre el tema, así como también de blogs educativos, con la intención de encontrar información sobre propuestas que puedan ser de ayuda para desarrollar habilidades blandas y habilidades digitales necesarias para I4.0 que resulten de interés, tanto para estudiantes como para docentes y que puedan considerar su uso en cada uno de sus campos de desempeño dentro de las escuelas a nivel superior.

Además, se ha realizado un ejercicio que permita conocer algunas de estas habilidades digitales que actualmente son presentadas por estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática y la participación de los docentes en la formación de éstas, se ha realizado un par de cuestionarios digitales, utilizando formularios de Google, uno dirigido hacia estudiantes y otro hacia docentes, en ambos casos pertenecientes al Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca, esta carrera representa aproximadamente el 7% del total de la población estudiantil del Tecnológico. Los alumnos participantes en la encuesta pertenecen a quinto y séptimo semestre y este grupo de estudios representan el 26.7 % de la comunidad de Ingeniería Informática y el 2% de la comunidad estudiantil total. En el caso de los docentes la participación fue de 70% de la plantilla de la carrera antes mencionada.

Las preguntas realizadas a los estudiantes estuvieron dirigidas a identificar el conocimiento que tienen de algunas herramientas digitales y la percepción que tienen de la utilización de estas en clases. Para el caso de los docentes se trata de identificar la frecuencia con que hacen uso de herramienta digitales, que corresponden a las mismas opciones sobre las que se cuestionó en los formularios para los alumnos, así como también para identificar la frecuencia en que solicitan a los estudiantes participar en ellas y si son utilizadas dentro de sus clases.

Es importante considerar que los resultados obtenidos que se mencionan en su momento tienen la característica de ser sólo resultados de la percepción que tienen ambos tipos de participantes.

Resultados

Se ha encontrado relativamente pocos artículos que hacen mención de las habilidades blandas, y tecnológicas por la Industria 4.0 y también poca información que haga mención de la forma en la cual es posible desarrollar las habilidades de una persona. Sin embargo es importante mencionar que se observa en cambio un creciente interés por el tema, tal vez como consecuencia de la reciente pandemia, como se mencionaba en un inicio la restricción en el contacto cercano con las personas ha ocasionado que en algunos, la creatividad sea puesta en marcha en proyectos de interés.

En particular dos proyectos que resaltan son la aplicación de Callibrity que basada en el juego busca solucionar el problema de algunas empresas que no cuentan con una plantilla de trabajadores que tengan desarrolladas habilidades blandas (Working together, s/f). Otra propuesta, es la creada por un profesor de eLearning, Xavier Pascual de La Universitat Oberta de Catalunya, su propuesta es una plataforma digital que tiene como nombre BeDebate Edu, este docente, a través de su proyecto busca que los estudiantes pongan en práctica sus aptitudes, valores y habilidades para la solución de problemas, esta propuesta busca que el estudiante adquiera entonces el desarrollo de habilidades, por ejemplo el pensamiento creativo y la comunicación entre otras más, el objetivo de esta plataforma es que el estudiante resuelva los problemas planteados, a través de utilizar el aprendizaje basado en retos (Fuerte, 2018).

Por otro lado, a continuación se presentan sólo algunos de los resultados de los cuestionarios aplicados, incluyendo únicamente, los resultados de aquellas preguntas que se han considerado que tienen respuestas más notorias.

Del cuestionario aplicado a alumnos se presentan sólo el resultado de dos de las preguntas en cuadros por separado. Para recolectar la información del cuadro 1, se preguntó al alumno la forma en la conoció cada una de las herramientas presentadas, por lo que se le presentaron algunas opciones.

| Nombre de la herramienta | Iniciativa propia (%) | En clase de un docente (%) | Recomendada por un amigo (%) | En un curso extracurricular (%) | No la conozco (%) |
|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Kahoot! | 5.2 | 26.3 | 7.8 | 0 | 60.5 |
| FlipGrid | 5.2 | 5.26 | 5.26 | 0 | 84 |
| Edpuzzle | 7.8 | 26.3 | 13.15 | 5.26 | 47.3 |
| EducaPlay | 10.5 | 39.4 | 5.26 | 2.6 | 42.1 |
| Genially | 10.5 | 13.15 | 7.8 | 0 | 68.4 |
| Powtoons | 2.6 | 18.4 | 10.5 | 0 | 68.4 |
| Classroom | 18.4 | 78.9 | 2.6 | 0 | 0 |
| Schology | 15.7 | 81.5 | 2.6 | 0 | 0 |
| Filmora | 36 | 13.15 | 8.4 | 0 | 31.5 |
| Camtasia | 18.4 | 7.8 | 10.5 | 5.26 | 57.8 |

Cuadro 1. Forma en que el alumno conoció la herramienta digital indicada.

En cuanto al cuadro 2 se incluye en la pregunta algunas de las herramientas que con anterioridad ha declarado si las conoce o no, pero la información que se desea mostrar en este caso es observar es si el alumno identifica que sus docentes están haciendo uso de estas en la impartición de las clases.

| Nombre de la herramienta | Incluida siempre (%) | Incluida con frecuencia (%) | Incluida pocas veces (%) | No se incluye (%) |
|--------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------|
| Kahoot! | 2.6 | 10 | 21 | 65.5 |
| Flipgrid | 2.6 | 7.8 | 15.7 | 73.6 |
| EdPuzzle | 2.6 | 10.5 | 21 | 65.7 |
| Educaplay | 15.7 | 13.15 | 26.3 | 44. |
| Genially | 5.2 | 13.1 | 21 | 60.5 |
| ZPowToons | 5.2 | 10.5 | 18.4 | 65.7 |
| Camtasia | 5.2 | 7.8 | 21 | 65.7 |

Cuadro 2. Percepción de los alumnos respecto a las Herramientas digitales incluidas por los docentes en las sesiones de clase.

En lo concerniente a las respuestas de los docentes, el cuadro 3 incluye las respuestas a la pregunta de que si el docente es participe en compartir link de algunas actividades que se desarrollan en línea.

| Nombre de la herramienta | Todo el tiempo (%) | En ocasiones (%) | Con frecuencia (%) | No lo realizo (%) |
|--------------------------|--------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Webinars | 2.6 | 13.15 | 2.6 | 0 |
| Cursos en línea | 2.6 | 2.6 | 10.5 | 2.6 |
| MOOC's | 2.6 | 10.5 | 2.6 | 2.6 |
| Canal de Facebook | 5.2 | 5.2 | 7.8 | 0 |
| Canal de YouTube | 2.6 | 5.2 | 10.5 | 0 |
| Bibliotecas digitales | 2.6 | 5.2 | 10.5 | 0 |

Cuadro 3. Frecuencia con que los docentes comparten el link a los alumnos para su participación o uso de alguna de las opciones presentadas

Análisis

Las respuestas que se obtuvieron en los cuestionarios indican que los alumnos conocen muy bien las plataformas para llevar a cabo sesiones de forma virtual, así como algún software para realizar videos, los estudiantes externan que la forma en la cual conocen sobre herramientas digitales en primer lugar es a través de las clases de docentes, con poca frecuencia ocurre que sea a través de la recomendación de un amigo o por iniciativa propia, aproximadamente el 30% de las respuestas de los alumnos también indican que utilizan

herramientas como páginas o blogs para hacer investigación sobre su tareas, pero indican que ocasionalmente realizan cursos en línea, o utiliza bibliotecas digitales para complementar la formación que reciben del Tecnológico. Una pregunta iba dirigida a la calificación que otorga a la participación en algunas aplicaciones digitales, resaltan los calificativos de que la realizan respetuosamente o la identifican como complementaria a su formación, y califican como actividades divertidas las actividades de gamificación, y cursos en línea, los foros y wikis fueron calificadas como actividades aburridas y se sienten obligados a realizarlas. Se observa en las respuestas que indican que conocen como realizar videos, audios, formularios digitales, presentaciones en línea, del 50% al 60% de las respuestas fueron que conocen totalmente como llevar a cabo las actividades anteriores.

Para el caso de los docentes las respuestas indican, que los docentes indican que si incluyen algunas herramientas o actividades digitales en sus sesiones, especialmente actividades de gamificación o presentaciones dinámicas, pero son utilizadas pocas veces, también se identifica que hay poca invitación de los docentes a que los alumnos participen en actividades como webinars o canales de Youtube o Facebook, por mencionar solo algunos ejemplos, pero los docentes indican sin embargo en sus respuestas el interés que tienen de que los alumnos al participar en actividades en Internet, lo hagan de forma respetuosa, y de forma crítica.

Conclusiones

Las escuelas a nivel superior se identifican como centros de formación de diferentes carreras que además de ofrecer una formación dirigida a un área de conocimientos (habilidades duras), actualmente también, se les solicita en lograr formar en los egresados las habilidades blandas y digitales que están siendo solicitadas especialmente por la Industria 4.0.

Las propuestas encontradas para el desarrollo de habilidades se pueden tomar como propuestas para las escuelas, para que sean ellas mismas las que tengan que crear sus propias aplicaciones para asegurarse que los estudiantes están desarrollando las habilidades que son de interés de la universidad

Estamos en un momento de cambio, estamos cada vez mas inmersos en el uso y creación de tecnología, tal vez también sea tiempo de considerar de nuevo una revolución en la educación; Siemens pone sobre la mesa la propuesta de conectivismo, se suma también el aprendizaje basado en proyectos. Algo que es importante, los actores de la educación: estudiantes y docentes, deben asumir que se está en un cambio de paradigma la tecnología está dictando nuevas formas de como aprender, como enseñar, como relacionar lo que se aprende con el entorno y todo a través de la tecnología en la mano.

Limitaciones

Si estos datos despiertan el interés de otros centros de estudios a nivel superior, es recomendable que se realice con una muestra más grande, y comparar los resultados obtenidos en diferentes carreras, en estas encuestas no se incluyeron alumnos del primer semestre por considerarse que aún no estaban en contacto con la forma de trabajo de los docentes de la carrera, por lo cual sería de interés que el cuestionario se aplique cuando se tengan alumnos de segundo semestre en adelante.

Recomendaciones

La industria 4.0 está llevándose a cabo en la actualidad, y el interés por que los egresados de Universidades y Tecnológicos se integren a la fuerza laboral hace necesario que haya mayor vínculo de estos centros de estudios con las empresas para conocer cuáles son las características que se requieren para integrarse a trabajar y diseñar los programas necesarios para desarrollar estas características.

Las preguntas realizadas en el formulario del ejercicio, se realizaron para obtener sólo información sobre herramientas digitales, por lo que también se recomienda incluir preguntas que permitan identificar el conocimiento sobre Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas, robótica y Automatización y tecnología de la nube.

Referencias

- “Core skills”, un requisito para el profesional del futuro. (2019, julio 16). Com.mx. <https://cio.com.mx/core-skills-un-requisito-para-el-profesional-del-futuro/>
- Carrillo J., Gomis, R., De los Santos S., Covarrubias L., Matus, M. (2020). ¿Podrán transitar los ingenieros a la Industria 4.0? Análisis industrial en Baja California. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 8(22), e22.76089. Epub 09 de diciembre de 2020. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2020.22.76089>
- Delgado, P. (2019, julio 11). El complejo mundo de enseñar, adquirir y evaluar habilidades blandas. *Observatorio / Instituto para el Futuro de la Educación; Instituto para el Futuro de la Educación*. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/el-complejo-mundo-de-ensenar-adquirir-y-evaluar-habilidades-blandas/>
- García-Bullé, S. (2023, febrero 4). Siete habilidades que serán tendencia en 2023. *Observatorio / Instituto para el Futuro de la Educación; Instituto para el Futuro de la Educación*. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/siete-habilidades-que-seran-tendencia-en-2023/>
- de los Ríos Sánchez, 2023) de los Ríos Sánchez, J. L. (2023). *Industria 4.0: Qué es, beneficios y ejemplos. Thinking for Innovation*. <https://www.iebschool.com/blog/industria-cuarta-revolucion-industrial-business-tech-logistica/>

- Fuerte, K. (2018, abril 27). BeDebate Edu: un ecosistema de aprendizaje basado en retos que potencia las habilidades del siglo XXI. Observatorio / Instituto para el Futuro de la Educación; Instituto para el Futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/bedebate-edu-ecosistema-de-aprendizaje-por-retos/>
- Guerra-Báez, S. P., (2019). Una revisión panorámica al entrenamiento de las habilidades blandas en estudiantes universitarios. *Psicología Escolar e Educativa*, 23(), e186464. <https://doi.org/10.1590/2175-35392019016464>
- Ynzunza Cortés, C. B., Izar Landeta, J. M., Bocarando Chacón, J. G., Aguilar Pereyra, F., & Larios Osorio, M. (2017). El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras. *Conciencia Tecnológica*, (54), Working together. (s/f). Callibrity.com. Recuperado el 8 de septiembre de 2023, de <https://www.callibrity.com/working-together>

Evaluación de Usabilidad en Registro de Cursos Externos

Ángel González Santillán¹, María del Rocío Espinosa Ávila²,
José Efraín Ferrer Cruz³, María de Lourdes Hernández Martínez⁴, Karla Nohemí Velázquez Enríquez⁵, Narciso
Vicente Cruz⁶

Resumen—Se muestra la interfaz del método de evaluación del Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS) de Cursos Externos, esto como elemento para elevar la calidad de la interfaz y Escala de Usabilidad. Se analizaron diez ítems, con un total de 254 respuestas en una población de 334 y con una muestra de 254 estudiantes. Entre los resultados se destacó que solo 2 ítems 1 “Creo que me gustaría utilizar esta interfaz con frecuencia” y 9 “Me sentí muy seguro usando la interfaz” resultaron estar de acuerdo y en los restantes estar totalmente de acuerdo por lo que la escala de usabilidad dió un promedio de 42.65 esto significa que está en lo mínimo aceptable así como un alfa de Cronbach de 0.780 por lo tanto se tiene en la interfaz una mayor fiabilidad. La complejidad es recomendable aplicar más de un como ejemplo el Sistema de experiencia del usuario (UX).

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

Introducción

Cuando se desea utilizar alguna tecnología y que por medio de la utilización de esas herramientas que ésta herramienta proporciona no se encuentra dificultad alguna en su utilización se está hablando de la funcionalidad que encuentra un usuario con dicha aplicación o herramienta donde no se encuentran problemas durante el periodo o tiempo de utilización es por lo tanto la usabilidad de la herramienta de lo que se está hablando, interpretando dicho concepto (Mordecki, 2012) indica que “La Usabilidad es la disciplina que se encarga de construir ese intangible que hace precisamente que las distintas funciones puedan ser utilizadas por los usuarios "sin inconvenientes", con la menor dificultad posible” sin embargo dicho término tiene objetivos y es precisamente reducir al máximo las dificultades que se pudiesen tener al utilizar dicha tecnología indica lo siguiente:

“La Usabilidad es la disciplina que tiene como objetivo reducir al mínimo las dificultades de uso inherentes a una herramienta informática, analizando la forma en que los usuarios utilizan las aplicaciones y sitios Web con el objetivo de detectar los problemas que se les presentan y proponer alternativas para solucionarlos, de modo de que la interacción de dichos usuarios con las aplicaciones y sitios Web sea sencilla, agradable y productiva” (Mordecki, 2012). Siempre dará mejores resultados ser empático con el usuario es decir pensando siempre y poniéndose en lugar de quien va a utilizar dicha tecnología o software dicho de otra forma un diseño centrado en el usuario mas no en quien lo está programando si no simplemente para quien en realidad vaya a utilizarlo, esto es, el usuario común el usuario que desde su contexto se considere vaya a utilizar dicha tecnología. Otros autores afirman pero con otras palabras esto mismo (Krug) “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” este otro autor indica que usabilidad es (López Cisternas, 2012) “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” otra referencia pero en definición distinta (López Cisternas, 2012) “(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”.

La usabilidad es algo tan importante desde el momento en el que se busca consumir el uso de la tecnología o herramienta de software para lo que fue realizada, es decir que al utilizar una aplicación de software se tiene implícita una comunicación entre interfaz y usuario y en ello está en juego intuiciones, sensaciones, órdenes e información, esto

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Departamento de Sistemas y Computación. Profesor(a) de Tiempo Completo de la Ingeniería Informática e Ingeniería en sistemas Computacionales. angel.gs@tuxtepec.tecnm.mx.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Departamento Económico Administrativas. Profesora de Tiempo Completo de la Ingeniería Gestión Empresarial y Lic. en Administración. maria.ea@tuxtepec.tecnm.mx

³Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Departamento Eléctrica y Electrónica. Profesor de Tiempo Completo de la Ingeniería Informática Electrónica. jose.fc@tuxtepec.tecnm.mx

⁴Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Departamento de Sistemas y Computación. Profesor(a) de Tiempo Completo de la Ingeniería Informática e Ingeniería en sistemas Computacionales. maria.hm@tuxtepec.tecnm.mx

⁵Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Departamento Económico Administrativas. Profesora de Tres Cuartos de Tiempo de la Lic. Contador Público. karla.ve@tuxtepec.tecnm.mx

⁶Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Departamento Ciencias de la Tierra. Profesora de Tres Cuartos de Tiempo de la Ing. Civil. narciso.vc@tuxtepec.tecnm.mx

mismo se ve reflejado en la ACM donde investigadores y profesionales se interesan precisamente por aspectos de la computación en el mundo y dentro de ello los temas de la interacción persona ordenador IPO por medio de un grupo denominado SIGCHI donde resalta una definición fuertemente acoplada a la usabilidad sugiere que “Es la disciplina relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para el uso de seres humanos, y con el estudio de los fenómenos más importantes con los que está relacionado” (Lorés, Granollers, & Lana, 2002), esto mismo al hablar de interfaces y correos electrónicos (KENDALL & KENDALL, 2011) “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”. Al hablar de usabilidad sea considerada como un atributo de calidad del software (Morales Severino, Medina Martínez, Cuevas Valencia, & Ángel Félix) “Los atributos de calidad que requiere un sistema de esta naturaleza son: confiabilidad, seguridad, usabilidad, disponibilidad, escalabilidad y mantenibilidad”.

Esta investigación muestra la evaluación de usabilidad de registro de cursos externos en el nivel superior, se aplicaron 10 métricas por medio de la Evaluación SUS de diseño centrado en los usuarios -alumnos y personal administrativo- que son los que utilizan la interfaz de formulario para registro de cursos externos pensando en ofrecer un producto de calidad.

Metodología

Procedimiento

Cuando se habla de un interfaz mediando su usabilidad en el o los usuarios ésta misma cobra sentido para quien la diseña y para quien la utiliza (Krug) donde sugiere que:

“Después de todo, la usabilidad sólo significa 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”.

¡No me hagas pensar! Es el título de un autor que alude al tema de la calidad que ésta debe existir cuando de usabilidad se trata, términos como que deba ser entendida (la interfaz), voto de confianza, satisfacción al momento de utilizarlas, generar rata experiencia, diseño funcional y que ésta permita realizar sus funciones son contratiempos (Krug) donde indica que:

“Se trata del principio fundamental, el voto de calidad primordial a la hora de decidir si algo en el diseño web funciona o no. Si sólo tiene capacidad en su mente para una única norma de usabilidad, quédese con ella. Todo lo que con ello quiero decir es que, hasta lo que humanamente es posible, cuando se mire una página web ésta ha de ser obvia, evidente, clara y fácil de entender. Tendría que poder "entenderla" (qué es y cómo usarla) sin agotar esfuerzos pensando en ella”.

Por lo tanto la usabilidad en autor (López Cisternas, 2012) interpreta “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)”, así mismo el autor define la usabilidad (López Cisternas, 2012) “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)”.

La evaluación de usabilidad implica test donde los usuarios realicen pruebas derivado de la experiencia con la interfaz permitiendo dichos resultados la validación y su pronta solución como bien se indica:

“Los test de usuario son pruebas de investigación de usabilidad que se basa en la observación y análisis de cómo un grupo de usuarios reales utiliza el sitio web o aplicación, anotando los problemas de uso con los que se encuentran para poder solucionarlos posteriormente, validar nuevas soluciones y obtener información relevante sobre el producto. Los resultados aportan mucha información cualitativa de calidad que complementamos con información cuantitativa. Junto a otras métricas como tiempos en tarea, eficacia, satisfacción y facilidad, destaca la escala SUS (System Usability Scale)” (Pedrosa, 2022).

Dentro de dichas ventajas se tiene una forma objetiva de validar la usabilidad de dicha interfaz por medio de una medición estandarizada de forma rápida.

Instrumento.

Se diseñó a partir de la evaluación del Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS) y se evalúa la interfaz de Registro de Cursos Externos. (Busquets, 2023) “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”. Ver Imagen 1.

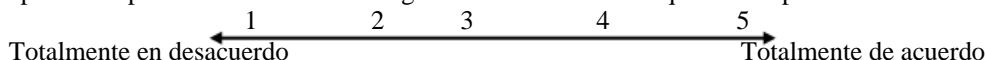
| Preguntas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1.- Creo que me gustaría utilizar esta interfaz con frecuencia | | | | | |
| 2.- Encontré el interfaz innecesariamente complejo | | | | | |
| 3.- Pensé que la interfaz era fácil de usar. | | | | | |
| 4.- Creo que necesitaría el apoyo de un 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. | | | | | |

Figura 1. Escala de Usabilidad de Sistemas.

Escala de medición

Siempre la sensación de no saber hacia dónde se va por los problemas que la interfaz presenta así como la sensación de falta de espacio en donde el usuario se localiza en el momento de utilización de la interfaz son uno de las tantas de facultades que se tienen dando como resultado una mala usabilidad esto es de forma negativa (Krug) “Ausencia de sensación de dirección. En un sitio web no hay izquierda o derecha, arriba o abajo” por lo tanto también el mismo autor (Krug) indica que la “Ausencia de la sensación de ubicación. En los espacios físicos, a medida que nos desplazamos, vamos conociéndolos. Desarrollamos un sentido del lugar donde están las cosas y podemos, incluso, atajar para conseguirlos”. Por lo tanto una escala de medición es un criterio de ordenación utilizado en estadística para organizar, clasificar y comparar un conjunto de datos.

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 de registro de curso externos que utilizó previamente.



Población y muestra

El instrumento se aplicó a 334 aspirantes en agosto – diciembre 2022 de la carrera de Lic. Informática y empleados administrativos, U = 334. Para calcular la muestra se consideró una muestra probabilística sacando provecho a que puede medirse el tamaño del error en nuestras predicciones permitiendo reducir el tamaño del error 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 ver figura 2:

| 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 |

Figura 2. Niveles de confianza.

Por lo tanto se obtiene una muestra de N = 254.56.

Resultados

Se realizó el análisis de 10 ítems identificando las frecuencias por ítems, agrupados por categoría considerando que si 254 respuestas fueran 5 totalmente de acuerdo por cada ítem darían un total de 1270 que sería el 100% en cada pregunta ver figura3.

| Preguntas | % |
|--|-----|
| 1.- Creo que me gustaría utilizar esta interfaz con frecuencia | 70% |
| 2.- Encontré el interfaz innecesariamente complejo | 95% |
| 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 imaginé que la mayoría de la gente aprendería a utilizar esta interfaz muy rápidamente. | 82% |
| 8.- Encontré el interfaz muy complicado de usar. | 94% |
| 9.- Me sentí muy seguro usando la interfaz. | 67% |
| 10.- Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con esta interfaz. | 90% |

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

Esto da como resultado que en el primer ítem Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia se encuentra en un 70% 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, sexto ítem Pensé que había demasiada inconsistencia en esta interfaz y séptimo ítem Me imaginé que la mayoría de la gente aprendería a utilizar esta interfaz muy rápidamente manifiestan que están De acuerdo, con el octavo ítem Encontré el interfaz muy complicado de usar con un 94% están Totalmente de acuerdo, en el décimo ítem Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con esta interfaz con un 90% que manifestaron estar Totalmente de acuerdo -No totalmente de acuerdo como en las anteriores-, y por último en el noveno ítem manifestaron estar De acuerdo con un 67% de respuestas.

Sin embargo al aplicar a los 254 usuarios la encuesta de Escala de Usabilidad de Sistemas 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. Ver figura4.

| Sujetos | Ítem 1 | Ítem 2 | Ítem 3 | Ítem 4 | Ítem 5 | Ítem 6 | Ítem 7 | Ítem 8 | Ítem 9 | Ítem 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 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 45 |
| 7 | 3 | 0 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 42.5 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 254 | 4 | 0 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 | 45 |
| Promedio | | | | | | | | | | | 42.65 |

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

Aplicando a los resultados Alfa de Cronbach ver figura 5.:

α = Alfa Cronbach.

K=Número de ítems.

V_i =Varianza de cada ítem.

V_t = Varianza total.

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

| 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 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 45 |
| 7 | 3 | 0 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 42.5 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 254 | 4 | 0 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 | 45 |
| Varianzas | .888 | .613 | 0.837 | .037 | .837 | .838 | 0.837 | .110 | 1.771 | 1.086 | 31.14 |

Figura 5. Alfa de Cronbach.

Se obtiene:

k= 10

V_i= 9.145

V_t= 30.732

α= 0.780

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. Esto es que considerando los 254 encuestados aplicando los 10 ítems la fórmula para el Alfa de Cronbach se obtuvo después de considerar el número de ítems, la varianza de cada ítem, así como la varianza total un alfa de Cronbach de 0.780 por lo tanto se tiene en la interfaz una mayor fiabilidad como bien lo indican diversos autores al obtener dicho resultado (González Alonso & Pazmiño SantaCruz, 2015) “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 citada en el 76 % de los casos de artículos de Ciencias Sociales para evidenciar la validez de los test. Una consulta en 163 Repositorios latino americanos empleando un motor de búsqueda personalizado de Google (González-Alonso, 2014) para el término “coeficiente alfa de cronbach” indica la aparición de este en 25 200 referencias lo que sin dudas constituye una clara evidencia de su amplio uso en el ámbito universitario, dado que los repositorios consultados pertenecen en su mayoría a Universidades de la región.”

Conclusiones

En esta investigación se ha mostrado el uso de un método de Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS) enfocado en la usabilidad de la interfaz de Registro de Cursos Externos. 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 figuras 6 y 7.

| Totalmente de acuerdo | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|
| 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 |

Figura 6. Totalmente de acuerdo.

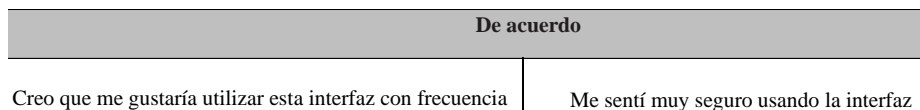


Figura 7. De acuerdo.

Tal y como se observa en las figuras 6 y 7 Totalmente de acuerdo con 8 y de acuerdo sólo 2 resultaron.

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 42% se está en ok que es lo mínimo aceptable y los ítems correspondientes son en los que se deben trabajar.

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 la de recorridos cognitivos mediante la realización de tareas donde permite detectar errores de diseño o áreas de susceptibilidad permitiendo hacer la medición entre cómo piensa y cómo se comporta el usuario por primera vez y principalmente este recorrido debe de ser aplicado por un experto o usuario con conocimientos de Usabilidad.

Referencias

- Busquets, C. (2023). UI from mars. Recuperado el 09 de 06 de 2023, de <https://www.uifrommars.com/como-medir-usabilidad-que-es-sus/>
- Calderón Macías, F. R., Martínez Munné, X., & Martín Escofet, C. (06 de 2016). El Estándar ISO y su Aportación al Proceso de Calidad del Desarrollo de Software. Cataluña, España.
- Carraro, J., & Duarte, Y. (2015). Diseño de experiencia de usuario (ux) (Vols. 978-987-711-400-3). Buenos aires, Argentina: Autores de argentina.
- Copyright Pragma S.A. (2021). Todo lo que debes saber sobre experiencia de usuario. Recuperado el 07 de 06 de 2023, de <https://www.pragma.com.co/academia/conceptos/guia-de-experiencia-de-usuario-ux-en-contextos-digitales>
- Fernández Casado, P. (2018). Usabilidad Web teoría y uso. Madrid, España: Ra-Ma.
- González Alonso, J., & Pazmiño SantaCruz, M. (2015). 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, 62-67. Recuperado el 09 de 06 de 2023, de <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/42382>
- Heller, E. (2008). Psicología del color (1a ed., Vols. 978-84-252-1977-1). Barcelona: Gustavo Gili.
- Kendall, k. E., & kendall, j. E. (2011). Análisis y diseño de sistemas (8a. ed.). (A. Romero Elizondo, Trad.) México, Cd. de México, México: Prentice Hall. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Analisis%20y%20Diseno%20de%20Sistemas_Kendall-8va.pdf
- Krug, S. (s.f.). No me hagas pensar. Una aproximación a la Usabilidad Web. (J. Manuel Díaz, Trad.) Madrid, España: Pearson: Prentice Hall.
- López Cisternas, M. (2012). Métodos de evaluación de usabilidad para aplicaciones web transaccionales. Valparaíso, Chile.
- López cisternas, m. (2012). Métodos de evaluación de usabilidad para aplicaciones web transaccionales. Informe final del proyecto para optar al título profesional de ingeniero civil en informática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Lorés, J., Granollers, T., & Lana, S. (2002). Introducción a la interacción persona-ordenador.
- Morales Severino, F., Medina Martínez, J., Cuevas Valencia, R., & Ángel Félix, M. (s.f.). Criterios de Calidad en el Desarrollo de Software Tipo Web (1a. ed.). México. Recuperado el 07 de 06 de 2023
- Mordecki, D. (2012). Guía práctica de usabilidad Web. Recuperado el 24 de 06 de 22, de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://mordecki.com/wp-content/uploads/2021/06/MiroyEntiendo.pdf>
- Paz, L. (s.f.). Pioneros y hacedores 2. fundamentos y casos de diseño de interacción con estándares de accesibilidad y usabilidad. (L. Paz, Ed.) EGodot, Argentina.
- Pedrosa, M. (09 de 2022). ¿La usabilidad puede medirse? Escala SUS y test de usuario. Recuperado el 24 de 06 de 2023, de <https://www.flat101.es/blog/diseño-ux/la-usabilidad-puede-medirse-escala-sus-y-test-de-usuario/#:~:text=E1%20sistema%20de%20escala%20de,con%20la%20interfaz%20de%20estudio.>
- UX español. (02 de 2017). Discusiones sobre Experiencia de Usuario. (F. Devin, Productor, & fabio devin) Recuperado el 09 de 06 de 2023, de <https://uxpanol.com/teoria/sistema-de-escalas-de-usabilidad-que-es-y-para-que-sirve/>

La Importancia de la Formación Integral en los Estudiantes del Tecnológico de Tláhuac II

Karla Frida Hernandez Zamora¹, Yesenia Lizeth Anguiano Buenfil²,
Jesús Andrés Gamboa García³, Paulina Campos Acatitla⁴, Dr. María Eugenia Ruano Mendoza⁵

Resumen— Se decide hablar sobre la importancia de la formación integral en los estudiantes especialmente del Tecnológico de Tláhuac II ya que encontramos que gran parte de los estudiantes de este plantel toma muy a la ligera esta formación. La formación integral de un ingeniero va más allá de la adquisición de conocimientos técnicos y habilidades específicas en su campo, implica el desarrollo de una serie de competencias y valores que lo convierten en un profesional completo y comprometido con la ética y la responsabilidad social.

Palabras clave—Formación integral, valores, habilidades, .

Introducción

La ingeniería es una disciplina que desempeña un papel fundamental en la sociedad moderna. Los ingenieros son los encargados de diseñar, crear y mantener las infraestructuras y tecnologías que sustentan nuestra calidad de vida. En este contexto, la formación integral de un ingeniero se erige como un pilar esencial para el éxito en esta profesión y para el beneficio de la sociedad en su conjunto.

Este problema se centra en la dificultad que enfrentan las instituciones educativas para evaluar y medir de manera efectiva la formación integral de los estudiantes, en particular en campos como la ingeniería. Aunque es ampliamente aceptado que la formación integral abarca aspectos cognitivos, éticos, sociales y personales, la medición de estos componentes no es tan directa como evaluar el conocimiento técnico.

Metodología

Algunos subtemas relacionados con esta problemática podrían incluir:

1. Falta de Indicadores Claros: La ausencia de indicadores sólidos y objetivos para medir aspectos como la ética, el pensamiento crítico o la empatía dificulta la evaluación de la formación integral.
2. Subjetividad en la Evaluación: La interpretación subjetiva de los resultados de evaluación puede llevar a sesgos y resultados inconsistentes en la medición de la formación integral.
3. Integración en el Currículo: Determinar cómo integrar de manera efectiva la formación integral en el plan de estudios de ingeniería y asegurarse de que se evalúe adecuadamente es un desafío importante.
4. Dificultades en la Medición a Largo Plazo: La formación integral a menudo se considera un proceso a largo plazo, lo que complica aún más la medición y seguimiento a lo largo de la carrera estudiantil.
5. Impacto en el Empleo y la Industria: Existe la pregunta de cómo la evaluación de la formación integral influye en la empleabilidad de los ingenieros y en su capacidad para contribuir positivamente a la industria y la sociedad.

Abordar esta problemática es crucial para garantizar que la formación integral no se quede en un concepto abstracto, sino que se traduzca en prácticas educativas efectivas y en la formación de ingenieros que sean competentes en diversos aspectos más allá de los conocimientos técnicos.

La formación integral en la educación escolar incentiva el liderazgo, la imaginación, la creatividad, el debate, la producción académica,

Las instituciones de nivel superior promueven la formación de profesionales con excelencia académica que generen y apliquen nuevos conocimientos con sentido de responsabilidad social, para fortalecer su propia persona para que su inserción a los sectores externos se realicen con pertinencia y calidad y como profesionistas no se limiten al manejo

¹ Karla Frida Hernandez Zamora es Alumna de Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México Campus Tláhuac II, Tláhuac, CDMX. fridazamora9@gmail.com

² Yesenia Lizeth Anguiano Buenfil es Alumna de Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México Campus Tláhuac II, Tláhuac, CDMX. Yesenia_312000@hotmail.com

³ Jesús Andrés Gamboa García es Alumno de Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México Campus Tláhuac II, Tláhuac, CDMX. andresjes123@gmail.com

⁴ Paulina Campos Acatitla es Alumna de Logística del Tecnológico Nacional de México Campus Tláhuac II, Tláhuac, CDMX. paulinacampos163@gmail.com

⁵ Dr. María Eugenia Ruano Mendoza Docente del Tecnológico Nacional de México Campus Tláhuac II, Tláhuac, CDMX. mariaeugeniaruano40@gmail.com

de conocimiento y tecnologías, partiendo de situar al estudiante como sujeto social y central en su proceso de formación con una visión más amplia de sus capacidades de mejorar su formación profesional.

La formación integral logra que los estudiantes en el futuro se integren al mercado laboral como profesionistas y puedan afrontar con éxito los retos de la sociedad.

Las instituciones educativas tienen como reto lograr un proceso de enseñanza y aprendizaje cada vez más motivador, con el fin de que los alumnos puedan integrar a su personalidad, valores, habilidades, conocimientos, independencia y creatividad.

La formación integral de un estudiante de ingeniería es esencial para preparar a futuros profesionales no solo en términos técnicos, sino también en aspectos personales y sociales. A medida que el mundo se vuelve cada vez más complejo y globalizado, los ingenieros deben ser capaces de enfrentar desafíos que van más allá de sus conocimientos técnicos. En este artículo, exploraremos por qué la formación integral es crucial en la educación de ingenieros y cómo contribuye al éxito en esta disciplina.

La formación integral no descarta la importancia de las habilidades técnicas en la ingeniería; de hecho, las complementa. Los estudiantes de ingeniería deben adquirir un profundo conocimiento en matemáticas, ciencias y tecnología. Sin embargo, la formación integral va más allá al enfocarse en el desarrollo de habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad. Estas habilidades son esenciales para abordar problemas complejos y encontrar soluciones innovadoras.

La ingeniería no se trata solo de números y fórmulas. Los ingenieros trabajan en equipos interdisciplinarios y deben ser capaces de comunicar sus ideas y hallazgos de manera efectiva. La formación integral incluye el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita, lo que permite a los ingenieros transmitir sus ideas de manera clara y persuasiva, lo que a menudo es crucial en el mundo laboral.

Los ingenieros tienen un impacto significativo en la sociedad a través de sus creaciones. Por lo tanto, la formación integral también se enfoca en la ética y la responsabilidad social. Los estudiantes de ingeniería deben comprender las implicaciones éticas de sus decisiones y considerar el bienestar de la comunidad en sus proyectos. Esto asegura que los ingenieros no solo creen soluciones técnicas, sino que también sean ciudadanos responsables.

La tecnología avanza a un ritmo vertiginoso, lo que significa que los ingenieros deben estar dispuestos a aprender de por vida. La formación integral promueve la mentalidad de aprendizaje continuo, la adaptabilidad y la capacidad de mantenerse al día con las últimas tendencias y avances en su campo.

Finalmente, la formación integral también se preocupa por el desarrollo personal de los estudiantes. Esto incluye el cultivo de la autoestima, la gestión del tiempo, la empatía y la capacidad de liderazgo. Estas habilidades personales no solo benefician la carrera de un ingeniero, sino que también contribuyen a una vida equilibrada y exitosa en general.

La formación integral en un estudiante de ingeniería es fundamental para preparar a individuos que no solo sean expertos técnicos, sino también ciudadanos responsables y líderes capaces de abordar los desafíos complejos que enfrenta nuestra sociedad. La combinación de habilidades técnicas, cognitivas, comunicativas, éticas y personales garantiza que los ingenieros estén bien equipados para hacer una diferencia positiva en el mundo a través de su trabajo.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo

Resultados

Los jóvenes aprenden valores y principios como la hospitalidad, la ética del cuidado, la resolución efectiva de conflictos y la formación de criterio. Todo lo anterior, mediante escenarios de diálogo, investigación y creación colectiva que se crean dentro del colegio y se fomentan entre las familias.

Sin lugar a duda, la formación integral en la educación escolar incentiva el liderazgo, la imaginación, la creatividad, el debate, la producción académica, artística y deportiva; todos estos enmarcados en un contexto que promueve continuamente la formación humana y da un sentido al proyecto de vida que construye cada estudiante. Un modelo que no solo se compromete con la formación del estudiante sino también con construcción de una mejor sociedad para todos.

Conclusiones

A lo largo del estudio, se ha podido constatar que la formación integral es un proceso educativo que busca desarrollar de manera equilibrada y armónica todas las dimensiones del ser humano: intelectual, emocional, física, social y espiritual. Esta perspectiva holística y multidimensional reconoce la importancia de considerar al individuo en su totalidad, promoviendo su crecimiento y desarrollo en todos los aspectos de su vida.

Una de las principales conclusiones que se pueden extraer de esta investigación es que la formación integral no puede limitarse únicamente al ámbito académico, sino que debe ser concebida como un proceso integral que trasciende las paredes del aula. La educación formal es solo uno de los espacios en los que se lleva a cabo este

proceso, pero también es fundamental promover la formación integral en contextos extracurriculares, como el deporte, el arte o el voluntariado, entre otros.

Además, se ha verificado que la formación integral es un proceso que implica la participación activa de todos los agentes educativos, tanto docentes como familiares y comunidad. La colaboración entre estos actores resulta fundamental para proporcionar una educación de calidad que promueva el desarrollo pleno de los estudiantes.

Asimismo, se ha comprobado que la formación integral requiere de una concepción de la evaluación más allá de la mera calificación académica. Es importante considerar criterios multidimensionales que valoren los diferentes aspectos del desarrollo de los estudiantes, tales como habilidades sociales, competencias emocionales, valores éticos, entre otros.

La formación integral también implica la inclusión de valores y principios éticos en el currículo educativo. Promover la educación en valores resulta fundamental para formar ciudadanos responsables, comprometidos con su entorno y capaces de actuar de manera ética en todos los ámbitos de su vida.

Referencias

1. Alonso, C., Gallego, D., Honey P. (1994). Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y Mejora. Ed. Mensajero. Bilbao, España.
2. Campos, V. y Moya, R., (2011), La formación profesional desde una concepción personalizada del proceso de aprendizaje, Cuadernos de educación y desarrollo Vol. 3 No. 28 (Junio 2011), ISSN: 1989-4155 Edit. eumed.net. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/ced/28/cpmr.htm> (Consultado: 05/05/2016).Cuba.

Notas Biográficas

Apéndice

CUESTIONARIO

INTRODUCCIÓN

El presente instrumento forma parte del trabajo de investigación titulado “La Importancia de la Formación Integral en los Estudiantes del Tecnológico de Tláhuac II”. Por lo que solicitamos su participación, desarrollando cada pregunta de manera objetiva y veraz.

La información recopilada a través del presente cuestionario es de carácter confidencial y reservado, ya que los resultados obtenidos serán manejados solo para la investigación.

INSTRUCCIONES

Estudiante del Instituto Tecnológico de Tláhuac II a continuación se le presentan 10 preguntas que deberá responder marcando con una X en la letra donde indique la respuesta que mas se acerca a su modo de pensar.

Edad: _____

Sexo: F ___ M ___

1. En una escala del 1 al 5, siendo 1 poco importante y 5 muy importante, ¿qué tan importante considera que es que un estudiante universitario desarrolle habilidades académicas sólidas?

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

2. ¿Qué importancia le otorga a que un estudiante adquiera habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas durante su formación universitaria?

- a. muy importante
- b. importante
- c. medianamente importante
- d. poco importante

3. En su opinión, ¿qué tan relevante es que un estudiante tenga experiencias prácticas o pasantías en su campo de estudio?

- a. muy relevante
- b. relevante
- c. medianamente relevante
- d. poco relevante

4. En una escala del 1 al 5, siendo 1 poco importante y 5 muy importante ¿Qué valor le da a la participación en actividades extracurriculares, como clubes estudiantiles o actividades voluntarias, para la formación integral de un estudiante?

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

5. ¿Cree que la educación universitaria debería incluir la promoción de habilidades de comunicación efectiva, como la expresión oral y escrita?

- a. si
- b. no

6. ¿Qué opinión tiene sobre la importancia de la diversidad cultural y la comprensión intercultural en la educación de un estudiante universitario?

- a. muy importante
- b. importante
- c. medianamente importante
- d. poco importante

7. ¿Considera que la formación integral debe incluir el fomento de la salud mental y el bienestar emocional de los estudiantes?

- a. si
- b. no

8. ¿Qué tan valioso es que un estudiante universitario desarrolle habilidades de liderazgo y trabajo en equipo?

- a. muy importante
- b. importante
- c. medianamente importante
- d. poco importante

9. ¿Cómo evaluaría la importancia de que un estudiante adquiriera conocimientos en ética y responsabilidad social durante su educación universitaria?

- a. muy importante
- b. importante
- c. medianamente importante
- d. poco importante

10. En su opinión, ¿qué tan relevante es que un estudiante universitario esté expuesto a diferentes perspectivas y enfoques dentro de su campo de estudio?

- a. muy relevante
- b. relevante
- c. medianamente relevante
- d. poco relevante

Uso del Aprendizaje Basado en Proyectos para el Logro de Aprendizajes Significativos en la Asignatura de Física

Mónica Huerta Yshikawa¹, Dra. en Inv. Psic. María del Carmen Consuelo Farfán García², Dr. en Ing. Germán García Benítez³ y Dr. en C. para F. Enrique Navarrete Sánchez⁴

Resumen—En este artículo se presenta la documentación de la propuesta de un modelo de intervención para la asignatura de Física en el Nivel Medio Superior, fundamentada mediante la estrategia metodológica del Aprendizaje Basado en Proyectos y enriquecida con el uso de recursos didácticos. Dicha propuesta surge a partir de los resultados obtenidos del estudio a la práctica docente, cuyo propósito principal es la transformación de la dinámica en el aula, en búsqueda de impactar en el logro de los aprendizajes significativos y en la motivación de los estudiantes. El estudio de la práctica docente se aborda mediante la metodología de investigación-acción en donde es el docente el encargado de realizar el proceso de búsqueda de factores de cambio, a través de la reflexión de su propia práctica. El análisis de los resultados obtenidos revela la efectividad del modelo propuesto, lo que se traduce en la mejora del desempeño docente.

Palabras clave—Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje significativo, Física, Recursos didácticos, Investigación acción.

Introducción

Las recientes reformas educativas propuestas en México contienen dentro de sus propósitos el mejorar calidad en la enseñanza, para tal efecto, es fundamental la transformación de la práctica docente. El docente debe de estar en una constante búsqueda de la mejora de su práctica, puesto que, si bien la experiencia resulta ser un factor valioso, esta no es suficiente. Uno de los principales retos es el convertirse en un profesor reflexivo. La práctica reflexiva es la manera en que el docente se auto construye como un agente de cambio, planeando acciones que persiguen la efectividad en su práctica, enfocadas principalmente al impacto en el logro de los aprendizajes significativos de los estudiantes. El ciclo de investigación de un docente reflexivo no termina dado que, a su percepción, siempre habrá nuevas situaciones por resolver o por mejorar.

El tipo de investigación que se adapta para la mejora continua de la práctica docente es la cualitativa, caracterizada por utilizarse en prácticas sociales, la cual contiene a la investigación-acción dentro de su clasificación, que Sandín (2003) describe como aquella que “se inserta en el marco de la práctica educativa, promueve el aporte de información que guía la toma de decisiones y procesos de cambio para mejorar la práctica, por lo tanto, se realiza por las personas implicada en la práctica que se investiga”, por lo que, en las prácticas educativas es el docente el encargado de realizar el proceso de búsqueda continua de posibles mejoras, basándose en la reflexión sobre su propia práctica, con el objetivo de renovar su desempeño e impactar positivamente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Entre los modelos de investigación-acción, el propuesto por Navarrete y Farfán (2016) se caracteriza por su repercusión tanto en las problemáticas encontradas, como en los elementos subyacentes a la práctica docente. Este modelo, consta de las siguientes seis etapas, que se llevan a cabo de manera cíclica:

1. Mirada introspectiva del docente
2. Actualización
3. Concepción pedagógica
4. Modelo de intervención
5. Evaluación
6. Teorización

La presente documentación empieza con la identificación de las problemáticas en la impartición de la asignatura de Física en un plantel específico del nivel medio superior, que surgen de la puesta en marcha del modelo de investigación-acción Navarrete y Farfán (2016) en sus primeras tres etapas, arrojando como resultado, un supuesto de acción, que, en este caso, se trata de la aplicación de un modelo basado en el PBL (Project Based Learning) siglas en inglés que hacen referencia al Aprendizaje Basado en Proyectos, usadas para evitar la confusión con el Aprendizaje

¹ Mónica Huerta Yshikawa estudiante de la Maestría en Práctica Docente en la Universidad Autónoma del Estado de México.
mhuertay001@alumno.uaemex.mx

² Dra. en Inv. Psic. María del Carmen Consuelo Farfán García. Profesora investigadora de la Facultad de Ciencias de la Conducta, Universidad Autónoma del Estado de México, México. mcfarfang@uaemex.mx

³ Dr. en Ing. Germán García Benítez. Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México, México.
ggarciab667@profesor.uaemex.mx

⁴ Dr. en C. para F. Enrique Navarrete Sánchez. Profesor investigador de la Facultad de Ciencias de la Conducta, Universidad Autónoma del Estado de México, México. enavarretes@uaemex.mx

Basado en Problemas, cabe mencionar que al PBL se le conoce también como método de proyectos. Diaz Barriga (2003), describe al PBL como “una de las principales estrategias didácticas para el aprendizaje significativo centrada en el aprendizaje experimental y situado, enfocada en la construcción del conocimiento en contextos reales, que, a su vez, promueve el desarrollo de las capacidades reflexivas, críticas y en el pensamiento de alto nivel, así como la participación en las prácticas sociales auténticas de la comunidad donde se aplica”, tal referencia propone un cambio radical a la práctica tradicional de la enseñanza.

Metodología

Siendo el actuar docente el fundamento de la presente investigación, se hace necesario la identificación del problema, la cual inicia con la aplicación de estrategias de recolección de datos cualitativos mediante diarios de campo del docente, diario de campo de los estudiantes, videos de clase, entrevistas con los orientadores y la observación de sesiones por parte de un par académico, derivadas de estas estrategias, se obtuvo un listado de problemáticas que posteriormente se categorizaron de acuerdo a la relación entre el tipo de datos, en donde se encontraron a la carencia de interés y motivación de los estudiantes, así como la utilización de metodologías didácticas poco favorables para el aprendizaje, como las dos principales categorizaciones, por lo que a partir de un análisis de estas, se encontraron como los principales elementos constitutivos del problema al uso excesivo de clases magistrales basada en la enseñanza centrada en contenidos y el uso de ambientes de aprendizaje poco creativos y descontextualizados.

La situación deseable es que las estrategias implementadas capten el interés de los estudiantes y que los aprendizajes sean significativos. Partiendo de estas premisas, se plantea la siguiente pregunta inclusiva: ¿La implementación de recursos didácticos innovadores y el uso de metodologías activas fortalecen las secuencias didácticas de manera que se impacte en el logro de los aprendizajes significativos de la asignatura de física?

Para dar respuesta a la pregunta inclusiva, se plantea formalmente el siguiente supuesto de acción: el diseño de una secuencia didáctica basada en el método de proyectos como estrategia metodológica, que ubique al estudiante en el centro de la actividad del proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo uso, además, de recursos didácticos basados en las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TACs), que favorezca la generación de ambientes didácticos efectivos, con la finalidad de captar el interés de los estudiantes en la asignatura de Física.

Los datos para el análisis de los resultados de la implementación del modelo de intervención se obtienen mediante la aplicación de diarios de clase del docente y del estudiante para identificar los elementos de cambio, la aplicación de una prueba escrita para la comparación del aprovechamiento, y la aplicación de una encuesta al grupo para la recolección de opiniones respecto al grado de motivación e interés derivados de la experiencia.

Plan de intervención

La propuesta integra al PBL como una estrategia para abordar los temas de la Hidrodinámica que se abarcan en la asignatura de Física, buscando que los estudiantes apliquen los conocimientos a una situación real con el propósito de favorecer el interés y el logro de aprendizajes significativos. La hidrodinámica contiene temas complejos, por lo que se hace necesaria la intervención docente mediante clases magistrales, en donde se propone el uso recursos didácticos innovadores con el propósito de enriquecerlas al ser más interactivas e interesantes para los estudiantes. El primer recurso didáctico es un aparato basado en la tecnología Arduino que se utilizó para la identificación de los elementos de los elementos de un sistema de riego, así como para la medición y cálculo de magnitudes físicas. El segundo recurso, se trata del simulador PhET, que se utilizó para enseñanza del Teorema de Torricelli y Bernoulli mediante el desarrollo de prácticas.

El plan de acción se aplica en una institución del Sistema de Bachillerato General dependiente de la Secretaría de Educación del Estado de México, que se encuentra ubicada en una localidad en donde destacan el comercio y la horticultura dentro de las principales actividades económicas. El proyecto consiste en la implementación de un sistema de riego para huertos urbanos, que resulte eficaz y se adapte a recursos disponibles. Para el estudio se manejaron dos grupos de estudiantes, uno experimental compuesto por 42 estudiantes, en donde se aplica el modelo de intervención, y uno de control (igualmente compuesto por 42 estudiantes), en donde se lleva a cabo un desempeño tradicional de clases.

Para la planeación del desarrollo del proyecto, fue considerado el formato de Standards-Focused Project Based Learning propuesto por el Buck Institute For Education. El diseño de la secuencia didáctica se aborda desde un enfoque constructivista caracterizado por desarrollarse en tres momentos que son la apertura, el desarrollo y el cierre, como sugieren Marzano y Pickering (2005) en el modelo Dimensiones del Aprendizaje.

El proyecto se plantea debido a la necesidad de un riego eficiente para los huertos urbanos que se trabajaron en la asignatura de Biología II. La hidrodinámica se refiere al estudio de los fluidos en movimiento, en donde el sistema de riego se presenta como una aplicación real de los conceptos y teoremas que el tema abarca. Se pretende que mediante la implementación del sistema de riego desarrollen la habilidad de análisis para poder hacer el cálculo de gasto,

velocidad y presión en sistemas hidráulicos, comprendiendo la relevancia de los Teoremas de Torricelli y de Bernoulli. El proyecto llevará a los educandos a desarrollar hábitos mentales como la resolución creativa de situaciones reales, así como la escucha y respeto de diferentes puntos de vista, promoviendo el bien común.

La pregunta que se plantea como guía es ¿Cómo se podría llevar a cabo el riego de las hortalizas de manera eficiente y acorde a los recursos disponibles? La resolución requiere del involucramiento de los educandos, la creatividad y además del uso de conocimientos de hidrodinámica.

Los productos que se proponen para evidenciar el avance en el proceso de aprendizaje son un tríptico informativo sobre los requerimientos para el riego de la hortaliza y la propuesta de técnica de riego, un reporte de investigación de recursos disponibles, además de la propuesta de la red de riego y del abastecimiento de agua, los cuales serán evaluados mediante rúbricas analíticas que proporcionen información pertinente para la reorientación del aprendizaje y del proyecto. La presentación y exposición del sistema de riego en función serán evaluadas mediante una rúbrica holística. Para ambas rúbricas se plantean los criterios derivados de los contenidos y aprendizajes que se desean lograr.

Dado que todo proyecto requiere de la organización de las actividades y recursos necesarios, se establece una agenda en donde se plantean elementos como conocimientos en cuanto a los requerimientos de riego para la hortaliza en cuestión, las técnicas de riego y elementos para la implementación, las características de los líquidos y magnitudes físicas de los fluido, el cálculo y medición del gasto, flujo y la aplicación de la ecuación de continuidad, los fundamentos de los teoremas de Bernoulli y de Torricelli. Estas necesidades se analizan y clasifican de acuerdo con lo que los estudiantes ya dominan, lo que hay que impartir antes del proyecto y lo que hay que impartir durante el proyecto. La agenda de actividades se planea para ser desarrollada en 10 sesiones de 50 minutos. Dado que no se cuenta con la asistencia de expertos en el tema de sistemas de riego en la institución, el proyecto será desarrollado mediante la investigación, los conocimientos previos de los estudiantes, y la guía del docente.

Entre los desafíos que se detectaron, se pueden mencionar el trabajar con un bajo presupuesto, el poco apoyo en cuanto materiales y herramientas por parte de la institución.

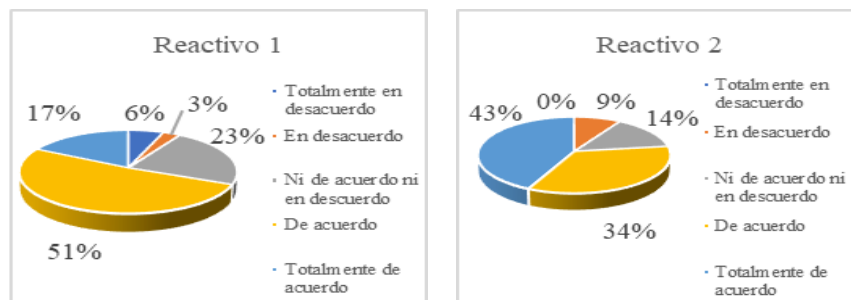
El grupo no presenta estudiantes con necesidades especiales, por lo que no se considera la planeación para una instrucción diferenciada.

Para llevar a cabo la reflexión docente y de los estudiantes en torno al proyecto se hace uso de la redacción de una reflexión sobre lo que han aprendido durante el desarrollo del proyecto.

Resultados

Para el análisis de resultados se tomó una muestra de 35 estudiantes tanto del grupo experimental, como del de control. Durante la implementación del proyecto en el grupo experimental, se aplicaron nuevamente los diarios de campo del estudiante y del docente, en donde de acuerdo con la categorización, se encontraron la motivación por las actividades y la práctica efectiva del trabajo colaborativo, como nuevos elementos constitutivos. Para complementar la información, también se aplicó a este grupo una encuesta de tipo escala Likert con los siguientes 5 reactivos enfocados a identificar las opiniones sobre la experiencia de desarrollo del proyecto: reactivo 1 “Abordar el tema de hidrodinámica mediante el proyecto me permitió comprender más fácilmente los conceptos y teoremas principales de la hidrodinámica”, reactivo 2 “Disfruté realizando el proyecto del sistema de riego para los huertos urbanos”, reactivo 3 “Disfruté realizando los experimentos con el mini sistema de riego y el simulaciones PhET”, reactivo 4 “Considero que recordaré los conceptos y teoremas principales de la hidrodinámica aprendidos mediante el desarrollo del proyecto del sistema de riego mucho mejor que si solo se hubieran enseñado en una clase teórica” y reactivo 5 “El desarrollo del proyecto del sistema de riego promovió el trabajo colaborativo”. La figura 1 presenta los resultados obtenidos.

Se puede observar en los gráficos resultados alentadores, puesto que la mayor parte de los estudiantes disfrutaron la experiencia de aprendizaje mediante el proyecto y el uso de los dos recursos didácticos, además de que consideran haber logrado un mejor aprendizaje que mediante las clases tradicionales.



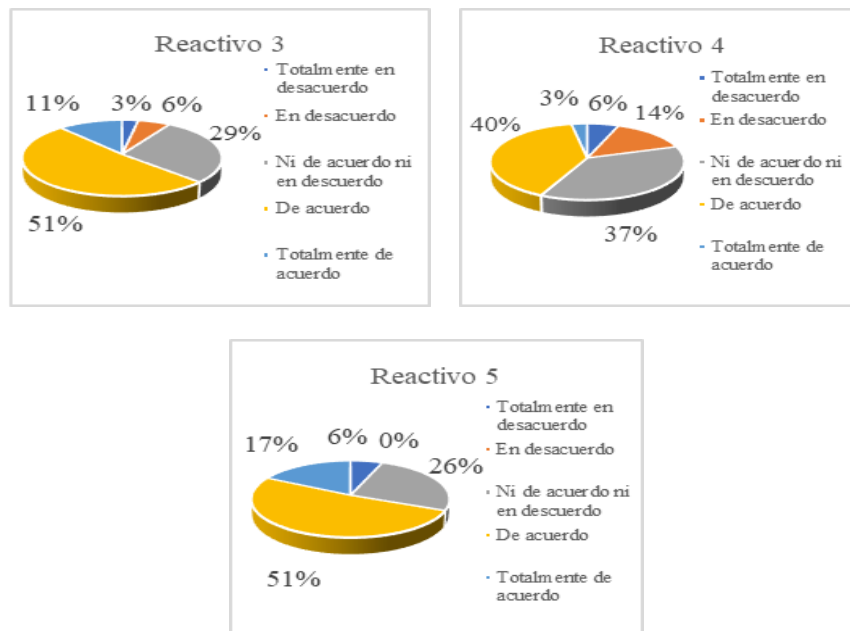


Figura 1. Gráficos de los resultados obtenidos a los reactivos del 1 al 5 de la encuesta de tipo escala Likert.

Aunado a los anteriores estudios, se aplicó un examen de conocimientos teóricos con 10 reactivos tanto al grupo experimental como al grupo de control, los resultados se presentan en los cuadros 1 y 2.

| | | | | | | |
|----|----|---|---|----|---|---|
| 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 |
| 6 | 8 | 4 | 8 | 6 | 8 | 9 |
| 6 | 7 | 9 | 8 | 5 | 5 | 6 |
| 10 | 10 | 8 | 8 | 7 | 6 | 7 |
| 8 | 9 | 6 | 7 | 10 | 6 | 7 |

Cuadro 1. Resultados del examen aplicado a una muestra de 35 estudiantes del grupo experimental.

| | | | | | | |
|---|----|---|---|---|---|---|
| 6 | 8 | 5 | 7 | 6 | 9 | 3 |
| 7 | 4 | 9 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| 8 | 10 | 5 | 7 | 6 | 8 | 7 |
| 6 | 6 | 9 | 6 | 7 | 5 | 7 |
| 7 | 8 | 2 | 4 | 6 | 6 | 7 |

Cuadro 2. Resultados del examen aplicado a una muestra de 35 estudiantes del grupo de control.

Los estadísticos descriptivos para cada grupo son:
 Grupo experimental: $\bar{X}_1 = 7.26$, $S_1 = 1.482$ y $n_1 = 35$
 Grupo de control: $\bar{X}_2 = 6.46$, $S_2 = 1.686$ y $n_2 = 35$
 Se plantea la prueba de hipótesis para la diferencia entre dos medias de dos extremos, bilateral o de dos colas.
 $H_0: \mu_1 = \mu_2$, no hay diferencia en el aprendizaje teórico de ambos grupos ($\mu_1 - \mu_2 = 0$)
 $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$, si hay diferencia en el aprendizaje teórico ($\mu_1 - \mu_2 \neq 0$)
 $\alpha = 0.05$
 Para la muestra 1: $\bar{X}_1 = 7.26$, $S_1 = 1.482$ y $n_1 = 35$
 Para la muestra 2: $\bar{X}_2 = 6.46$, $S_2 = 1.686$ y $n_2 = 35$
 El valor estadístico de prueba es:

$$Z = \frac{(7.26 - 6.46) - (0)}{\sqrt{\frac{1.482^2}{35} + \frac{1.686^2}{35}}} = 2.108 \approx 2.11$$

En una prueba de dos colas, los resultados son significativos en el nivel 0.05 si Z se encuentra fuera del intervalo de -1.96 a 1.96. La Z de 2.11 se encuentra fuera de este rango, lo que significa el rechazo de la hipótesis nula y se acepta la hipótesis que afirma que existe una diferencia en el aprendizaje teórico entre ambos grupos.

Los resultados generados de la prueba de conocimientos indican que si hubo una diferencia en el aprendizaje teórico entre los grupos y al parecer el grupo experimental obtuvo un mejor aprendizaje de este tipo. Por otro lado, la encuesta Likert revela que los estudiantes consideran que se facilitó el aprendizaje, además de que disfrutaban de este tipo de actividades. Finalmente, los resultados de las encuestas se aprecia que si hubo un cambio en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Conclusiones

El PBL genera un cambio total de la forma tradicional de llevar el proceso de enseñanza – aprendizaje, esto se hace evidente en el rol mayormente activo de los estudiantes al formar su conocimiento, y el rol del docente que se observa como un guía, más que el protagonista del proceso.

El uso de PBL como estrategia de enseñanza trae consigo beneficios como el logro de aprendizajes significativos al proporcionar a los estudiantes la oportunidad de actuar ante problemas reales, en donde tendrá que aplicar sus conocimientos, habilidades e incluso la creatividad. La comunicación efectiva, el trabajo en equipo, y el pensamiento crítico son algunas de las habilidades que resaltan al observar los resultados.

Habría que mencionar el plus que trae consigo, una actitud positiva, debido al cambio de actividades tradicionales dentro del aula, y lo motivante que es para los estudiantes el hecho de ver a sus hortalizas crecer día con día.

La puesta en marcha del PBL no es una tarea fácil para el docente, o al menos no las primeras veces, puesto que se necesita creatividad para poder visualizar proyectos en donde se pueden enlazar los conocimientos y habilidades que se desean desarrollar; se requiere también de una muy detallada planeación de actividades y de la investigación a fondo del tema proyecto con la finalidad de fungir como un conocedor que guíe a los estudiantes al logro de los objetivos. La implementación del PBL trae grandes beneficios al logro de aprendizajes significativos a los estudiantes, sin embargo, también trae consigo algunas desventajas como el hecho de que se generaron gastos que los estudiantes tuvieron que absorber, lo cual, dependiendo del contexto, puede no ser prudente dado que no todos los estudiantes tienen la solvencia económica; otra desventaja a mencionar es el tiempo destinado al desarrollo del proyecto, dado que el tema de hidrodinámica retomado mediante clases tradicionales en años anteriores fue abarcado en solamente cinco sesiones. En general, el uso del PBL proporciona a los estudiantes una forma más significativa, relevante y comprometida de aprendizaje, que los prepara para enfrentar desafíos reales además de permitirles desarrollar habilidades útiles en todos los ámbitos de la vida.

Referencias

- Buck Institute for Education. (2015). Gold standard PBL: Project based teaching practices. Recuperado de http://www.bie.org/blog/gold_standard_pbl_project_based_teaching_practices
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2): <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html> [Consulta: 1 de octubre de 2022].
- Díaz Barriga, F. (2006). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México: McGraw-Hill
- Franco, R., Isaac, P. y Cristina, R. (2016). Estadística para Administración. México: Grupo Editorial Patria.
- Galeana, L. (n.d.) Aprendizaje Basado en Proyectos. Universidad de Colima. Recuperado de <http://crea.um.edu.mx/wp-content/uploads/2017/04/Galeana-ABProyectos.pdf>
- Latorre, A. (2003). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. España: GRAÓ.
- Navarrete, E. y Farfán, M. (2016). Investigación, acción. De la reflexión a la práctica educativa. México: Colofón.
- Marzano, R. y Pickering, D. (2005). Dimensiones del aprendizaje. Manual para el maestro. 2da. ed. México: ITESO.
- Sandín, M. P. (2003). Investigación cualitativa en educación: fundamentos y dimensiones. India: McGraw-Hill.
- Subsecretaría Educación Media Superior (2019). La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas. México: Secretaría de Educación Pública

Aplicación de Estrategias con hardware Arduino para Promover el Aprendizaje Significativo en Estudiantes de Media Superior

Ing. Lilia Martínez Jiménez¹, Dra. en Inv. Psic. María del Carmen Consuelo Farfán², Dr. en Ing. Germán García Benítez³, Dr. en C. para F. Enrique Navarrete Sánchez⁴

Resumen—El presente artículo expone la aplicación metodológica de la investigación acción en el plantel 01 Zinacantepec del Colegio de Bachilleres del Estado de México (COBAEM), mediante la implementación de un proyecto relacionado con la innovación en las estrategias de enseñanza aprendizaje en el módulo de Laboratorista Químico, el cual fomenta el aprendizaje significativo en los alumnos por medio del uso de equipo de laboratorio diseñado con el hardware Arduino. El proyecto se estructura en la investigación-acción y la investigación cualitativa. Las evidencias presentadas en el artículo reflejan las opiniones de los alumnos, es decir el grado de satisfacción de estos, al momento de que el docente renovó la forma de impartir sus clases. Finalmente, en las conclusiones se determina como el presente proyecto ayuda a generar un aprendizaje significativo en los estudiantes y como consecuencia mejorar la práctica docente.

Palabras clave—Laboratorista Químico, Aprendizaje significativo, Estrategias de enseñanza aprendizaje, Investigación acción, Equipo de laboratorio

Introducción

La investigación acción, es una herramienta en la educación, que permite detectar distintas problemáticas, Latorre (2003) señala que “la investigación-acción en educación se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas, con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo.

Al comienzo del proyecto, la I.A permitió la detección de diversas problemáticas, esto se realizó por medio de la aplicación de diarios clase a los estudiantes y el diario reflexivo docente, una problemática recurrente en el COBAEM plantel 01 Zinacantepec, específicamente presente en el Módulo de Laboratorista Químico, es que no se cuenta con todos los equipos e instrumental necesario para que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo, lo que ocasiona que las estrategias de enseñanza aprendizaje que implementa el docente en el laboratorio durante su clase sean poco interesantes para los educandos, lo que ocasiona que no generen diversas habilidades que deben tener para poder ser competentes en la especialidad técnica de trabajo que cursan, con la finalidad de que al culminar su bachillerato puedan incorporarse al campo laboral y a su vez seguir con sus estudios. El supuesto de acción que se planteo en base a la necesidad detectada fue: Innovar estrategias de enseñanza aprendizaje, mediante el uso de equipo de laboratorio diseñado con el Hardware Arduino, permiten lograr un aprendizaje significativo en el Módulo de Química.

De modo que se implementó el desarrollo de un equipo de laboratorio que mide el potencial de hidrogeno, el aparato fue diseñado con el hardware Arduino, con la finalidad de que el catedrático se apoye en las tecnologías de la información como una herramienta que le permita la innovación de estrategias de enseñanza aprendizaje en su catedra y a vez el estudiantado adquiera un aprendizaje significativo.

El objetivo en la aplicación de dicho proyecto es que los estudiantes del Módulo de Química adquieran un aprendizaje significativo, por medio del uso de estrategias de enseñanza aprendizaje implementadas por el docente utilizando las tecnologías de la información, con la finalidad de que los conocimientos aprendidos sean puestos en práctica en su campo laboral.

Metodología

La presente investigación estuvo basada en la investigación acción, la cual de acuerdo con Farfán y Navarrete (2016), el proceso está compuesto por las etapas ¿cómo llegué a ser docente?, reflexión-práctica docente, tipo de profesor, modificación de la práctica, ¿Qué funciona y qué se desecha o modifica? y relación entre categorías de análisis.

A la par el enfoque cualitativo está presente en el proyecto, analizando el comportamiento y opiniones de los

¹ Ing. Lilia Martínez Jiménez estudiante de la Maestría en Práctica Docente en la Universidad Autónoma del Estado de México, México. lmartinezj008@alumno.uaemex.mx

² Dra. En Inv. Psic. María del Carmen Consuelo Farfán García. Profesora investigadora de la Facultad de Ciencias de la Conducta, Universidad Autónoma del Estado de México, México. mcfarfang@uaemex.mx

³ Dr. En Ing. German García Benítez. Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México, México. ggarciab667@profesor.uaemex.mx

⁴ Dr. en C. para F. Enrique Navarrete Sánchez. Profesor investigador de la Facultad de Ciencias de la conducta, Universidad Autónoma del Estado de México, México. enavarretes@uaemex.mx

estudiantes, como bien lo menciona Cerda (2011), la investigación cualitativa hace alusión a caracteres, atributos o facultades no cuantificables que pueden describir, comprender o explicar los fenómenos sociales o acciones de un grupo o del ser humano.

Los participantes seleccionados para el trabajo de investigación fue un grupo del módulo de Laboratorista Químico del COBAEM plantel 01 Zinacantepec, turno matutino que se compuso por 37 alumnos.

La recolección de datos se realizó con la aplicación de una encuesta Likert la cual define Bertram (2008) son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional.

Que permitió conocer las opiniones de los estudiantes, e identificar, si para los alumnos es significativo aprender a utilizar el medidor de pH, así como la utilidad de este en el campo laboral, también el objetivo de dicha encuesta es comprobar si el alumnado considera que las prácticas de laboratorio dieron un giro, en cuanto a la manera en que se imparten.

La técnica de interpretación de resultados se realizó con el apoyo del programa de Microsoft Excel, que sirvió como herramienta para la elaboración de gráficos, donde se representaron los datos arrojados en las encuestas.

Resultados

Se implementó un experimento, en el cual los estudiantes del plantel 01 Zinacantepec utilizaron el medidor de pH diseñado con el Hardware Arduino para determinar el potencial de hidrogeno de distintas sustancias. Para la recolección de información se utilizó una escala Likert que permitió conocer las opiniones de los estudiantes, y determino si para los alumnos es significativo aprender a utilizar el medidor de pH, así como su sentir acerca de si este aparato contribuyó en su preparación para enfrentarse al campo laboral. Mostramos en el cuadro 1 los resultados del grupo, indicando las respuestas de cada uno de los alumnos.

| Pregunta | Totalmente en desacuerdo | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Ni de acuerdo o ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo. |
|----------|--------------------------|-------------------|---------------|----------------------------------|------------|------------------------|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 14 | 18 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 19 | 10 |
| 3 | 1 | 2 | 0 | 9 | 12 | 13 |
| 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 19 | 9 |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 9 | 13 | 12 |

Cuadro 1. Concentrado de respuestas de la escala Likert

A continuación, se muestran los gráficos de dos de los ítems incluidos en la escala Likert. En cada gráfico circular se muestra el porcentaje de las opiniones de cada uno de los estudiantes.

| Pregunta | Respuesta | Porcentaje (%) |
|----------|--------------------------------|----------------|
| 1 | Totalmente en desacuerdo | 2.7 |
| 2 | Muy en desacuerdo | 5.4 |
| 3 | En desacuerdo | 2.7 |
| 4 | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 10.8 |
| 5 | De acuerdo | 51.3 |
| 6 | Totalmente de acuerdo | 27.0 |

Cuadro 2. Porcentaje de respuestas del ítem 2

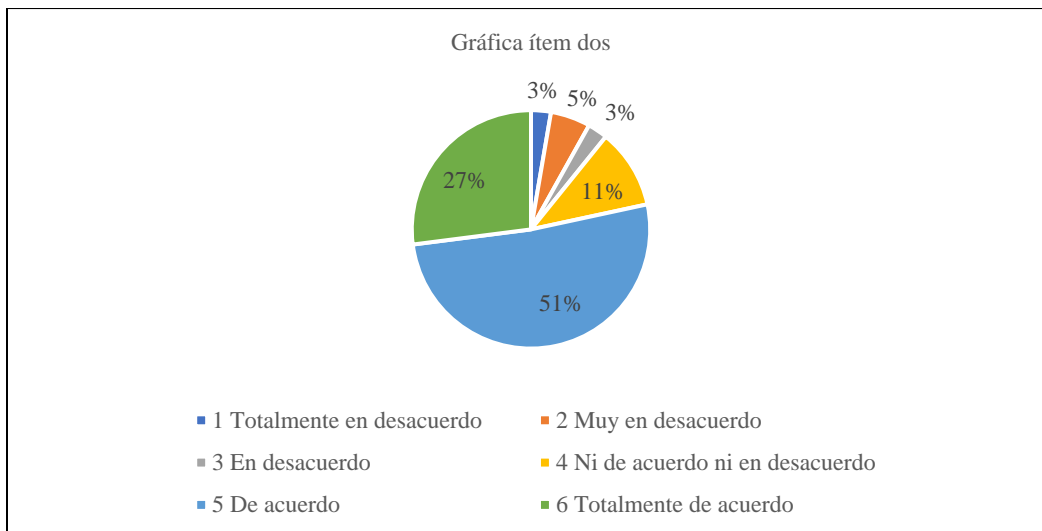


Figura 1. Gráfica de las ponderaciones segundo ítem de la escala Likert

| Pregunta | Respuesta | Porcentaje (%) |
|----------|--------------------------------|----------------|
| 1 | Totalmente en desacuerdo | 2.7 |
| 2 | Muy en desacuerdo | 5.4 |
| 3 | En desacuerdo | 5.4 |
| 4 | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 0 |
| 5 | De acuerdo | 37.8 |
| 6 | Totalmente de acuerdo | 48.6 |

Cuadro 3. Porcentaje de respuestas ítem 1

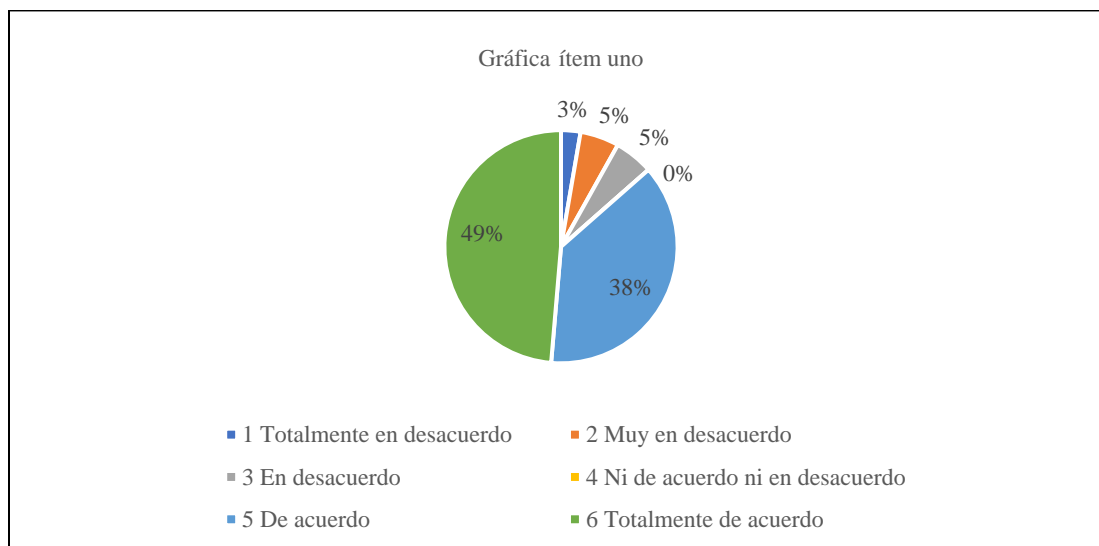


Figura 2. Gráfica de las ponderaciones primer ítem de la escala Likert

Análisis

En este apartado se analizaron los datos arrojados en la escala Likert, con la finalidad de verificar si efectivamente el supuesto de acción derivado de nuestra problemática se cumplió.

El supuesto de acción que se planteó fue: Innovar estrategias de enseñanza aprendizaje, mediante el uso de equipo de laboratorio diseñado con el Hardware Arduino, permiten lograr un aprendizaje significativo en el Módulo de Química, en base a las respuestas que se registraron en la escala Likert se determinó que los estudiantes consideraron que el saber manipular el medidor de pH contribuyo en su formación profesional, además ayudo a generar una mejor comprensión del tema de potencial de hidrogeno, otro punto importante a destacar dentro de los datos que se recopilaron en la encuesta, es que los alumnos disfrutaron realizar la práctica de laboratorio, lo que genero un ambiente que propicio el aprendizaje.

Conclusiones

Las estrategias de enseñanza aprendizaje utilizadas en el módulo de Laboratorista Químico, son interesantes para los alumnos del COBAEM 01 Zinacantepec.

En base al cuestionario Likert los estudiantes del Módulo de Química consideran que disfrutaron realizar experimentos con el medidor de pH.

La mayoría de los educandos están de acuerdo en que el sensor de pH les ayuda en su formación profesional, debido a que los prepara para ser más competitivos.

Las Tecnologías de la Información son una herramienta de gran utilidad que permiten innovar la catedra docente.

Limitaciones

Una de las limitaciones que se presentaron durante la investigación, fue el hecho de que el grupo con el que se trabajo era muy inquieto, por lo que cuando se realizaron las prácticas de laboratorio fue conveniente dividir al grupo en dos, esto permitió que los equipos se concentraran al realizar el experimento, además de que al ser menos alumnos todos tenían la oportunidad de manipular el medidor de pH, lo que les permitió adquirir un aprendizaje significativo.

Referencias

Acosta Faneite, S. y Boscán Andrade, A. (2014). Estrategias de enseñanza para promover el aprendizaje significativo de la biología en la Escuela de Educación, Universidad del Zulia. Multiciencias. Revista Multiciencias, 14 (1), 67-73.
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjmo8HN_5j_AhUbh4BHWJFAs8QFnoECBAQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F904%2F90430816010.pdf&usg=AOvVawIpvLxRIRqcZm-YCqvXUm7q

Farfán García, M.C y Navarrate Sánchez, E. (2016). *Investigación, Acción*. Colofón

Hernández Arteaga, I; Portilla Chaves, M y Rojas Zapata A. (2014) Investigación cualitativa: una reflexión desde la educación. *Universitaria* 3(2), 86-100.

Matas, A. (2018) Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Redie*, 20(1). [2192-Texto del artículo-7372-2-10-20150826\(1\).pdf](https://doi.org/10.2192-Texto del artículo-7372-2-10-20150826(1).pdf)

Apéndice

Escala Likert utilizada en la investigación

- 1.- Disfrute realizar el experimento con el medidor de pH
- 2.- La práctica realizada con el medidor de pH me ayuda en mi formación profesional cuando egrese de la preparatoria.
- 3.- El procedimiento para determinar el potencial de hidrogeno con el medidor de pH es práctico y fácil de aprender.
- 4.- La práctica con el medidor de pH me ayudo a comprender el concepto de pH.
- 5.- El saber manipular el medidor de pH contribuye a realizar estudios en diversas áreas de conocimiento.

Diseño de Interfaz de Bajo Costo para el Desarrollo de Aprendizaje de Robótica en Niños de Educación Primaria

Martinez Jimenez Enoc Isai¹, Pérez Casillas Alan Refugio², Aguilar Rodríguez Bryan Aleck³, Medina Robles Edgar Israel⁴, Dr. Gómez Casas Josué⁵, Dr. Muñiz Valdez Carlos Rodrigo⁶, Dr. Galindo Valdés Jesús Salvador⁷, MC Toro-Arcila Carlos A.⁸

Resumen—En la actualidad los robots son parte de nuestra cotidianidad en usos industriales, médicos, domésticos y de entretenimiento. Existe una necesidad de aprendizaje cada vez mayor en nuestra niñez en la exploración de temas sobre la inteligencia artificial, robótica, programación y diseño mecánico, para afrontar los retos del futuro de nuestra sociedad en procesos automáticos. La generación alfa (nacidos del año 2010 en adelante), desde su nacimiento ha estado relacionada con el uso y aplicaciones de tecnología. Sin embargo, el desafío radica en convertir a la niñez actual en los próximos creadores de tecnología y no solamente en usuarios. En nuestra investigación se propone el diseño de este prototipo de interfaz para el aprendizaje de conceptos de robótica en niños de educación primaria. La interfaz robótica es creada a partir de herramientas como: la programación en el entorno de desarrollo de Arduino, el uso de servomotores, el diseño y la impresión 3D en PLA (ácido poliláctico). El diseño de la interfaz de robótica es realizado a bajo costo en comparación con las encontradas en el mercado. El objetivo de este proyecto es promover los tópicos de la robótica en la generación alfa mediante conceptos de grado de libertad, robot manipulador e interfaz humano-máquina.

Palabras claves-robótica, interface, niñez, diseño, juguete, aprendizaje.

Introducción

Hoy en día el uso de la inteligencia artificial ha cobrado gran importancia debido a que brinda una mayor calidad de vida en nuestra sociedad, i.e., los tópicos relacionados con sistemas inteligentes son el presente y futuro de estudio e investigación para las próximas generaciones (nuestra niñez actual). Además, los sistemas robóticos están cada vez más inmersos en actividades diarias, de acuerdo con la Federación Internacional de Robótica (IFR, por sus siglas en inglés) las principales aplicaciones de los robots se establecen en actividades de logística-transporte, servicios médicos, sistemas de limpieza y de agricultura en el último año.

Por lo que, existe una necesidad de aprendizaje cada vez mayor en nuestra niñez en la exploración en temas de inteligencia artificial, robótica, programación y diseño mecánico, para afrontar los retos del futuro de nuestra sociedad en procesos automáticos. La generación alfa desde su nacimiento ha estado relacionada con los usos y aplicaciones de tecnologías como los teléfonos móviles, computadoras, juguetes, consolas de videojuegos, entre otros dispositivos electrónicos. Sin embargo, el desafío radica en convertir a la niñez actual en los próximos creadores de tecnología y no solamente en usuarios. En el trabajo de Toh L., Causo A. et al., (2016) “*A review on the use of robots in education and young children*” demuestra que la exposición a la tecnología brinda sustanciales mejoras en el entendimiento de conceptos y habilidades socioemocionales. En contraste, en la actualidad la adquisición de interfaces de aprendizaje de robótica como: Lego Mindstorm NXT, Cellulo, Thymio, Boebot, entre otros, tienen costos elevados en el mercado, lo que lo hace poco accesible para familias y escuelas en nuestro país.

Como se pudo observar dentro del estudio “*Teachers as designers: integrating robotics in early childhood education*” por los investigadores Bers M, Ponte I. et al (2002), el uso de una interfaz robótica permite el aprendizaje en niños a través de juegos interactivos y atractivos, los cuales involucran solución de problemas, trabajo en equipo y relación con sistemas automáticos dentro de los centros de educación.

El objetivo general de este trabajo es diseñar una interfaz para el desarrollo de aprendizaje de robótica en niños de educación primaria a un costo accesible. Es decir, crear un juguete robótico para el desarrollo de tópicos de mecánica, diseño, electrónica y programación. Para llevar a cabo este proyecto se realizó la propuesta del robot, el cual tiene un diseño basado en una máquina retroexcavadora utilizada la industria de la construcción, lo anterior con la intención de construir un juguete atractivo para los niños. Para la realización de esta interfaz robótica se utilizaron herramientas de la ingeniería como el diseño mecánico, electrónica, programación, instrumentación, control e interfaz máquina-usuario.

Este proyecto se llevó a cabo con la finalidad de utilizar interfaces robóticas en niños de educación primaria, para promover temas de tecnología como la robótica y programación de máquinas automáticas de manera interactiva, todo esto con el fin de motivar la participación de los niños, como fue expresado en el artículo “*A programming workshop using the robot “Thymio II”: The effect on the understanding by children*” por Magnenat S., Riedo F., y colaboradores. La propuesta de esta investigación radica en despertar el interés de los niños por la ingeniería mediante soluciones creativas a problemas complejos a través del uso correcto de conceptos de la robótica. El objetivo es desarrollar máquinas con hardware de bajo costo que hagan más accesible el conocimiento y aprendizaje de la robótica, actualmente se tienen proyectos para reducir el precio de accesibilidad, como por ejemplo la interfaz

sueca Cellulo, presentada por Ozgur et al., (2017), con productos de un valor aproximado de 2,390.67 pesos mexicanos, mientras que nuestro diseño oscila entre los 1,000 pesos mexicanos incluyendo impresión de partes, motores, cables y el hardware de desarrollo Arduino. Gracias a las observaciones de T. J. y P. M. Mikhailovna, (2019) y Jung S., Wong E. (2018), se demuestra mejoras en los sistemas educativos actuales con el uso de interfaces robóticas.

Crear proyectos y actividades que fomenten el trabajo en equipo a través de la interacción con elementos fuera de su zona de confort, que los expone a conceptos complicados para experimentar desde una edad temprana con la tecnología que se usa actualmente desde otra perspectiva, fomentando las mentes creativas como fue demostrado en un proyecto usando ROBOLAB inducido por Laura Hacker participando en el departamento del crecimiento de la juventud en la Universidad Tufts.

Asegurar que aquellos niños cuyo interés se vea dentro del entorno de la ingeniería puedan estar preparados para desarrollar un futuro innovador con base en el uso y administración adecuado de la tecnología, sin importar su estatus social que limitan sus oportunidades de aprender e innovar en el entorno tecnológico, herramientas como Arduino y similares demostraron ser una gran ayuda para el aprendizaje de niños que no tienen los suficientes recursos para invertir en kits mucho más complejos, tal como lo menciona Felicia A.y Sharif S., (2014) en su artículo.

Metodología

La metodología desarrollada para este proyecto se puede observar en la Figura 1 y los pasos a seguir se mencionan a continuación.

Programación

Para esta etapa se utilizó una tarjeta Arduino mediante la cual se les envió las instrucciones a cada uno de los servomotores, esto con la finalidad de controlar el movimiento del robot.

Diseño mecánico

El diseño del robot se basa en una máquina retroexcavadora de construcción con la intención de captar la atención de los niños, para la estructura del brazo tipo excavadora se utilizó impresión 3D con material ácido poliláctico o mejor conocido como PLA.

Control

Mediante un sistema electromecánico se controlaron cuatro grados de libertad del robot. El primero grado de libertad con 360°, y los restantes con 90°, para lo cual se utilizaron controladores tipo joysticks por cada uno.

Interacción

Se utiliza un entorno de desarrollo para los principios básicos de la lógica de programación del movimiento del sistema robótico en Arduino.

Uso de material de bajo costo

Se buscó hacer un robot que empleara componentes electrónicos de calidad con un precio bajo, así como una estructura de gran resistencia y precio accesible.

Aprendizaje

Proporcionamos a los niños una forma de involucrarse en el campo de la tecnología e ingeniería de forma divertida y fácil de comprender.

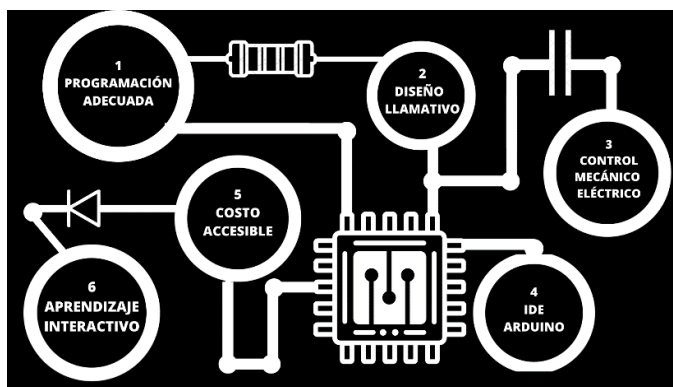


Figura1. Diagrama de metodología implementada para el proyecto.

Desarrollo del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se comenzó con el diseño de la estructura de una pala retroexcavadora utilizando el software AutoCAD, la estructura está formada de 4 piezas conformadas por 1 base, 2 eslabones y 1 pala. Una vez dimensionadas las 4 piezas se procedió a su impresión 3D en material PLA. Las piezas cuentan con aberturas y espaciados en su diseño para lograr el montaje de los tres servomotores y el motor a paso como se puede observar en la Figura 2, la estructura está diseñada para evitar rozamiento y desgaste durante los movimientos previstos entre el acoplamiento de la estructura y los servomotores. Después de obtener el diseño mecánico de la pala retroexcavadora se dio paso a crear la interfaz con el usuario utilizando una tarjeta de adquisición de datos tipo Arduino y su software de desarrollo, a través de la tarjeta Arduino se logra la conexión con los servomotores y el motor a pasos. Para lograr el movimiento de los eslabones del brazo de la retroexcavadora se utilizaron cuatro joysticks, es decir, uno por cada grado de libertad. El desplazamiento angular de los servomotores fue caracterizado, por lo que se envían valores de 0 a 90 grados, los cuales son recibidos por la placa de Arduino y después son enviados a los servomotores para lograr el desplazamiento del brazo de la retroexcavadora, dependiendo de los datos mandados por la placa de Arduino a través de los joysticks. De igual manera, se tiene un motor a pasos el cual gira en un ángulo completo de 360 grados haciendo que se mueva la base completa.

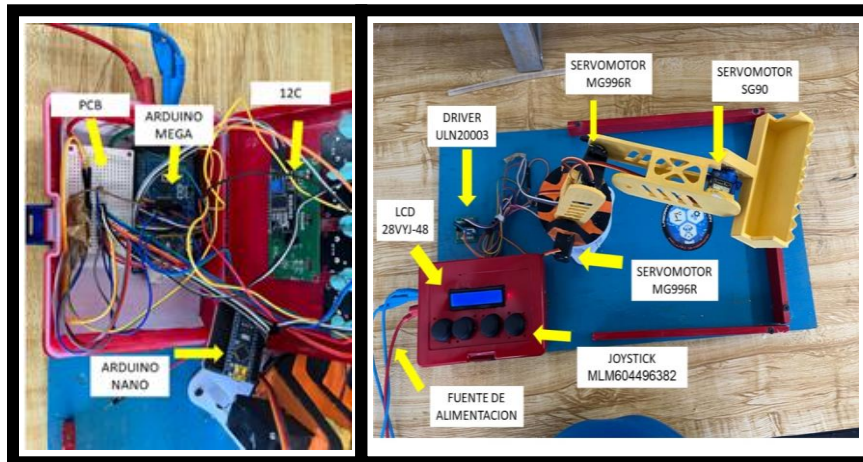


Figura 2. Configuración experimental.

Electrónica y programación

PC-Arduino MEGA

En este paso la computadora manda datos seriales al Arduino para poder cargar el código de instrucciones, de este modo el entorno de desarrollo de Arduino se comunica con la tarjeta Arduino Mega 2650. Con esta comunicación tenemos constante monitoreo de lo que sucede en la placa mientras corre el código.

Arduino MEGA – Joystick

Un Joystick es una resistencia variable (tipo potenciómetro) con la diferencia de que este dispositivo puede volver a su punto central por sí solo, esto quiere decir que la señal mandada que se puede registrar es una señal de tipo analógica, que el Arduino puede leer de entre 0 (mínimo) a 1023 (máximo), para poder volver a su punto medio, nos indica que cuenta con una zona muerta que debemos tener en cuenta que ésta deberá ser delimitada en el código dependiendo de lo que se quiera realizar. Las características del joystick se muestran en el cuadro 1.

| | |
|----------------------|---------|
| Voltaje de operación | 5V |
| Valor máximo | 1023 |
| Valor mínimo | 0 |
| Zona muerta | 480-650 |
| Resistencia | 10KΩ |

Cuadro 1. Características técnicas de joystick MLM604496382.

Arduino – Servomotor

El servomotor es en esencia un motor CD (corriente directa), pero con la diferencia que puede controlarse a través de un pulso de onda cuadrada para poder mover y ubicar el eje en un ángulo de entre 0° y 180°. Las características de los servomotores utilizados se muestran los cuadros 2 y 3, respectivamente.

| | |
|----------------------|------------|
| Voltaje de operación | 4.8 a 7.2V |
| Fuerza de carga | 11 kg/cm |
| Corriente | 2.5A |

Cuadro 2. Características técnicas del servomotor MG 996R.

| | |
|----------------------|-----------|
| Voltaje de operación | 3 a 7.2V |
| Fuerza de carga | 1.8 kg/cm |
| Corriente | 500mA |

Cuadro 3. Características técnicas del servomotor SG90.

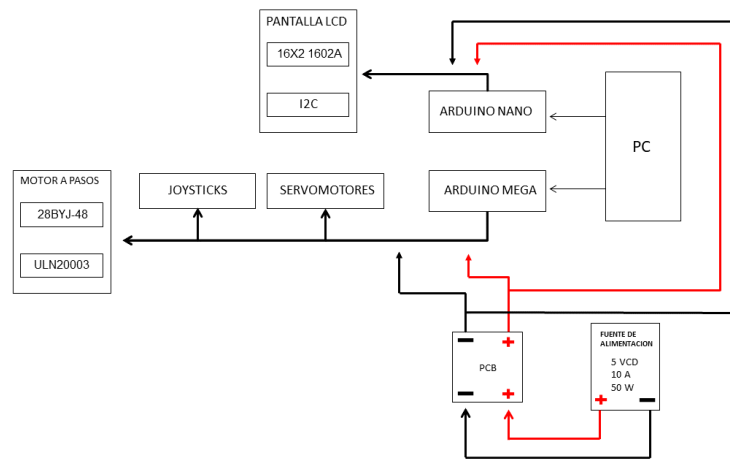


Figura 3. Diagrama de conexiones y control de la pala retroexcavadora.

Resultados

La idea del prototipo basado en el diseño de un brazo robótico en forma de retroexcavadora nace de la presentación de proyectos en “*la Feria infantil de ciencias*” de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila el pasado 29 de abril del presente año. El evento se realizó con motivo del festejo el día del niño a través de la promoción de la ciencia y tecnología, con proyectos realizados por alumnos de nivel licenciatura y maestría. Al evento acudieron 100 niños con una edad entre los 6 y 12 años, como se puede apreciar en la Figura 4.

Durante el evento los niños pudieron interactuar con la retroexcavadora robótica, dentro de los temas explicados a los niños fueron los de ángulo-rotación, grado de libertad, articulación, actuación, mecanismo, interfaz electrónica a través la interacción entre los niños y el juguete. Es importante enfatizar que el costo total para la construcción de la pala retroexcavadora robótica es de \$1,000.00 pesos mexicanos.



Figura 4. Imágenes del evento de la Feria infantil de ciencia.

Conclusiones

Se logró crear un juguete interactivo con base en una retroexcavadora robótica con el objetivo de crear una interfaz educativa para niños de 6 a 12 años. La interfaz se construyó con un costo de 1,000.00 pesos mexicanos, lo que representa un costo accesible para la enseñanza de temas como robótica, programación y diseño mecánico, en contraste con los productos ofrecidos en el mercado como Lego Mindstorm NXT, Cellulo, Thymio y Boebot con un valor aproximado de 5,000 pesos mexicanos.

Como trabajo a futuro de esta investigación se pretende estudiar los beneficios que otorga la robótica en los niños de educación primaria en áreas sociales e intelectuales, para así obtener resultados que ayuden a crear próximos prototipos que beneficien más el fortalecimiento y la exploración de temas de las carreras del futuro como la inteligencia artificial, robótica y la ciencia de datos para afrontar los retos de la sociedad a través del desarrollo del aprendizaje en niños de la generación alfa.

Referencias

- Toh, L. L., Causo, A., Tzuo, P. W., Chen, I., & Yeo, S. H. (2016). A Review on the Use of Robots in Education and Young Children. *Educational Technology & Society*, 19(2), 148-163.
<https://dr.ntu.edu.sg/bitstream/10356/83090/1/A%20Review%20on%20the%20Use%20of%20Robots%20in%20Education%20and%20Young%20Children.pdf>
- Bers, M. U., Ponte, I. C., Juelich, C. L., Viera, A., & Schenker, J. (2002). Teachers as Designers: Integrating Robotics in Early Childhood Education. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 2002(1), 123-145.
http://greenframingham.com/stem/research/item1_earlychildhood_designcourse_BersITCE.pdf
- Magenat, S., Riedo, F., Bonani, M., & Mondada, F. (2012). A programming workshop using the robot "Thymio II": The effect on the understanding by children. <https://doi.org/10.1109/arso.2012.6213393>
- Ozgur, A., Lemaignan, S., Johal, W., Beltran, M., Briod, M., Pereyre, L., Mondada, F., & Dillenbourg, P. (2017). *Cellulo*.
<https://doi.org/10.1145/2909824.3020247>
- Mikhailovna, J. T., Mikhailovna, M. P., Gennadievich, A. M., Mikhailovna, I., & Borisovna, O. S. (2019). Robotics as a basis for Informatization of education in a children's health camp. *Amazonia Investiga*, 8(20), 115-123.
<https://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/download/1429/pdf>
- Jung, S., & Won, E. J. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*, 10(4), 905.
<https://doi.org/10.3390/su10040905>
- Hacker, L. (2003). Robotics in education: ROBOLAB and robotic technology as tools for learning science and engineering [Honors Thesis for the Eliot-Pearson]. Tufts University.
- Felicia, A., & Sharif, S. (2014). A Review on Educational Robotics as Assistive Tools For Learning Mathematics and Science. *International Journal of Computer Science Trends and Technology (IJCTST)*, 2(2). <http://www.ijcstjournal.org/volume-2/issue-2/IJCTST-V2I2P15.pdf>

Notas Bibliográficas

Enoc Isai Martínez Jiménez es estudiante de Ingeniería Mecánica Administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila, tiene título técnico en Mecatrónica, su conocimiento y experiencia se basa en sistemas eléctricos, mecánicos, programación, desarrollo de procesos automatizados e inteligencia artificial.

El estudiante de ingeniería mecánica eléctrica **Alan Refugio Pérez Casillas** de la Universidad Autónoma de Coahuila en la facultad de Ingeniería con título técnico en electrónica, tiene conocimiento y experiencia con sistemas electrónicos, eléctricos, programación.

El estudiante de Ingeniería Mecánica Eléctrica, **Bryan Aleck Aguilar Rodríguez**, de la Universidad Autónoma de Coahuila, actualmente cursando su título en la misma; demuestra un interés por las ciencias de la computación, el diseño de piezas y la realización de proyectos con fines de divulgación Ingenieril, además de tener experiencia con la manipulación de piezas computacionales, software especializado y virtualización de procesos.

El estudiante de ingeniería civil **Edgar Israel Medina Robles** de la Universidad Autónoma de Coahuila de la facultad de ingeniería interesado en Topografía, estructura de materia, resistencias de materiales, hidráulica, ingeniería sísmica y cimentaciones y túneles.

El **Dr. Josué Gómez Casas** es profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Coahuila, su línea de generación y aplicación de conocimiento se basa en sistemas de control lineal y no lineal, sistemas en tiempo discreto, modelado y control de sistemas basado en datos, control de robots-sistemas mecánicos y diseño de prototipos de robots flexibles.

El **Dr. Carlos Rodrigo Muñoz Valdez** es profesor de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila, es líder del Cuerpo Académico de Ingeniería Aplicado a Procesos y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Su línea de generación y aplicación del conocimiento es la del área de la metalurgia y proceso de fabricación.

El **Dr. Jesús Salvador Galindo Valdés** es profesor de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila, es líder del Cuerpo Académico de Ingeniería Aplicado a Procesos y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Su línea de investigación se basa en el desarrollo de recubrimientos cerámicos bioactivos sobre superficies metálicas por medio de tecnologías láser.

El **Mc. Carlos Alberto Toro Arcila** se desempeña como profesor hora cátedra en la Universidad Autónoma de Coahuila, donde comparte su conocimiento y experiencia con los estudiantes. Su línea de investigación se centra en la navegación autónoma de robots aéreos utilizando técnicas de control servo visual. Se destaca por su experiencia en visión por computadora, navegación autónoma de robots móviles y control servo visual para interactuar de manera segura y efectiva con el entorno.

Estrategias Lúdicas para Propiciar la Participación Activa de los Estudiantes en el Nivel Medio Superior

Lic. María Florencia Martínez Navarrete¹, Dr. Enrique Navarrete Sánchez², Dra. María del Carmen Consuelo Farfán García³

Resumen Uno de los problemas a los que se enfrenta un docente en su desempeño, es a la nula participación activa de los estudiantes en el nivel medio superior, específicamente en la clase de Ética I y II. Encontrar estrategias lúdicas para que la propicien, es el principal propósito de la presente investigación. La participación empieza justamente en la escuela y como parte de la labor educativa, se pretende contribuir a la formación de ciudadanos que colaboren con su acción personal en el desarrollo y construcción del país; es por ello, que mediante la metodología de la Investigación-Acción que permitirá mejorar la docencia mediante la reflexión-acción, y bajo esta premisa, se procedió en la práctica docente a la aplicación de estrategias dinámicas lúdicas innovadoras, con el objetivo de que las clases narrativas permitan la participación activa de los alumnos, con el fin de propiciar una mayor motivación, interés y colaboración por la asignatura programada en el semestre correspondiente.

Palabras clave—Estrategias, lúdico, participación activa, práctica docente, propiciar.

Introducción

Motivar y lograr la participación activa de los ciudadanos en la vida social para el desarrollo y construcción del país, es necesariamente una responsabilidad que se inicia en el aula. Como afirma Vázquez, (1991) involucrar a los ciudadanos y ser cauce de participación, no es nada despreciable; es por ello, que dentro del aula debemos gestar el gusto por la cooperación, la colaboración y la conciencia de pertenencia de grupo. Como docentes, en más de una ocasión, se encuentra con la falta de participación de los estudiantes en algunas de las actividades que tienen que ver con las propias que marca el programa escolar, por lo que nos vemos superados por la apatía de los alumnos. Es en el aula donde se puede generar el verdadero cambio social, involucrándolos en los temas que influyen en la vida social y económica del país.

Navajo (1995) citado en (Sánchez & García, 2001), denomina participación activa la de aquellas personas que, estando afiliadas a una organización, colaboran con su acción personal en su desarrollo, sostenimiento y actividades afines.

Continuando sobre el mismo tema, en Sánchez y García, (2001) menciona que el modelo de Arnstein desarrollado por Hart y adaptado a la cuestión de los niños y a la participación de los jóvenes, afirmó que la participación es un derecho fundamental, porque es la manera de aprender lo que significa ser un ciudadano y cómo serlo; esa es una de las preocupaciones por implementar la participación activa de los estudiantes del nivel medio superior en las clases de Ética I y II.

Uno de los propósitos de la Ética, es formar personas reflexivas con enfoque humanista, y posiblemente con miras a la participación ciudadana. La narración expositiva de clases, como método de enseñanza tradicional, no es el mejor de los caminos para interesar a los estudiantes al pensamiento reflexivo, y posteriormente, al involucramiento de una mera participación en la vida social. Como docentes implementar una clase activa que permita involucrar a los estudiantes en las actividades cotidianas con el fin superior de lograr la participación activa, es una de las prioridades del quehacer educativo.

Metodología

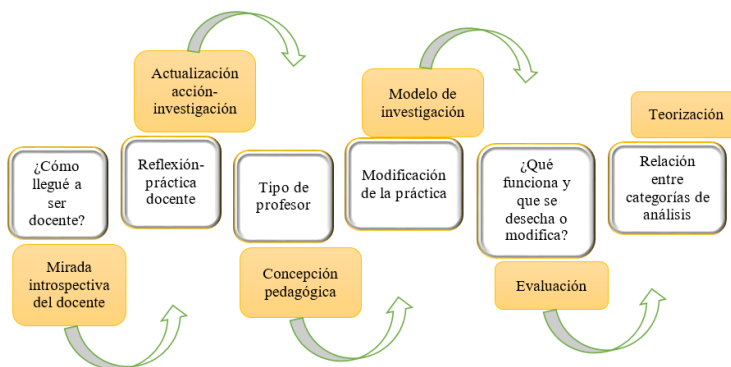
El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la aplicación de un modelo de intervención basado en el sustento teórico de la Metodología Investigación-Acción de Navarrete, Farfán, Labastida y Morales, (2016), cuyos ciclos se presentan en el siguiente esquema:

¹ Lic. en Psic. María Florencia Martínez Navarrete Estudiante de la Maestría en Práctica Docente en la Facultad de Ciencias de la Conducta por la Universidad Autónoma del Estado de México mmartinezn004@alumno.uaemex.mx (autora correspondiente)

² Dr. en C.F. Enrique Navarrete Sánchez. Coordinador y asesor de la Maestría en Práctica Docente en la Facultad de Ciencias de la Conducta por la Universidad Autónoma del Estado de México enavarretes@uaemex.mx

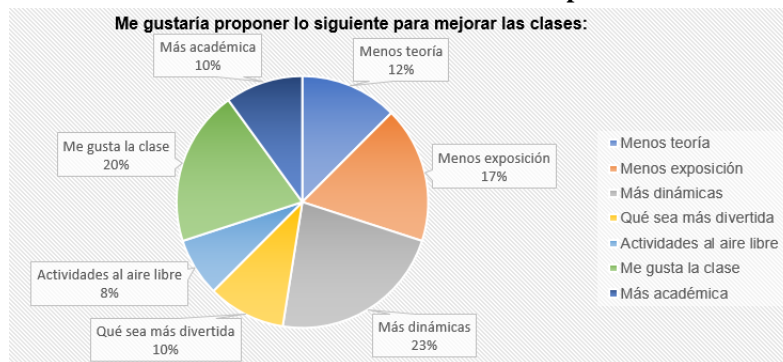
³ Dra. en Inv. Psic. María del Carmen Consuelo Farfán García asesora la Maestría en Práctica Docente en la Facultad de Ciencias de la Conducta por la Universidad Autónoma del Estado de México mcfarfang@uaemex.mx

Esquema 1. Modelo de Investigación acción Farfán y Navarrete, (2016)



Cuyo orden y descripción del presente se desarrolla a continuación: **mirada introspectiva del docente**, punto de partida imprescindible para continuar con la **reflexión-práctica docente** que mediante un minucioso análisis, resultado de los diarios y grabación de clases, de las apreciaciones estudiantiles y docentes, proporcionó información valiosa sobre las áreas de oportunidad, como por ejemplo: clase narrativa o uso de enseñanza tradicional, pasión por la exposición, falta de dominio del tema así como uso de muletillas que demeritan la labor docente. El gráfico que se presenta, determinó en cierta medida, el desarrollo del supuesto de acción:

Gráfica No. 1 Selección de uno de los reactivos de la apreciación estudiantil.



La **concepción pedagógica**, está formada de diferentes categorías de análisis: 1) la planeación didáctica donde se observa la falta de seguimiento de la misma, no se dan a conocer las competencias genéricas y disciplinares, así como los propósitos del tema y la falta de aplicación de estrategias para propiciar la participación activa; 2) la secuencia didáctica no se respeta, se cae en la improvisación; 3) material y recursos didácticos, aquí se destaca la falta de uso de herramientas digitales, evadiendo a la vez el uso de bibliografía; y, 4) evaluación o seguimiento, en este punto se evita el uso de las rúbricas de evaluación y hay muestra de desorganización en el registro de actividades, mismas que al realizar la evaluación sumativa provocan serios problemas administrativos.

Tras un análisis reflexivo del diagnóstico, la definición del problema queda de la siguiente manera: la clase que se imparte es narrativa, el entusiasmo por la exposición dificulta la inclusión de dinámicas grupales, evitando la participación activa de los estudiantes, por lo que se plantea la siguiente pregunta, ¿cómo incluir en la clase narrativa dinámicas que promuevan la participación activa para lograr un aprendizaje significativo, reflexivo y cooperativo?

En consecuencia, se procede al **cambio de la práctica** que permitió analizar sobre lo que **funciona y se deshecha** de la misma, punto de reflexión-acción para la aplicación del modelo, donde el supuesto de acción, es la aplicación de estrategias lúdicas considerando dinámicas de grupo y empleo de dramas para que la clase sea más interesante.

Por último, la práctica se enfoca al **modelo de intervención**, consistente en una meticulosa **planeación didáctica**, tomando en cuenta los análisis de categorías y su respectiva aplicación con diligencia para ser superadas, como parte importante en la regeneración del quehacer docente frente a grupo. Para tal fin se aplicaron seis estrategias lúdicas entre ellas: Hockey preguntón, los penales del conocimiento y teatro guiñol, que destacan como producto de la aplicación de las estrategias lúdicas.

Resultados

La convivencia e interacción humana presencial, con el fin de encaminar el esfuerzo en las seis dinámicas que se implementaron, tanto dentro como fuera del aula, fue de gran valía. Sin duda los resultados después de la intervención y la nueva aplicación de diarios reflexivos, de clase, grabaciones de dinámicas, las apreciaciones estudiantiles y docentes; la convivencia, la participación, la colaboración y el análisis que fueron algunas de las metas, se cumplieron de manera satisfactoria.

| Antes de la aplicación | I N T E R V E N C I O N | Después de la aplicación |
|--|--|--|
| <p style="text-align: center;">ALUMNOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de interés y motivación 2. Dificultad para socializar 3. Nula participación 4. Ridiculizar a los que participan | | <p style="text-align: center;">ALUMNOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mayor interés y motivación 2. Excelente socialización 3. Buena participación 4. Comprensión y colaboración entre ellos |
| <p style="text-align: center;">DOCENTE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clase narrativa y expositiva 2. No respetar la planeación didáctica 3. Improvisar la secuencia didáctica 4. Desorganización en la evaluación | | <p style="text-align: center;">DOCENTE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de dinámicas lúdicas 2. Organización y distribución de los tiempos 3. Compromiso para el cumplimiento 4. Incluir la evaluación continua |

Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación, favorecieron el desempeño de los estudiantes, la aplicación de la Investigación-Acción, sin duda coadyuvó al fortalecimiento de la Práctica Docente, respecto a la narrativa de clase que se hizo más dinámica, considerando que es una de las contribuciones significativas en esta investigación.

Referencias

Elliot, J. (2005). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata S.L.

Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. España: Graó, de IRIF, S.L.

Navarrete, E., & Farfán, M. d. (2016). *Investigación, acción de la reflexión a la práctica educativa*. Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Restrepo, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción del saber pedagógico. *Educación y Educadores No. 7*, 45-55.

Rubicela, W. (2018). Estudio de las estrategias lúdicas y su influencia en el rendimiento académico de los alumnos en el CECYTE Pomuch, Hecelchakán, Campeche, México. *I.C. Investig@cción*, 70-80.

Sánchez, E., & García, M. (2001). Análisis de las motivaciones para la participación en la comunidad. *Revistes Catalanes amb Accés Obert*, 171-189.

Vázquez, E. (1991). *Notas sobre el desarrollo de la política social en España*. Madrid: Programa Madrileño de Integración .

Notas Biográficas

Lic. en Psic. María Florencia Martínez Navarrete. Es Licenciada en Psicología por la Universidad de Ixtlahuaca, CUI. Con especialidad en Psicología Clínica Aplicada por la Asociación Mexicana de Alternativas en Psicología AMAPSI. Ejerce la Docencia en el Nivel Medio Superior y Licenciatura, maestrante en Práctica Docente por la Facultad de Ciencias de la Conducta de la UAEMéx.

Dr. en C. para la F. Enrique Navarrete Sánchez. Es doctor en Ciencias para la Familia por el Instituto Enlaces Educativos, profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Ciencias de la Conducta de la UAEMéx, donde ejerce la docencia en Licenciatura y Posgrado. Es Coordinador de la Maestría en Práctica Docente, la cual se encuentra en PNPC de Conahcyt.

Dra. en Inv. Psic. María del Carmen Consuelo Farfán García. Es doctora en Investigación Psicológica por la Universidad Iberoamericana, profesora investigadora de tiempo completo en la Facultad de Ciencias de la Conducta de la UAEMéx, donde ejerce la docencia en Licenciatura y Posgrado, ha publicado libros y artículos a nivel nacional e internacional.

La Geometría Analítica mediada por TIC's en Estudiantes de Educación Superior

Analytical Geometry mediated by ICT's in Higher Education Students

Mtra. Diana Concepción Mex Alvarez¹, MGTI. Luz María Hernández Cruz², Dr. José Rene Torres Cuc³,
Mtro. Pablo Javier Maldonado Rivas⁴, Mtro. Manuel Jesús Luna Brito⁵, Br. Carolina Chi Arceo⁶

Resumen—Este trabajo tiene como objetivo conocer si el empleo de GeoGebra, como un medio de representación de las cónicas, conduce por las tres etapas del desarrollo cognoscitivo propuestas por Bruner, favoreciendo la apropiación del conocimiento de la Geometría Analítica en estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Se presenta el análisis de una tecnología que apoyo al proceso educativo de las matemáticas de los Ingenieros en Sistemas, contribuyendo a la formación de recursos humanos que están inmersos en la industria 4.0.

A través del método de observación, el investigador examina al grupo de estudio, conformado por 30 estudiantes del programa educativo de Ingeniería en Sistemas Computacionales, registrando los resultados en la bitácora que contiene información con detalles útiles para la interpretación y análisis.

Los 30 participantes alcanzaron la forma de representación activa, manipulando los elementos en el software, mientras 24 de ellos lograron elaborar la parábola a partir del foco y la directriz; y 22 alumnos construyeron la ecuación de la parábola a partir de una gráfica.

A través de esta propuesta se benefician a docentes, estudiantes e instituciones educativas para la mejora de su proceso educativo haciendo uso de la Tecnología.

Palabras clave—Aprendizaje, Constructivismo, Geometría Analítica, Tecnología Educativa.

Introducción

El papel fundamental que desempeñan las tecnologías en la educación, específicamente en el contexto de la Geometría Analítica y su influencia en el desarrollo cognoscitivo de estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Se plantea el objetivo principal del estudio: determinar si el uso de Geogebra como herramienta de representación de las cónicas puede guiar a los estudiantes a través de las tres etapas del desarrollo cognitivo propuestas por Bruner, con el fin de facilitar su comprensión de la Geometría Analítica.

La importancia de este estudio radica en su contribución al proceso educativo de los futuros Ingenieros en Sistemas, quienes desempeñarán un papel crucial en la industria 4.0. La tecnología, en este caso, Geogebra, se presenta como un recurso que puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la era digital.

El investigador se vale del método de observación para analizar un grupo de 30 estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales, registrando detalladamente los resultados en una bitácora. A través de este enfoque, se busca determinar cómo la utilización de Geogebra influye en el proceso de aprendizaje de las cónicas y si los estudiantes pueden avanzar desde una representación activa hasta una representación simbólica de estos conceptos matemáticos.

Este estudio tiene como objetivo principal investigar el impacto del uso de Geogebra en el aprendizaje de la Geometría Analítica, siguiendo la teoría del desarrollo cognitivo de Bruner. Los resultados de esta investigación no solo beneficiarán a los docentes y estudiantes involucrados, sino que también aportarán valiosas perspectivas para la mejora de los procesos educativos mediante el aprovechamiento de la tecnología educativa.

Bruner existen tres modos de experiencias para obtener el conocimiento: Experiencia directa, experiencia mediatizada a través de personas interpuestas y experiencia mediatizada a través de un tercer medio. (Bruner & Olson, 1973)

Teoría del crecimiento cognoscitivo.

Para Bruner, el sujeto codifica los datos que le llegan del exterior reduciéndolos a categorías de las que dispone para comprender el entorno, el comportamiento no es pues algo que depende única y mecánicamente de un estímulo objetivo externo; el sujeto transforma la información que le llega por medio de tres sistemas de representación: la representación activa, icónica y simbólica. (Aramburu Oyarbide, 2004). Veamos detalladamente cada sistema de representación:

c.1 Representación activa

¹ Profesor e Investigador, Universidad Autónoma de Campeche, diancmex@uacam.mx

² Profesor e Investigador, Universidad Autónoma de Campeche, lmherman@uacam.mx

³ Profesor e Investigador, Normal Rural "Justo Sierra Méndez", torrescuc102778@gmail.com

⁴ Profesor e Investigador, Universidad Autónoma de Campeche, pjaldon@uacam.mx

⁵ Profesor e Investigador, Universidad Autónoma de Campeche, manjluna@uacam.mx

⁶ Estudiante, Universidad Autónoma de Campeche, al059818@uacam.mx

La representación activa se puede entender como aquella en la que es necesaria una serie de etapas, un conjunto de acciones u operaciones motoras con la finalidad cierta y certera de alcanzar un resultado que motiva dichas acciones. De esta forma se realizan respuestas motoras para manipular el medio en el que se encuentra. “Consiste en representar cosas mediante la reacción inmediata de la persona” (Schunk & Purdue, 1997), es decir actuamos con reflejos activos para alcanzar nuestro propósito, sin proponernos una metodología.

c.2 Representación icónica

Por su parte la representación icónica tiene un grado más de evolución, se vale de la imaginación, las imágenes y los esquemas más o menos complejos, para hacer una representación no material de su entorno, para ello Bruner señala que es necesario contar con un mínimo nivel determinado de destreza y de prácticas motrices para poder desarrollar la imagen deseada (Aramburu Oyarbide, 2004). Estas últimas, siempre son inanimadas, pues los objetos se transforman mentalmente y se reflexionan sus funciones sin atender a su función o utilidad (Posada, 1993). Dado que no es posible definirlos cabalmente, pero para escoger la imagen a representar abstractamente no se siguen criterios arbitrarios.

c.3 Representación simbólica

Por último, la Representación Simbólica sube una escala más de la acción y la imaginación; dado que se basa, para la representación del entorno, de símbolos por medio de los cuales se puede presuponer objetos nunca vistos (Aramburu Oyarbide, 2004). De igual forma se representan conocimientos con características tradicionales, de manera arbitral; una ventaja intrínseca en este tipo de representación, es que permite transformar y representar el conocimiento con una gran elasticidad que con los otros dos tipos (Posada, 1993). Además de ello, contiene una serie de estipulaciones lógicas, que derivan de un sistema teórico regido por una serie de reglas, mismas que hacen transformar las estipulaciones.

En la Figura 1, podemos observar las diferentes formas de representación, desde la activa, icónica y simbólica.

Ilustración 3. Diferentes formas de representación en los conceptos de equilibrio.

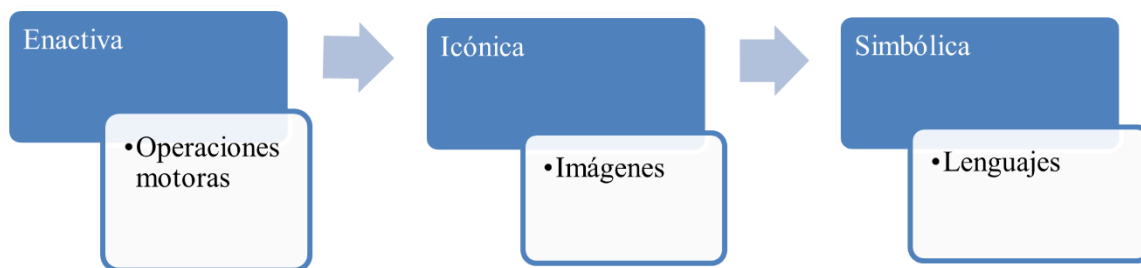


Figura 1. Formas de representación.

Fuente: Propia

La importancia de incorporar la tecnología en las matemáticas, radica en la potencia de los software de visualizar dinámicas de conceptos, muchos de ellos abstractos, haciendo posible que los estudiantes explore y manipule diversos casos que en el pizarrón, rotafolio o retroproyector no es posible. (Villagrán Cáceres, Cruz Siguenza, Barahona Avecilla, Barrera Cárdenas, & Insuasti Castelo, 2018)

Por otro lado, la Geometría Analítica posee lenguaje propio y una estructura conceptual compleja en su contenido por lo que genera dificultades en su enseñanza y su aprendizaje. (Segura Vidal, Parra Inza, Tamayo Cuenca, & Abreu Blaya, 2017)

Diversos estudios han demostrado que al manipular un programa y tener la representación algebraica, ver sus cambios, estudiantes razonan, plantean y argumentan sus hipótesis para comunicarlas de forma escrita y verbal con sus compañeros y docente (Pizarro Carrillo & Ramírez Lobo, 2017)

Después de un análisis de las diversas herramientas educativas para la enseñanza de la Geometría Analítica, se eligió el software educativo denominado: GeoGebra, generando la hipótesis que, al incluir un Sistema de Geometría Dinámico, permite al estudiante transitar por los tres sistemas de representación que propone Bruner: activa, icónica y simbólica. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es demostrar si el uso del software GeoGebra en el aprendizaje de la parábola conduce a los tres sistemas de representación que propone Bruner.

Metodología

GeoGebra es una plataforma de que incorpora elementos algebraicos y de cálculo para la enseñanza de las matemáticas. Su ventaja principal sobre otros programas de geometría dinámica es la dualidad en pantalla, es decir que se relaciona con un objeto en la ventana geométrica y viceversa. Desarrollada por Markus Hohenwarter. GeoGebra es una plataforma para cálculos matemáticos centrada en la usabilidad, se trata de un sistema de cálculo simbólico (CAS, en sus siglas en inglés) que incluye un sistema de geometría dinámica (DGS, en sus siglas en

ingles), este software incluye una aplicación en línea y versiones descargables para diferentes dispositivos; en donde los usuarios acceden, y pueden solicitar cálculos y recibir respuesta de modo inmediato.

GeoGebra en su versión clásica ofrece diferentes tipos de vistas para los objetos matemáticos: Vista Algebraica, Vista Gráfica, Vista Grafica 3D, Vista CAS, Hoja de Cálculo y Calculadora de probabilidad. Para esta investigación se empleó GeoGebra clásico con Vista Grafica.

En la versión Web el acceso gratuito, la manera de uso es a través de un explorador de Internet, donde el usuario accede a una página y plantea ciertos cálculos, para recibir respuestas de ellos de manera casi inmediata. En una página HTML convencional, el motor matemático reside en el servidor de las diferentes instituciones que lo ponen al servicio de la educación y no en el ordenador del usuario. Las peticiones de cálculo se realizan vía el protocolo HTTP-POST y CGI. Esto consiste en ejecutar un programa que se comunica con la componente del motor Java y solicita cálculos y espera los resultados, que a la vez vuelve al cliente, es por ello que requiere de un ordenador para el usuario con navegador que admita Java 1.1 o superior (por ejemplo Internet Explorer). (Sanz, 2020).

Podemos acceder a la versión web a través del portal: <https://www.geogebra.org/>

Esta calculadora, igualmente permite representar gráficas de funciones, para comprobar propiedades de forma interactiva. Todas las propiedades anteriores lo hacen haciéndolo idóneo para nuestro caso de estudio, puesto que permite diferentes tipos de usos en el aprendizaje.

La apariencia de la pantalla principal se presenta en la Figura 2.

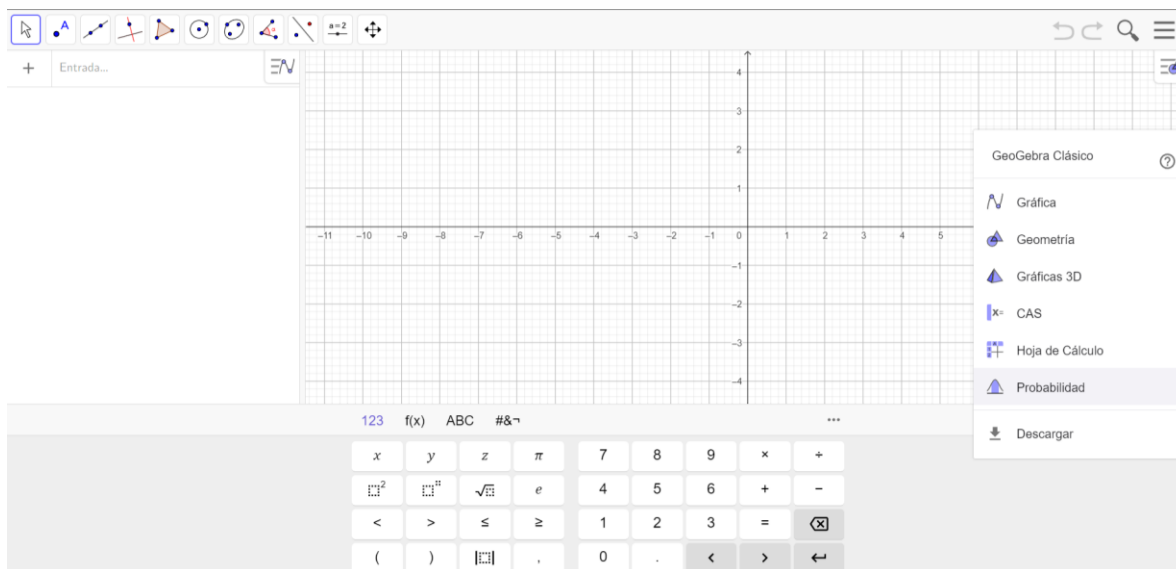


Figura 2. Interfaz Ventana Principal GeoGebra Clásico ®
 Fuente: Propia

La metodología utilizada fue la observación científica controlada, puesto que “el investigador prepara el campo de estudio, fija su atención en ciertos puntos de interés del fenómeno observado y aplica instrumentos de precisión para medir la calidad de los datos” (Pérez Juste, 2014). La observación de acuerdo con la participación del investigador en el fenómeno observado es científica, donde el investigador se integra al grupo de estudio y lo examina por dentro y por fuera.

El grupo de estudio está conformado por 30 estudiantes del primer semestre del programa educativo de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Campeche.

El instrumento empleado para el proceso de recogida de información y datos es una Guía de Observación ya que observar no solo es “ir y mirar”, sino el considerar diversos puntos. (Pérez , Pérez, & Victoria Seca, 2020)

Tabla 1. Guía de Observación

| | |
|--|--|
| Tema | |
| Objetivo general de la investigación | |
| Objetivo específico al que aporta esta observación | |
| Aspectos o conductas a observar | |
| Sujeto de observación | |
| Variables a observar (con sus categorías) | |
| Observaciones | |
| Lugar | |

| | |
|--------------|--|
| Fecha y hora | |
| Observador | |

Fuente: Pérez , Pérez, & Victoria Seca, 2020

Resultados

De acuerdo a una planeación previa, se ejecutaron 3 sesiones de formación, cada una con los siguientes temas:

Elementos de la parábola.

Construcción de parábolas con eje focal en x, a partir del foco y la directriz

La ecuación de la directriz

Las guías de observación de las tres sesiones se presentan a continuación.

| Tema | Parábola |
|--|--|
| Objetivo general de la investigación | Demostrar si el uso del software Geogebra en el aprendizaje de la parábola conduce a los tres sistemas de representación que propone Bruner. |
| Objetivo específico al que aporta esta observación | Los estudiantes reconocerán los elementos de la parábola con centro en el origen |
| Aspectos o conductas a observar | Evaluar si el uso del software Geogebra contribuye en el proceso cognitivo de los elementos de la parábola con centro en el origen. |
| Sujeto de observación | Estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en Sistemas Computacionales |
| Variables a observar (con sus categorías) | Representación activa Representación icónica Representación simbólica Uso del Software Geogebra |
| Observaciones | Se le proporciona al estudiante el enlace de internet para acceder a Geogebra, donde podrá manipular elementos de la parábola. El docente explica que la parábola surge de un corte en la sección de un cono, a través de conos de papel y trazos en el mismo. Se a conocer una definición de la parábola: “Una parábola es un conjunto de los puntos de un plano que equidistan de un punto fijo llamado foco, y una recta fija llamada directriz, situados ambos en el plano”, se continuó con la definición del foco, eje focal, vértice y directriz; sin descuidar relacionar la definición con la imagen y la manipulación de los elementos en el software. Ver figura 3. Se procede al uso del software Geogebra por parte de los estudiantes, para manipular los conceptos de la parábola. Se estableció un tiempo de 15 minutos para la ejecución del sistema de representación activa. Ver figura 4 y 5. Se le presentó la ecuación de la parábola y los elementos que la conforman y los estudiantes se notan interesados en saber sobre cada elemento y su comportamiento. Al retroalimentar con preguntas sobre los conceptos de los elementos de la parábola, la mayoría de los estudiantes contestan con rapidez y correctamente los conceptos de parábola, foco, vértice, pero no con el eje focal y la directriz. Se alcanza parcialmente la representación simbólica, al no poder describir el 100% de los elementos de la parábola en la ecuación. |
| Lugar | Aula de clase |
| Fecha y hora | 24 de Octubre de 2022, 14:00 hrs |
| Observador | Investigador |

Tabla 2: Primera Guía de Observación

Fuente: Propia

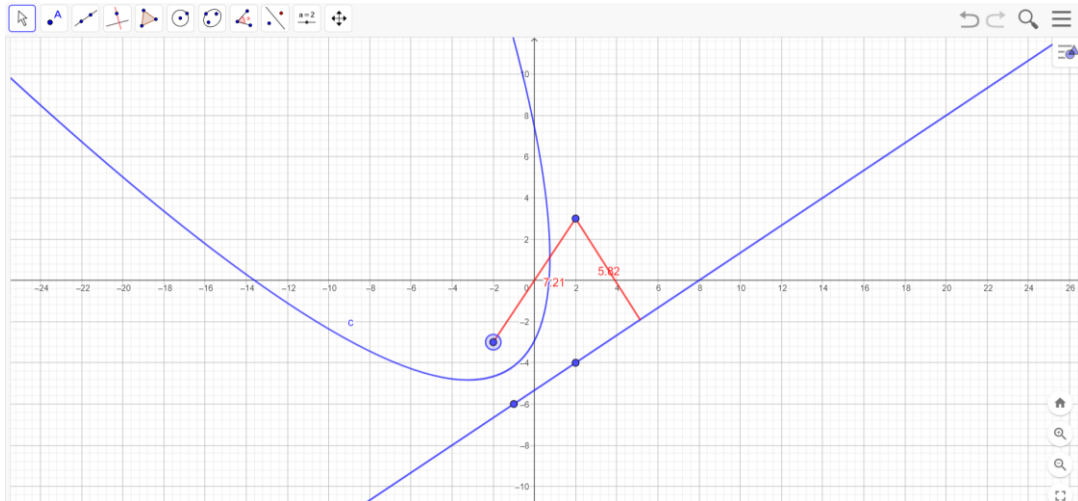


Figura 3. Generación de una parábola con los iconos de acceso directo en GeoGebra Clásico ®
Fuente: Propia

El gráfico anterior fue manipulado en cada punto en color azul, para que las propiedades de la parábola se ajusten cada vez que esto suceda, como se observa en las Ilustraciones 2 y 3.

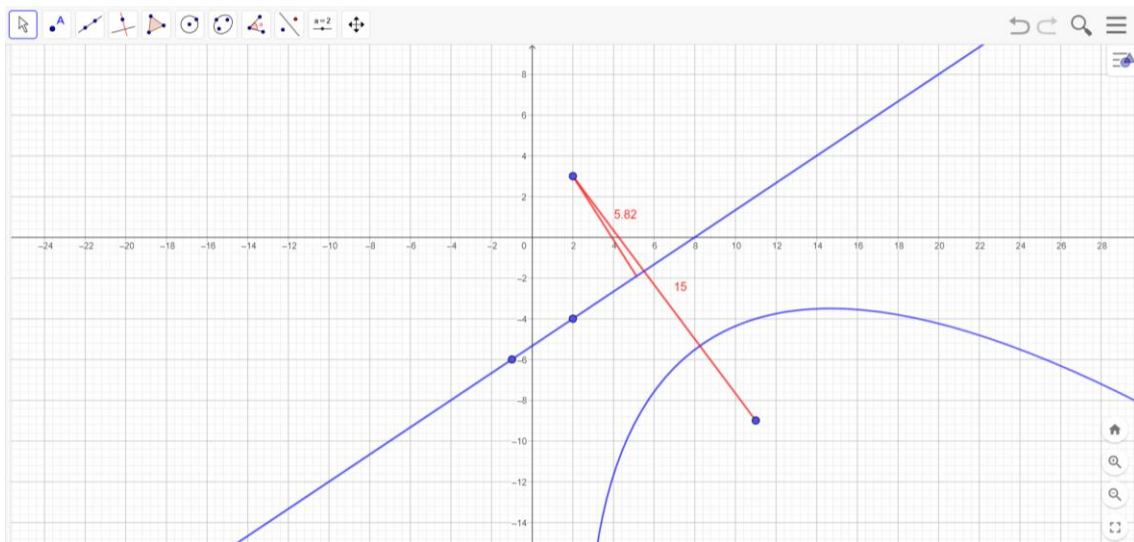


Figura 4. Primer movimiento interactivo del foco en GeoGebra Clásico ®
Fuente: Propia

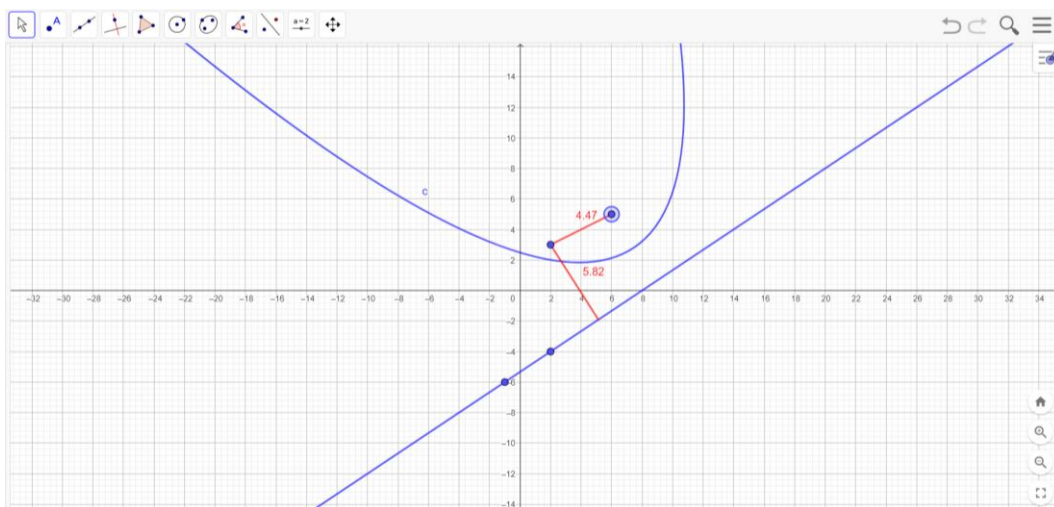


Figura 5. Segundo movimiento interactivo del foco en GeoGebra Clásico®
Fuente: Propia

| | |
|--|---|
| Tema | Parábola en el origen con eje focal en el eje de las x |
| Objetivo general de la investigación | Demostrar si el uso del software Geogebra en el aprendizaje de la parábola conduce a los tres sistemas de representación que propone Bruner |
| Objetivo específico al que aporta esta observación | Los estudiantes construirán parábolas con eje focal en x, a partir del foco y la directriz y su respectiva ecuación |
| Aspectos o conductas a observar | Evaluar si el uso del software Geogebra contribuye en el proceso cognitivo de la parábola con centro en el origen con eje focal en x, a partir del foco y la directriz. |
| Sujeto de observación | Estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en Sistemas Computacionales |
| Variables a observar (con sus categorías) | Representación activa Representación icónica Representación simbólica Uso de Software Geogebra |
| Observaciones | Se realizó una recuperación de conocimientos previos (de la sesión anterior), y con el uso del software se generó un ejemplo donde se le solicitó al estudiante identificar los elementos de la parábola, teniendo un resultado exitoso al reconocer todos los elementos. Se explicó un nuevo ejemplo donde se construyó la parábola con centro en el origen con eje focal en x, a partir del foco y la directriz, con el empleo del Software, con ello también explicando las instrucciones para su empleo. Posteriormente se les proporcionaron los datos de 3 parábolas, los cuales son la ecuación de la directriz y las coordenadas del foco, para generar sus representaciones gráficas con su respectiva ecuación. En el primer ejercicio los estudiantes, demoraron en recordar los iconos de acceso directo y deducir los elementos de la ecuación. Con ello podemos significar que la representación activa fue continua, a la sesión anterior; sin embargo, la icónica presentó un poco más de demora en la recuperación del aprendizaje anterior y la representación simbólica continúa sin ser lograda. En el segundo ejercicio 24 estudiantes lograron representar la parábola más rápidamente y a su vez identificar con mayor firmeza los elementos de la ecuación. Para el tercer ejemplo, la representación y la elaboración de la ecuación fue exitosa en 22 estudiantes De esta manera se concretó la representación simbólica. Se anexan ilustraciones de uno de los ejemplos. |
| Lugar | Aula de clase |
| Fecha y hora | 15 de Octubre de 2019, 18:00 hrs. |
| Observador | Investigador |

Tabla 3: Segunda Guía de Observación
 Fuente: Propia

La parábola empleada para la recuperación de conocimientos previos, con foco en el eje de las x, para introducir el nuevo tema: coordenadas son $F(p,0)$; la ecuación de la directriz l es por tanto $x = -p$, donde $p=-2$, como se muestra en la figura 6.

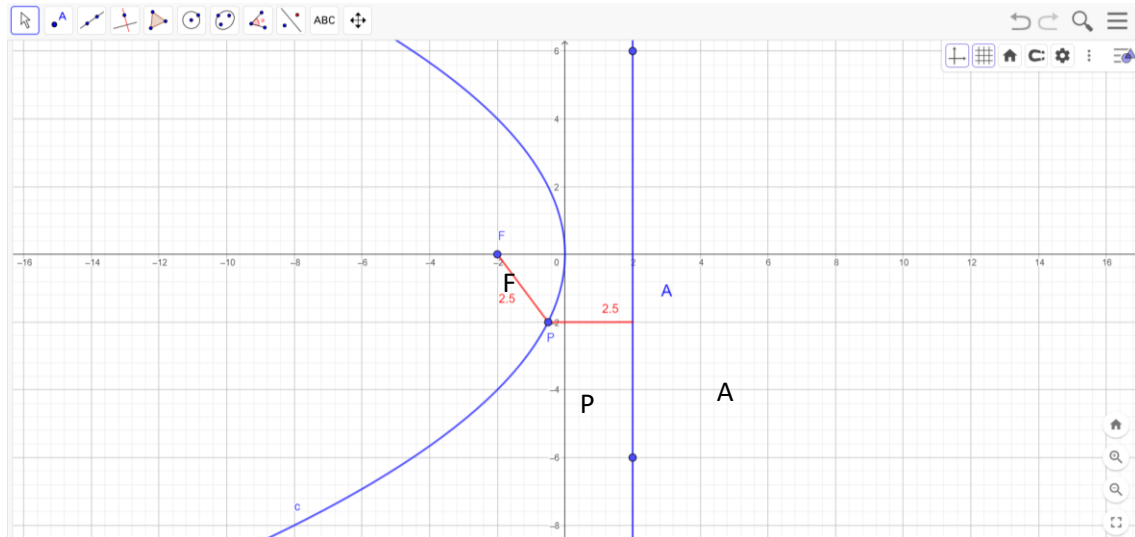


Figura 6. $\overline{FP} = \overline{PA}$, con vértice en el eje de las x en GeoGebra Clásico ®
 Fuente: Propia

El ejemplo empleado con los estudiantes para desarrollar una parábola con foco en el eje de las x es el siguiente:

Aplicando de nuevo la fórmula de la distancia entre dos puntos, deducir:

$$\sqrt{(x - p)^2 + (y - 0)^2} = \sqrt{(y - y)^2 + (x - p)^2}$$

Se elevan ambos miembros al cuadrado y se simplifica:

$$\begin{aligned} y^2 + (x - p)^2 &= (x + p)^2 \\ x^2 + y^2 - 2px + p^2 &= x^2 + 2px + p^2 \\ y^2 &= 4px \end{aligned}$$

Despejando y, obtenemos una ecuación equivalente de la parábola. (Carpinteyro, 2018)

$$y = \pm \frac{1}{2} \sqrt{4px}$$

La ecuación de la parábola es una ecuación de segundo grado, al extraer la raíz cuadrada a ambos miembros de la ecuación anterior, obtenemos: $x = \pm 2 \sqrt{py}$

Si $p > 0$, no deben tomarse en cuenta los valores negativos de x, por lo que la parábola se abre a la derecha del eje x, entonces, la parábola se abre a la derecha del eje y y se extiende indefinidamente hacia arriba y hacia abajo del eje x. Por lo tanto, la ecuación de la parábola es $y^2 = 4px$; las coordenadas de su foco son $F(p,0)$ y la ecuación de su directriz es $x = -p$. Lo anterior se aprecia en la figura 7.

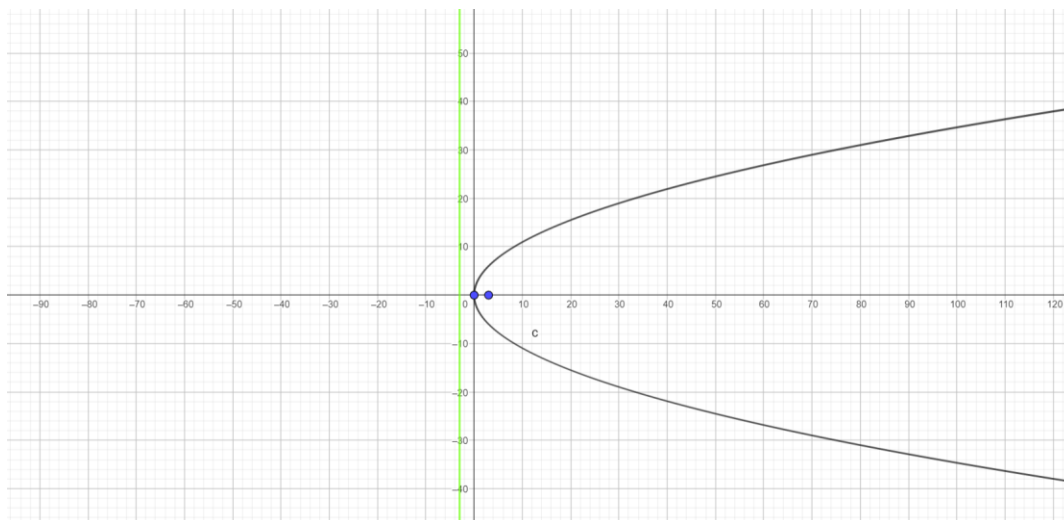


Figura 7. Parábola $F(-3,0)$, donde $p > 0$ en GeoGebra Clásico ®
 Fuente: Propia

Para ilustrar el cambio de signo en el foco, la ecuación de la parábola empleada es la siguiente: $y^2 - 12x = 0$, donde $p = 3$ y la ecuación de la directriz $x = -3$

Si $p < 0$, no deben tomarse en cuenta los valores positivos de x ; por lo que, la parábola se abre a la izquierda del eje y y se extiende indefinidamente hacia arriba y hacia abajo del eje x . Por lo tanto, la ecuación de la parábola es $y^2 = 4px$; las coordenadas de su foco son $F(p,0)$ y la ecuación de su directriz es $x = -p$. Ver figura 8.

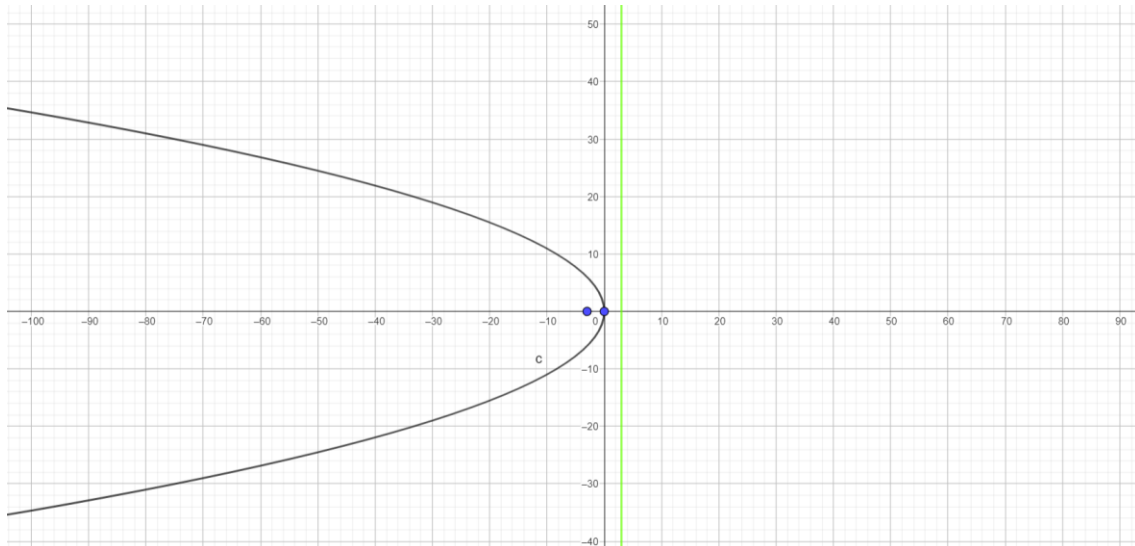


Figura 8. Parábola $F(-3,0)$, donde $p < 0$ en GeoGebra Clásico ®
Fuente: Propia

La ecuación de la parábola ilustrada es la siguiente: $-y^2 - 12x = 0$, donde $p = -3$ y la ecuación de la directriz $x = 3$

Discusión

Los resultados nos arrojan que las etapas del desarrollo cognoscitivo propuestas por Bruner, en la presente estrategia de aprendizaje de la parábola se desenvuelve de manera satisfactoria.

Discutamos cómo se logra cubrir cada etapa del desarrollo:

La etapa activa se presenta gracias a la interactividad que posee el software educativo denominado “Geogebra”, en donde se respetan las propiedades que poseen las parábolas a medida que se va manipulando distintos elementos, mismos que fueron parte del objeto de nuestro estudio. Al respetarse las propiedades se observaba de manera activa la definición de los elementos de la parábola, pudiendo citar como ejemplo la directriz que al moverse siempre conservaba la misma distancia del vértice que el vértice del foco, siendo estas últimas palabras la definición de la directriz. Gracias a la propiedad mencionada los estudiantes pasan por la primera fase del desarrollo, de una manera exitosa y motivante para los estudiantes.

La etapa icónica se desarrolla al graficar la parábola a través de los elementos de esta y su graficación en el software y en la libreta, los 24 estudiantes de manera exitosa ubican los elementos de la parábola y su representación. El software promueve el interés los estudiantes al realizar variaciones en los datos y dinámicamente se reflejen los cambios en la gráfica, siendo relevante que los estudiantes lleguen hasta otros temas.

La etapa simbólica se alcanza cuando 22 estudiantes logran definir y elaborar ecuaciones de la parábola, obteniendo los valores de los elementos y así la graficación total de la misma. Siendo recomendable el software Geogebra al obtener los valores de la ecuación de la parábola, a su vez graficar la parábola correspondiente, dando pie al “usuario” de alcanzar la etapa simbólica.

Con todo lo anterior resulta positiva la Hipótesis planteada:

El software Geogebra influye contribuye en el desarrollo cognoscitivo de la parábola según la teoría de Bruner.

El desarrollo cognoscitivo de Bruner, con el uso de la tecnología otorga una gran confianza para seguir el curso del uso del software educativo Geogebra, para el aprendizaje de la parábola.

Según la teoría constructivista de Bruner, da mucha importancia a que los estudiantes descubra el conocimiento, pero hemos visto que es necesario de medios; la propuesta consiste en el software educativo sea una vía para el desarrollo cognoscitivo de la parábola en la materia de Geometría Analítica.

Conclusiones

La educación en la era digital ha experimentado una transformación radical gracias al impacto de las tecnologías en el proceso de aprendizaje. En este contexto, se ha vuelto esencial explorar cómo estas herramientas pueden influir en el desarrollo cognitivo de los estudiantes y facilitar la comprensión de conceptos complejos, como la Geometría Analítica. Este trabajo se centra en un objetivo claro: determinar si la utilización de Geogebra, una poderosa herramienta tecnológica, puede guiar a través de las tres etapas del desarrollo cognitivo propuestas por Bruner, promoviendo así una comprensión más profunda de este campo de estudio en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

La teoría de Bruner sugiere que el conocimiento se adquiere a través de tres modos de experiencia: la experiencia directa, la experiencia mediada por personas y la experiencia mediada por un tercer medio. En este contexto, la tecnología actúa como ese tercer medio que puede enriquecer el proceso de aprendizaje. Según Bruner, el individuo transforma la información a través de tres sistemas de representación: la representación activa, icónica y simbólica.

La representación activa implica una serie de acciones motrices para alcanzar un objetivo específico. Los individuos interactúan con su entorno de manera reflexiva, generando respuestas motoras que les ayudan a comprender conceptos y resolver problemas.

La representación icónica se basa en la imaginación y la creación de imágenes mentales y esquemas abstractos. Requiere un nivel mínimo de destreza y práctica motriz para desarrollar estas imágenes.

Finalmente, la representación simbólica es el nivel más avanzado, utilizando símbolos para representar conceptos y objetos. Ofrece una gran flexibilidad en la representación del conocimiento y sigue reglas lógicas que permiten la transformación de las ideas.

Este estudio se enfoca en evaluar cómo Geogebra, como una herramienta tecnológica, puede influir en la transición de los estudiantes a través de estas etapas cognitivas, facilitando la comprensión de la Geometría Analítica. Se llevaron a cabo observaciones detalladas de un grupo de 30 estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales que utilizaron Geogebra en su proceso educativo. Los resultados revelaron que la mayoría de los participantes lograron una representación activa, manipulando elementos en el software, e incluso algunos pudieron elaborar una parábola a partir del foco y la directriz, así como construir su ecuación a partir de una gráfica.

Este trabajo no solo contribuye al desarrollo cognitivo de los estudiantes, sino que también tiene un impacto significativo en la formación de recursos humanos preparados para enfrentar los desafíos de la industria 4.0. La tecnología educativa, como Geogebra, se presenta como un aliado valioso en el proceso educativo, beneficiando a docentes, estudiantes y a las instituciones educativas en general.

Referencias

- Aramburu Oyarbide, M. (2004). Jerome Seymour Bruner: de la percepción al lenguaje. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Bruner, J. S., & Olson, D. R. (1973). Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediatizada. *Revista Perspectivas*. UNESCO., 21-42.
- Bustos Cobos, F. (2002). Peligros del Constructivismo. *Educere*, 209.
- Carpinteyro, E. (2018). *Geometría Analítica*. México, D.F.: Grupo Editorial Patria.
- De la Torre Zermeño, F. (2005). *12 Lecciones de pedagogía, educación y didáctica*. México: Alfaomega.
- Escamilla de los Santos, J. G. (2013). *Selección y Uso de tecnología Educativa (3ra ed.)*. México D.F.: Trillas.
- Giry, M. (1989). *Aprender a razonar. Aprender a Pensar. Siglo XXI*.
- Guerra Tejada, M., & Figueroa Campos, S. (2004). *Geometría Analítica*. México D.F.: McGraw Hill.
- Pérez, L., Pérez, R., & Victoria Seca, M. (2020). *Metodología de la Investigación Científica*. España: Maipue.
- Pérez Juste, R. (2014). *Métodos y diseños de investigación en educación*. México: UNED-Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Pizarro Carrillo, E., & Ramírez Lobo, D. (2017). Desarrollo de habilidades de geometría analítica con Geogebra en décimo año. *Memorias del VI Encuentro Provincial de Educación Matemática (págs. 13-21)*. Puntarenas Costa Rica: Heredia: Universidad Nacional.
- Posada, J. J. (1993). *Jerome Bruner y la educación de adultos*. Santiago de Chile: OREALC.
- Sanz, A. P. (26 de Noviembre de 2020). *MATEMÁTICAS*. Recuperado el 26 de Octubre de 2020, de <http://platea.pntic.mec.es/aperez4/catalogo/Catalogo-software.htm>
- Schunk, D. H., & Purdue, U. (1997). *Teorías del Aprendizaje*. Edo. de México: Pearson.
- Segura Vidal, C., Parra Inza, E., Tamayo Cuenca, R., & Abreu Blaya, R. (2017). Objeto Virtual de Aprendizaje para la Geometría Analítica. *Journal for Educators Teachers and Trainers*, 8, 91-112.
- Swokowski, E. W. (1996). *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. México, D.F.: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Villagrán Cáceres, W., Cruz Siguenza, E., Barahona Avecilla, F., Barrera Cárdenas, O., & Insuasti Castelo, R. (2018). Utilización de GEOGEBRA como herramienta metodológica en la enseñanza de la geometría Analítica y su incidencia en el control del rendimiento académico de estudiantes del primer semestre de ingeniería. *Dominio de las Ciencias*, 128-144.
- Woolfolk, A. (2014). *Psicología educativa (Décimosegunda ed.)*. México: Pearson Educación.

Importancia de Promover Emprendimientos Sustentables en los Estudiantes de Ingeniería

L.C.E. Adriana Montero Hernández¹, Dra. Mónica Teresa Espinosa Espíndola²,
M.A.N. Martha Angélica Ruíz González³, Dra. Yannet Paz Calderón⁴, Dr. Adolfo Maceda Méndez⁵

Resumen— La investigación tiene el objetivo de analizar la importancia de incluir materias relacionadas con emprendimiento y sustentabilidad en los estudios de ingeniería, dado el creciente desempleo y la preocupación por la crisis global en términos ambientales. La metodología utilizada fue documental, con alcance exploratorio descriptivo. Los resultados muestran que el desempleo afecta también a profesionistas y hay una creciente preocupación por promover la economía circular e incorporar más tecnología para mejorar procesos y prevenir un mayor daño al planeta. Se concluye que las universidades deben apoyar a la UNESCO para lograr el objetivo de la Educación para el Desarrollo Sostenible y promover una educación integral que prepare a los alumnos para emprender por su cuenta si así lo desean, desarrollando proyectos sustentables. Esta investigación presenta información que puede servir para el diseño de políticas públicas o para futuras investigaciones en contextos o carreras específicos.

Palabras clave—educación, emprendimiento, sustentabilidad, ingeniería.

Introducción

La investigación se desarrolla en torno a la importancia de incluir materias relacionadas con emprendimiento y sustentabilidad en los estudios de ingeniería, dado el creciente desempleo y la gran preocupación por la crisis global en términos ambientales y socioeconómicos, donde las universidades tienen un papel importante.

La insostenibilidad del modelo económico de economía lineal representa un llamado a las universidades para modernizar el papel que tienen ante la sociedad, lo que implica restablecer su significado y su función. Enfatiza su rol como ejemplo hacia la comunidad para la implementación de la sustentabilidad en sus actividades y procesos. La sustentabilidad se señala como una vía para enfrentar la tragedia ambiental contemporánea y el papel de la universidad es fungir como guía para la sociedad en dicho camino (Jiménez, 2021).

El problema que se aborda en esta investigación hace referencia a que la población desocupada a nivel nacional en el cuarto trimestre de 2021 fue de 1,164,643 personas con estudios de educación media superior y superior (Statista, 2022). Por lo tanto, Hidalgo (2014) señala que los actuales y futuros profesionistas no cuentan con una certeza de empleo y hay una importante necesidad de estar preparados para formar empresas propias. “De ahí, la importancia de formar emprendedores que sean capaces de identificar oportunidades, analizar recursos y evaluar ideas para implementar proyectos que se concreten en nuevos negocios e innovar o reinventar” (p. 47). La pregunta que se pretende responder es la siguiente: ¿por qué es importante que a los estudiantes de ingeniería se les incluya dentro de su formación contenidos relacionados con el emprendimiento y la sustentabilidad?

A este respecto, Ibarra (2019) hace referencia a que el enfoque por desarrollar negocios y actividades sostenibles surge de la preocupación por la crisis global en términos ambientales y socioeconómicos, crisis que evidencia la insostenibilidad de las prácticas actuales predominantes de producción y consumo.

En esta investigación se analiza la importancia de que en el plan de estudios de los estudiantes de ingeniería se les impartan contenidos relacionados con el emprendimiento y la sustentabilidad o la Responsabilidad Social Empresarial (RSE).

¹ Adriana Montero Hernández es alumna de la Maestría en Administración de Negocios en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), en Oaxaca, México y es becaria del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt). Esta investigación incluye resultados parciales de su Tesis de Maestría titulada Propuesta para promover emprendimientos sustentables en los estudiantes de ingeniería de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, az2907296@gmail.com

² La Dra. Mónica Teresa Espinosa Espíndola es Profesora-Investigadora del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades (ICSyH) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), en Oaxaca, México y es investigadora Nivel I del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), monittemx@hotmail.com

³ La M.A.N. Martha Angélica Ruíz González es Profesora-Investigadora del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades (ICSyH) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), en Oaxaca, México, martharuiz@mixteco.utm

⁴ La Dra. Yannet Paz Calderón es Profesora-Investigadora del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades (ICSyH) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), en Oaxaca, México y es investigadora Nivel Candidato del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), ypaz@mixteco.utm.mx

⁵ El Dr. Adolfo Maceda Méndez es Profesor -Investigador del Instituto de Física y Matemáticas (IFM) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), en la Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca, México, ha realizado diversas investigaciones relacionadas con inclusión financiera y con diversos aspectos relacionados con la educación financiera, ammendez901@gmail.com

Marco Conceptual

Los jóvenes y su definición

Aunque no existe consenso respecto al grupo de edad en el que se encuentra la población a la que puede considerarse joven, las Naciones Unidas definen a los jóvenes como aquellas personas de entre 15 y 24 años y surgió en el contexto de los preparativos para el Año Internacional de la Juventud en 1985, por lo tanto, todas las estadísticas de la Organización de Naciones Unidas (ONU) sobre la juventud, se basan en esta definición.

Emprendimiento, habilidades de emprendimiento y emprendimiento sustentable

Por otra parte, Mazacón et al. (2019) definen al emprendimiento como la capacidad de crear ideas con la finalidad de satisfacer necesidades de la comunidad, considerando el aprovechamiento de los recursos económicos, materiales y naturales; desde esta óptica las universidades son claves para desarrollar dicha capacidad entre sus estudiantes.

“En la actualidad, la educación emprendedora se considera una solución a los desafíos económicos, sociales y políticos. Es una herramienta fundamental para el fomento del desarrollo de habilidades empresariales y de liderazgo, indispensables para tener éxito en el mundo actual” (Aguilar-Hernández y Acosta-Tzin, 2023, p. 41).

La sustentabilidad ha tomado mayor importancia en los últimos años debido a los problemas que se presentan a nivel mundial como es el acelerado crecimiento poblacional, urbanización, deforestación, cambio climático, contaminación, entre otros. Por lo cual es fundamental incorporar la sustentabilidad en la ejecución de diversas actividades con el fin de disminuir el impacto negativo ambiental y garantizar la disponibilidad de recursos para las futuras generaciones.

De acuerdo con López y Cervantes (2002, p. 45), la sustentabilidad es el estado o calidad de vida en el cual las aspiraciones humanas puedan ser satisfechas manteniendo la integridad ecológica, es decir, que las acciones del hombre permitan la interacción con el medio ambiente y el desarrollo humano se mantenga a través del tiempo. El concepto de sustentabilidad plantea tres objetivos básicos: a) ecológicos, que hacen referencia al estado natural (físico) de los ecosistemas, los cuales no deben ser degradados y tienen que mantener sus características principales esenciales para su supervivencia a largo plazo, b) económicos, relacionados con una economía productiva que proporciona ingresos suficientes para garantizar la continuidad en el manejo sustentable de los recursos y c) sociales, ya que los beneficios y costos deben distribuirse equitativamente.

Por su parte, López (2015) considera como equivalentes los términos “desarrollo sostenible” y “sostenibilidad o sustentabilidad”. Mientras que la ONU (1987) define el desarrollo sostenible o sostenibilidad como “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (p. 59).

El emprendimiento con enfoque sustentable no solo prioriza la obtención de beneficios económicos, también se preocupa por el bienestar de la sociedad y el cuidado ambiental en el que se encuentra inmerso. Básicamente busca actuar con ética y responsabilidad frente al entorno, con el objetivo de garantizar la disponibilidad de recursos y satisfacer las necesidades de futuras generaciones. El emprendimiento sustentable busca la integración social, humana y económica, a fin de crear iniciativas de negocios que permitan aprovechar las oportunidades que hay en el entorno, identificando la mejor forma de producir bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la colectividad, incorporando la creatividad e innovación para el desarrollo integral del entorno económico y lograr una estabilidad que garantice su sostenibilidad (Yance, 2016).

Para Lara y Mejía (2021) el emprendimiento sustentable requiere de desarrollo creativo que se convierta en innovación empresarial, pues esta es un gran aliado para el emprendimiento sustentable porque incentiva y motiva a las empresas a buscar alternativas nuevas que sean más amigables con el planeta.

Otro punto es que el emprendimiento sustentable se refiere principalmente a crear nuevas empresas que generen empleos y ganancias, pero al mismo tiempo deben tener un desempeño ambiental eficiente. Este tipo de emprendimiento requiere de valores y conocimientos para transitar hacia lo sustentable (Moreno, 2018).

Metodología

Esta fue una investigación documental con alcance exploratorio descriptivo que analiza los argumentos sobre la importancia de que los estudiantes de ingeniería tengan las bases para realizar emprendimientos sustentables, como respuesta al desempleo y con el fin de que comprendan la importancia de realizar un uso responsable de los recursos.

El alcance de la investigación fue descriptivo porque se analizaron e interpretaron los datos recabados durante la investigación como lo indican Hernández et al., (2014, p. 99) “los estudios descriptivos son útiles para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes”.

El diseño de la investigación fue no experimental porque no se manipulan las variables, únicamente se analizan los datos a partir de la investigación documental realizada (Agudelo et al., 2008) y es una investigación de tipo transversal, porque las investigaciones de este tipo “son aquellas en las cuales se obtiene información del objeto de estudio una única vez en un momento dado” (Bernal, 2010, p. 118).

Las actividades realizadas para cumplir con el objetivo de esta investigación fueron: 1. investigación documental para identificar la importancia y ventajas del emprendimiento sustentable en estudiantes de ingeniería y 2. análisis de la información recabada y reporte de resultados.

Resultados

Actualmente hay 1.200 millones de jóvenes de 15 a 24 años, que constituyen el 16% de la población mundial y para 2030, fecha límite para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se estima que la cantidad de jóvenes aumentará en un 7%, llegando a 1,300 millones (Naciones Unidas, 2023). Por ello, pueden ser una fuerza positiva para el desarrollo si se les brinda el conocimiento y las oportunidades para prosperar. Sin embargo, es necesario que los jóvenes adquieran la educación y las habilidades para contribuir en una economía productiva (Naciones Unidas, 2023).

Ante los desafíos de la segunda década del siglo XXI, los jóvenes se están enfrentando a importantes niveles de desempleo o empleos mal remunerados, además de importantes niveles de inflación, lo que no les permite planear y sus salarios son insuficientes, por lo que se caracterizan por contraer deudas desde muy jóvenes y se han atrasado en los pagos de sus créditos, aun más de lo que otras generaciones solían hacerlo (Cachero, 2023).

El papel de la juventud en la ONU

Desde la década de los 60's, las Naciones Unidas reconocieron que los ideales y la energía de los jóvenes son vitales para el desarrollo continuo de la sociedad en la que viven y que son de gran importancia por su contribución al logro de los ODS de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2023).

Los ODS están destinados a todas las naciones, y por su naturaleza universal consideran a los jóvenes como agentes de cambio, encargados de explotar su propio potencial y asegurar un mundo apropiado para las generaciones futuras. El cuarto ODS establece que la educación es un derecho fundamental para la juventud en todo el mundo, que “debe complementarse con una educación técnica, profesional y terciaria asequible que proporcione a los jóvenes habilidades fundamentales para el empleo y el espíritu empresarial” (Naciones Unidas, 2023, párr. 18).

A continuación, en la Tabla 1 se muestran los resultados más importantes respecto al desempleo y el emprendimiento sustentable que permiten realizar el análisis de la importancia de promover este tipo de emprendimientos en los estudiantes de ingeniería. También permiten ver que el desempleo afecta incluso a profesionistas. Por ello, resulta fundamental preparar a los universitarios, para que sean capaces de emprender un negocio si así lo deciden o si resulta conveniente o necesario hacerlo. Aunado a lo anterior, a los estudiantes de ingeniería, que son quienes han contribuido al progreso de la humanidad a lo largo de la historia, se les debe formar para promover un cambio de paradigma en el que identifiquen la importancia de la sustentabilidad a fin de que logren una administración cuidadosa de los recursos. Por lo anterior, la universidad debe reevaluar su papel en la sociedad como formadora de recursos humanos y a través de sus estudiantes y egresados, promover emprendimientos que incorporen el modelo de economía circular.

Tabla 1.

Argumentos para analizar la importancia de promover emprendimientos sustentables en estudiantes de ingeniería

| Autor | Aspectos clave de la importancia de promover emprendimientos sustentables en estudiantes de ingeniería |
|---|---|
| Díaz, 2015 | El acelerado y desordenado crecimiento en la producción de bienes y servicios y el consumo irracional de los mismos, sin tener en cuenta los límites de los recursos naturales, ha colocado a la especie humana en una próxima crisis de existencia. Las ingenierías han contribuido al progreso de la humanidad, pero no de forma sostenible porque se ha producido un acelerado deterioro de los sistemas naturales. Por ello es importante que las universidades hagan un cambio de paradigma en la formación de sus ingenieros que les conduzca a una actuación profesional consciente. Es esencial identificar las exigencias de sostenibilidad para las ingenierías y precisar los aspectos clave en su formación para contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad. Por ello, los ingenieros deben “estar debidamente preparados, dotados con las herramientas imprescindibles, para introducir en todas las etapas y fases de su labor, el enfoque de sostenibilidad, tanto en la producción de bienes y servicios como en el consumo de materiales y energías” (p. 243). |
| Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2023 | En diciembre de 2022, la población desocupada (que se encuentra sin trabajar, pero que busca trabajo) a nivel nacional fue de 1.6 millones de personas. De estas, el 87.7% tiene estudios de educación media superior y superior. Además, el grupo de 15 a 24 años representó 35.2% de las y los desempleados. |

| | |
|--|---|
| Asociación de Emprendedores de México (ASEM), 2022 | Los jóvenes son quienes tienen una mayor iniciativa por emprender, pues el 22.4% de los encuestados tenía entre 26 y 30 años cuando comenzaron con su negocio. Por otra parte, el 52% de los participantes tiene un nivel de estudios de licenciatura y 29% cuenta con maestría o doctorado, lo que suma el 81% del total con estudios a nivel superior. |
| The Failure Institute y Banco Santander (2018) | El 45.8% de los emprendimientos se generan en el área de Ingenierías y Ciencias Físico Matemáticas mientras que el 33.3% corresponden al área de Negocios y Administración. En esta investigación también se detectó que las principales causas de fracaso en emprendimientos universitarios son: Finanzas y Planeación Estratégica con 24.8% y la falta de convicción del emprendedor y los socios del negocio con 12.9%. |
| López, 2021 | La reactivación económica después de la pandemia por COVID-19 en gran medida depende de los emprendimientos enfocados en la sustentabilidad, ya que el mundo demanda soluciones para restablecer el daño ambiental y promover el desarrollo económico a través de buenas prácticas. |
| Lara y Mejía, 2021 | “Las organizaciones están adoptando nuevos modelos de negocios enfocados a emprendimientos sustentables, es decir, más amigables con el planeta, el cual coacciona a una innovación en los nuevos ecosistemas emprendedores, integrando una visión de economía colaborativa y circular” (p. 120). |
| Díaz, 2015 | La universidad es el lugar donde se moldea al ciudadano del mañana, por ello, se deben formar ingenieros líderes que sean capaces de encauzar los procesos existentes en la sociedad e impulsarla por las vías de la sustentabilidad a través de ideas y acciones disruptivas. |
| Zambrano, 2022 | Las universidades deben formar profesionistas con espíritu emprendedor, y desarrollar talento para la innovación, a través de ciertas asignaturas y mediante un programa transversal que cultive competencias como el pensamiento crítico y la solución disruptiva de problemas que atañen a la sociedad, que promuevan la formación integral con un genuino interés por los problemas sociales y con valores como el compromiso y la responsabilidad social. |
| Colther et al., 2020 | La sociedad exige que las universidades formen estudiantes más allá de la formación tradicional en la que se transmite conocimiento, sino que también desarrollen habilidades y competencias para enfrentar la vida laboral y para que si lo desean puedan emprender nuevos negocios. Por lo tanto, la formación en emprendimiento debería ser considerada por las IES en sus programas de estudio. |

Conclusiones

El consumo irracional de los recursos, sin tener en cuenta sus límites, ha colocado a la especie humana en una situación que pone en peligro su existencia, por ello, las universidades no deben mantenerse al margen del llamado de la UNESCO para lograr la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS). Tampoco pueden permanecer indiferentes ante el creciente desempleo que afecta a jóvenes al egresar de la universidad. Además, casi el 50% de los nuevos emprendimientos son realizados por estudiantes del área de Ingenierías y Ciencias Físico Matemáticas, lo que muestra el impacto de su formación profesional en la situación del planeta.

Por lo tanto, la sociedad demanda de las universidades un reconocimiento de la realidad actual para formar a los estudiantes universitarios con los conocimientos, las actitudes y habilidades necesarias, para emprender un negocio de manera responsable. Así, se puede reconocer la necesidad de revisar y fortalecer los contenidos curriculares tanto en lo relacionado con el emprendimiento como en la sustentabilidad de estos. El aporte de esta investigación es que presenta información que puede servir de base para futuras investigaciones sobre algunas carreras en particular o en algún contexto específico.

La limitante de esta investigación es que fue únicamente documental, sin embargo, deja clara la importancia en términos educativos, sociales y ambientales de promover los emprendimientos sustentables. Los investigadores interesados en el tema pueden continuarla enriqueciéndola con entrevistas a profesores y jefes de carrera de alguna institución en particular o analizar los contenidos curriculares de algunas carreras.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con este tema de investigación pueden analizarlo en un contexto particular, para poder arribar a recomendaciones concretas sobre los pasos a seguir para promover una formación integral que realmente promueva emprendimientos sustentables en los estudiantes de ingeniería.

Referencias

- Agudelo, G., Aigner, M., & Ruiz, J. (2008). Diseños de investigación experimental y no-experimental. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/2622/1/AgudeloGabriel_2008_DisenosInvestigacionExperimental.pdf
- Aguilar-Hernández, P. & Acosta-Tzin, J. V. (2023). Educación emprendedora: un análisis bibliométrico. *Yachay-Revista Científico Cultural*, 12(1), 41-47. <https://revistas.uandina.edu.pe/index.php/Yachay/article/view/673/288>
- Asociación de Emprendedores de México (2022). Radiografía del emprendimiento en México 2021. https://drive.google.com/file/d/1PfSe_RENhgCHR3ITp3_VV4BOr7Ra5wA2/view
- Bernal, C. A. (2010). Metodología de la investigación (3ª ed.). Pearson.
- Cachero, P. (marzo 22, 2023). Centennials: la generación más endeudada y la que menos paga. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/2023/03/22/centennials-la-generacion-mas-endeudada-y-la-que-menos-paga/>

- Díaz, J. A. (2015). La dimensión de la sostenibilidad en la enseñanza de las ingenierías en Cuba. *Foro de Educación*, 13(19), 241-262. <https://forodeeducacion.com/ojs/index.php/fde/article/view/364/306>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw Hill.
- Hidalgo, L. F. (2014). La cultura del emprendimiento y su formación. *Revista Alternativas*, 15(1), 46-50. <https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-alternativas/index.php/alternativas-ucsg/article/view/8/8>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023, 26 de enero). Indicadores de ocupación y empleo, diciembre de 2022 [Comunicado de prensa]. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/enoen/enoen2023_01.pdf
- Ibarra, C. (2019, 9-11 de octubre). Emprendimiento sostenible: aproximaciones desde los enfoques de innovación frugal y economía circular [Presentación de escrito]. XXIV Congreso internacional de contaduría, administración e informática. Facultad de Contaduría y Administración, Ciudad Universitaria, Ciudad de México. <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/6095/Emprendimiento%20sostenible.pdf?sequence=3>
- Jiménez, N. M. (2021). Sustentabilidad universitaria en México: avances y desafíos. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 4(4), 1-12. <http://ambiente-sustentabilidad.org/index.php/revista/article/view/152/169>
- Lara, J. H. y Mejía, J. (2021). Emprendimiento sustentable como modelo de negocios para las organizaciones. *Revista de Investigación Aplicada en Ciencias Empresariales*, 10(1), 120-143. <https://revistas.uv.cl/index.php/IACE/article/view/2863/2940>
- López, E. (2021, 06 de abril). ¿Por qué el mundo necesita emprendimiento sustentable?. *El Economista*. <https://www.economista.com.mx/el-empresario/Por-que-el-mundo-necesita-emprendimiento-sustentable-20210406-0150.html>
- López, I. (2015). Sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad: conceptualización y crítica. *Revista Castellano-Manchega de Ciencias Sociales*, (20), 111-128. <https://www.redalyc.org/pdf/3221/322142550007.pdf>
- López, R., & Cervantes, J. (2002). Unidades del paisaje para el desarrollo sustentable y manejo de los recursos naturales. *Revista de información y análisis*, (20), 43-49. <https://acortar.link/3DLHz>
- Mazacón, M. N., Paliz, C., & Espín, Y. P. (2019). Emprendimiento en las instituciones de educación superior. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 2(2), 11-18. <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/212/305>
- Mera-Rivera, M. F. (2022). El perfil del emprendedor en la era del conocimiento. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 9(17), 72-74. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/tepxi/article/view/8089/8470>
- Moreno, C. (2018, 18 de marzo). Adaptarse al cambio y el emprendimiento sustentable. *Milenio*. <https://www.milenio.com/opinion/varios-autores/ciencia-tecnologia/adaptarse-al-cambio-y-el-emprendimiento-sustentable>
- Naciones Unidas (2023). ¿Quiénes son los jóvenes? Desafíos Globales, Juventud. <https://www.un.org/es/global-issues/youth>
- Organización de las Naciones Unidas. (1987). *Desarrollo y cooperación económica internacional: medio ambiente*. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Sanjurjo, L., Hernández, A. M., Alfonso, I., & Caporossi, A. (2011, 12-14 de mayo). Los dispositivos para la formación profesional [Presentación de escrito]. VI Jornadas Nacionales sobre la Formación del Profesorado. Universidad Nacional de Mar de Plata, Argentina. <https://docplayer.es/30992139-Los-dispositivos-para-la-formacion-profesional.html>
- Statista (2022, 29 de marzo). Población desocupada según nivel de instrucción en México en el cuarto trimestre de 2021. <https://acortar.link/krgLCK>
- The Failure Institute y Banco Santander (2018, agosto). Fortaleciendo las capacidades para el emprendimiento en México: Un análisis del fracaso en emprendimientos universitarios. <https://thefailureinstitute.com/wp-content/uploads/2018/10/Fracaso-del-emprendimiento-universitario-2018-simple-page.pdf>
- Yance, C. (2016). Estudio de modelo de emprendimiento sostenible en América Latina: caso de estudio, Ecuador [Disertación doctoral inédita]. Universidad Politécnica de Cataluña, UPC. <https://is.upc.edu/ca/intranet/prs-pts-q1-curs-2015-16/documents/PRYanceCarvajalCarlos.pdf>
- Zambrano, M. (2022). Transformando la formación de ingenieros emprendedores. *LABYRINTHOS*. <http://eprints.uanl.mx/22937/>

Notas Biográficas

La **L.C.E. Adriana Montero Hernández** es alumna de la Maestría en Administración de Negocios en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), en Oaxaca, México y es becaria del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt). Esta investigación incluye resultados parciales de su Tesis de Maestría titulada Propuesta para promover emprendimientos sustentables en los estudiantes de ingeniería de la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

La **Dra. Mónica Teresa Espinosa Espíndola** es Profesora-Investigadora del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades (ICSyH) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), en Oaxaca, México y es investigadora Nivel I del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt).

La **M.A.N. Martha Angélica Ruíz González** es Profesora-Investigadora del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades (ICSyH) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), en Oaxaca, México.

La **Dra. Yannet Paz Calderón** es Profesora-Investigadora del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades (ICSyH) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), en Oaxaca, México y es investigadora Nivel Candidato del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt).

El **Dr. Adolfo Maceda Méndez** es Profesor -Investigador del Instituto de Física y Matemáticas (IFM) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), en la Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca, México, ha realizado diversas investigaciones relacionadas con inclusión financiera y con diversos aspectos relacionados con la educación financiera.

Rezago Académico en Titulación por Elaboración de Tesis

Lic. Lucía Ordaz Ramírez¹, Dra. María del Rosario López Torres²,
Dra. Claudia Vega Hernández³, Dra. Francisca Angélica Elizalde Canales⁴

Resumen—Este artículo presenta una investigación cuyo objetivo fue identificar los factores que influyen en la elaboración de tesis en estudiantes de la licenciatura en pedagogía, en el Instituto de Educación Digital del Estado de Puebla (IEDEP), Campus Honey, la metodología se sustenta con Hernández y Mendoza (2018), el enfoque aplicado fue cuantitativo, con un método de alcance explicativo, descriptivo y correlacional, el diseño de investigación fue transeccional, en este análisis se utilizó el programa SPSS a fin de lograr la correcta interpretación de los datos obtenidos en la encuesta aplicada a 21 alumnos de la licenciatura en pedagogía. Se contextualiza al lector sobre la definición de la palabra tesis, la titulación universitaria, las formas de titulación y la orientación metodológica para elaborar una tesis.

Palabras clave—Rezago académico, titulación, tesis, licenciatura.

Introducción

La tesis es un trabajo escrito desarrollado con una metodología de investigación, que consiste en una disertación y comprobación de hipótesis previamente establecida. El tema tratado está relacionado con las disciplinas de estudio del interesado según la guía de titulación del Instituto de Educación Digital del Estado de Puebla (IEDEP, 2023).

Según el Orden Jurídico Poblano (OJP, 2018) la tesis consistirá en la disertación argumentativa escrita en torno a ideas centrales, desarrollada con rigor metodológico sustentada en una amplia investigación y deberá versar sobre temas y propuestas originales de conocimiento, o bien, como ampliación, perfeccionamiento, cuestionamiento o aplicación del conocimiento existente en el área científica, tecnológica o humanista de la profesión.

IEDEP (2018), recomienda que la tesis se estructure en tres partes:

1. Las páginas preliminares están conformadas por: portada, dedicatoria, agradecimiento, resumen e índice.
2. El cuerpo está conformado por el desarrollo de la investigación donde se incluirá introducción, antecedentes objetivos, planteamiento del problema, marco teórico, metodología, resultados y conclusiones.
3. Páginas finales que se integran de la siguiente manera: bibliografía y anexos.

La elaboración particular de cada tesis deberá ser supervisada por el asesor designado por la institución, quien deberá pertenecer al personal docente de la misma, tener experiencia docente y profesional mínima de cinco años y cédula de ejercicio profesional de Licenciatura o Posgrado; o bien, autorización para ejercer una especialidad, compatible con el nivel educativo y la asignatura referente. La tesis podrá elaborarse de forma individual o binaria y es necesario que la tesis tenga todos estos elementos para que se considere completa. El sustentante deberá presentarse ante un jurado integrado por tres sinodales (Presidente, Secretario y Vocal) quienes darán la aprobación o reprobación del sustentante. En caso de que por segunda ocasión no apruebe el examen, deberá iniciar todo el trámite de titulación, pudiendo elegir otro tema y modalidad. (OJP, 2018)

En el Instituto de Educación Digital del Estado de Puebla existen dos formas de titulación, los alumnos que mantienen un promedio igual o mayor a 9.0 se titulan de manera automática y los alumnos con promedio menor a 9.0 deben un proyecto de investigación (tesis), IEDEP argumenta que en consideración al Acuerdo del Secretario de Educación Pública (SEP), que es quien regula las opciones y las formas para la obtención del título profesional, el acuerdo menciona que para obtener el título profesional, el egresado de licenciatura tendrá como opción la elaboración de tesis, sustentando el examen profesional en defensa de la misma. Sin embargo, desde la generación 2016-2019 los alumnos no han realizado una sola tesis por lo que hay un rezago de titulación importante y a la fecha no hay quien apoye a los alumnos para eliminar este rezago de investigación y poder iniciar así un proceso de titulación.

¹ La Lic. Lucía Ordaz Ramírez es estudiante de la Maestría en Gestión e Innovación educativa en la Universidad Politécnica de Tulancingo. 2131016@upt.edu.mx

² La Dra. María del Rosario López Torres es profesor investigador de la División de Ingenierías e Investigación y Posgrado.

³ La Dra. Claudia Vega Hernández es profesor investigador de la División de Licenciaturas e Investigación y Posgrado.

⁴ La Dra. Francisca Angélica Elizalde Canales es investigador de la División de Ingenierías.

Ibarra (2017), considera que los alumnos solo ven la tesis como un requisito para obtener un título, por ello es necesario insertar la investigación en la formación del alumno, para lograr la incentivación de realizar una tesis.

Veliz (2019), opina que la actitud para realizar la investigación es la pre disposición que manifiestan los sujetos (estudiantes) con respecto a la investigación científica y está compuesta de dimensiones cognitivas afectivas y reactivas.

Aiquipa et al., (2018), aporta que se quiere desarrollar la capacidad de investigación es necesario que los gobiernos, las organizaciones internacionales y los organismos de ayuda proporcionen financiación para las instituciones de investigación, así como formación individual.

Mamani (2019), plantea que la tesis se debe ver como una contribución que implica la generación de nuevo conocimiento, una oportunidad para formar futuros investigadores, y un requisito para la certificación de competencias.

Gómez et al., (2018), aprecia la debilidad que posee el mapa curricular en la organización de aprendizajes para desarrollar capacidades cognitivas en el campo de la investigación, es decir los estudiantes presentan dificultades cuando elaboran su trabajo de titulación por la carencia que se tiene en materias de investigación.

En la investigación realizada por Veliz y Alejo (2023), en Venezuela, se reconoce que la educación universitaria debe formar profesionistas con capacidades críticas, reflexivas, sensibles y comprometidas, social y éticamente con el desarrollo del país.

Ante lo anteriormente expuesto se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué estrategias teórico metodológicas ofrece IEDEP a los alumnos para poder realizar un proyecto de investigación?
- ¿Qué factores que influyen en la falta de interés para la elaboración de una tesis en IEDEP Honey?
- ¿Cuántos alumnos se han titulado por tesis en IEDEP Honey?

Objetivo general: Identificar los factores que influyen en la titulación por tesis en estudiantes de la licenciatura en pedagogía, en el Instituto de Educación Digital del Estado de Puebla (IEDEP), Campus Honey, para obtener un diagnóstico de este rezago educativo mediante un instrumento de evaluación dirigido a los alumnos.

Justificación: Se analizó la complejidad y la problemática que representa para muchos estudiantes el hecho de realizar un proyecto de investigación, además de analizar cómo afecta la credibilidad educativa la escasa titulación, justificando bajo los elementos de Hernández y Mendoza (2018). integrando los siguientes elementos.

- **Conveniencia.** La identificación de los aspectos personales, sociales, teóricos y metodológicos que influyen en la elaboración de una tesis es de suma importancia puesto que nos dieron una visión de lo que realmente el alumno necesita para que este proceso no sea tan complejo y el alumno logre el objetivo final que será la entrega y sustentación de su tesis, es por ello que este proyecto conviene a alumnos egresados de IEDEP Campus Honey y al instituto en general.
- **Relevancia Social.** Sin duda alguna el hecho de pensar en analizar la situación del rezago de titulación por tesis en IEDEP Honey fue de gran ventaja porque ayudar a mantener una confiabilidad en el campus mejorando la matrícula estudiantil no solo en el área pedagógica, sino también en las demás licenciaturas que el campus oferta dando certeza en las instituciones de nivel medio superior del compromiso que asumimos en su acompañamiento desde la inscripción hasta la titulación, apoyando la visión del instituto que se centra en contribuir con la transformación positiva del entorno a través de la investigación.
- **Implicaciones Prácticas.** El análisis de los factores que influyen en la decisión de realizar o no una tesis sin duda alguna tendrá un impacto positivo sobre la población estudiantil afectada por este modelo de titulación, porque nos alimentaremos de opiniones personales que nos ayudarán a planear en un futuro estrategias metodológicas que serán puestas en práctica para combatir el rizado de titulación
- **Valor Teórico.** Esta investigación se realizó con la finalidad de combatir el rezago de la titulación de los alumnos que elaboran tesis en el IEDEP Honey, puesto que los resultados podrán sistematizarse en una propuesta metodológica con el fin de mejorar el nivel de desempeño en las investigaciones de los estudiantes.

Alcance

El alcance de este proyecto es sin duda ayudar a los alumnos de IEDEP Campus Honey a identificar los problemas por los cuales no han logrado realizar una tesis, para poder en un futuro implementar estrategias que abran la posibilidad de realizar cursos de inducción hacia la elaboración de tesis y así combatir el rezago que existe en el proceso de titulación.

Metodología

La metodología utilizada en esta investigación se basa en investigaciones realizadas por Hernández y Mendoza (2018).

Esta investigación se basó en un enfoque cuantitativo que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías, de esta manera se cuantificó el número de alumnos que se han titulado por tesis en IEDEP Honey, así como los factores que generan el rezago en estos procesos de titulación.

Esta investigación tubo un alcance explicativo, descriptivo y correlacional, el cual analiza las características de los alumnos que se titularan por tesis y los factores que influyen en la decisión de realizar o no realizar el proyecto de investigación, teniendo una estrecha relación con la naturaleza del objeto de estudio y la finalidad de la investigación planteada.

El diseño de investigación fue transeccional, la recolección de datos se llevó a cabo en los meses de junio y julio 2023.

Hipótesis.

La Hipótesis para este trabajo, es una hipótesis de investigación correlacional.

H₀: Las herramientas metodológicas, las tutorías, el apoyo institucional, los factores sociales, personales, tecnológicos y económicos influyen positivamente o negativamente en la titulación de los alumnos de la licenciatura de pedagogía en IEDEP Honey.

Variables independientes: herramientas metodológicas, tutorías, apoyo institucional, factores personales, tecnológicos y económicos.

Variable dependiente: Titulación.

Selección de la muestra

En el trabajo a realizar se aplicó un censo dirigido a 21 alumnos de la licenciatura en pedagogía, de 3 generaciones (matricula 2017, 2018 y 2019) del IEDEP campus Honey, cuya modalidad de titulación es elaboración de tesis., que se muestran en la tabla 1

Tabla 1

Cantidad de personas a encuestar en IEDEP Campus Honey

| Grupo | Cantidad |
|------------------------|-----------------|
| Alumnos matricula 2017 | 5 |
| Alumnos matricula 2018 | 11 |
| Alumnos matricula 2019 | 5 |
| Total | 21 |

En esta investigación la recolección de datos consistió en obtener cuantitativos sobre las variables de estudio mencionadas en la tabla 1, las cuales son: herramientas metodológicas, tutorías, apoyo institucional, factores personales, tecnológicos y económicos. La técnica utilizada fue una herramienta digital que nos permitió agilizar la obtención de respuestas. El instrumento fue una encuesta, difundida a cada unidad estadística a través de la herramienta digital Google Forms, esto debido a que los alumnos encuestados son egresados y es difícil concentrarlos en un espacio físico para la aplicación de encuestas, pues son de zonas lejanas. La muestra como bien se menciona en la tabla 1, son alumnos egresados IEDEP Campus Honey que están en proceso de titulación por elaboración de tesis, el espacio como se menciona anteriormente será virtual y por último el procesamiento de datos será a través de un software estadístico (SPSS). La encuesta aplicada se basa en una escala de Likert como se observa en la tabla número 2.

Con un total de 21 preguntas divididas de la siguiente manera:

Variables:

- Herramientas metodológicas: preguntas 1-3
- Tutorías: preguntas 4-6
- Apoyo institucional: preguntas 7-9
- Factores personales: preguntas 10-12
- Factores tecnológicos: preguntas 13-15
- Factores económicos: preguntas 16-18
- Titulación: preguntas 19-21

Resultados

En este trabajo investigativo la interpretación de los resultados se define de la siguiente manera:
 12 de los alumnos encuestados son de género femenino y 9 alumnos de género masculino, 11 alumnos tienen de 20 a 25 años, 8 alumnos de 26 a 30 años y 2 alumnos tienen más de 31 años.

Se obtuvo una media aritmética de 3.0, los datos obtenidos SPSS superiores a la media aritmética refieren que los alumnos consideran que la elaboración de una tesis requiere la inversión de mucho tiempo, afectan la economía familiar, los alumnos cuentan con servicios de internet en casa que les permitiría dar seguimiento a su investigación y que la licenciatura en pedagogía fue la elección de estudio de los alumnos, mientras que la media inferior expresan que la experiencia profesional de sus asesores no es adecuado, el tiempo que se les ha dedicado en sus proyectos de investigación es insuficiente, los alumnos no se sienten motivados en este proceso de elaboración de tesis y la formación profesional no desarrolla habilidades para elaborar tesis.

En la tabla 2 se muestra el análisis de las variables.

Tabla 2

Resultado de variables

| Variable | Sub variable | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Ni en acuerdo ni en desacuerdo | De acuerdo | Totalmente en acuerdo |
|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------------|------------|-----------------------|
| 1.Herramientas metodológicas | Formación profesional alumno | 1 | 15 | 3 | 2 | 0 |
| | Diseño curricular | 3 | 12 | 1 | 5 | 0 |
| | Experiencia profesional | 3 | 13 | 4 | 1 | 0 |
| 2. Tutorías | Acompañamiento | 3 | 11 | 7 | 0 | 0 |
| | Comunicación | 1 | 11 | 9 | 0 | 0 |
| | Formación profesional asesor | 2 | 5 | 4 | 10 | 0 |
| 3. Apoyo institucional. | Oficinas centrales | 1 | 5 | 7 | 8 | 0 |
| | Representante de campus. | 1 | 8 | 12 | 0 | 0 |
| | Personal docente | 0 | 7 | 10 | 4 | 0 |
| 4. Factores tecnológicos | Infraestructura del campus | 1 | 9 | 3 | 7 | 1 |
| | Servicios de internet en casa | 1 | 2 | 0 | 17 | 1 |
| | Dispositivos electrónicos | 0 | 2 | 4 | 15 | 0 |
| 5. Factores personales | Motivación | 7 | 6 | 4 | 4 | 0 |
| | Capacidades intelectuales | 1 | 3 | 6 | 11 | 0 |
| | Tiempo | 0 | 6 | 10 | 5 | 0 |
| 6. Factores económicos | Ingresos económicos | 2 | 11 | 4 | 4 | 0 |

| | | | | | | |
|----------------------|------------------------|---|---|---|----|---|
| | Estimulación económica | 2 | 8 | 0 | 10 | 1 |
| | Economía familiar | 1 | 3 | 0 | 11 | 6 |
| 7. Titulación | Licenciatura adecuada | 1 | 0 | 6 | 12 | 2 |
| | Promedio | 2 | 0 | 6 | 13 | 0 |
| | Opciones de titulación | 1 | 1 | 8 | 10 | 1 |

Nota: Se muestran los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a los alumnos seleccionados (tabla 1) mismos que fueron analizados en el sistema estadístico SPSS.

Análisis

En la variable uno, la mayoría de los alumnos considera que la formación profesional de los asesores no es la adecuada, que el diseño curricular de las materias es muy pobre en materias de investigación y que por lo mismo tienen una formación profesional pobre que no les permite elaborar una tesis, la variable número dos de acuerdo a los resultados la mayoría de los alumnos considera que el acompañamiento durante las asesorías es muy bajo, lo mismo sucede con la comunicación que se tiene con el asesor de tesis además de que el asesor no cuenta con la formación profesional adecuada para asesorar una tesis. la variable número tres la mayoría de los alumnos muestra una posición neutra es decir no está ni en acuerdo ni en desacuerdo en cuanto al apoyo que el instituto ofrece para la elaboración de una tesis y lo mismo pasa con los asesores, sin embargo, consideran que el representante de campus es el que más apoyo muestra en la elaboración de tesis. en cuanto a la variable número cuatro que es referente a los factores tecnológicos los alumnos creen que la infraestructura del campus no ayuda al proceso de investigación, pero la mayoría tiene internet y algún dispositivo electrónico capaz de redactar texto que les permite realizar un proyecto de investigación desde casa. La variable cinco refiere a la baja motivación que tiene el alumno para elaborar una tesis, sin embargo, la mayoría se siente capaz de acuerdo a sus capacidades intelectuales de elaborar una tesis, y se muestran en una opinión neutra en cuanto al tiempo que invierten para la elaboración de tesis. Los factores económicos referentes a la variable número seis reflejan que los alumnos afectan la economía de su familia si elaboran una tesis, sin embargo sus ingresos económicos serían los mismos, y esperan recibir una estimulación económica o beca en el proceso de investigación. Por último, la variable siete demuestra que la mayoría de los alumnos eligió la licenciatura de su preferencia es decir la licenciatura en pedagogía fue su elección de estudio, también la mayoría esta de acuerdo con el promedio obtenido al final del curso de la licenciatura, así como también la mayoría ha considerado otra opción de titulación no relacionada a la elaboración de tesis.

Conclusiones

La elaboración de una tesis brinda al estudiante la posibilidad de involucrarse en actividades laborales en su vida profesional, es decir es un vínculo entre el conocimiento y la experiencia por lo que debiera considerarse no solo como una opción de titulación sino más bien como un medio de titulación para toda la comunidad estudiantil estrechando lasos con la práctica profesional.

El IEDEP asume un papel importante en la escasa producción de tesis y esto se debe a la falta de asesoramiento del alumno, por lo que un equipo de trabajo bien capacitado incrementaría la probabilidad de producción de tesis. En este sentido se recomienda contratar y capacitar a asesores con experiencia profesional basada en investigación que no solo sean transmisor de conocimientos si no que asuman una responsabilidad de constante motivación y empatía hacia el alumno. Se deben implementar talleres extracurriculares en línea o presencial que ayuden al representante de campus, a los asesores y al alumno a adquirir conocimientos, actualmente se cuentan con muchas innovaciones pedagógicas que facilitan el estudio de las técnicas de investigación lo que ayuda agilizar la transmisión del conocimiento.

Limitaciones

Se considera como principal limitación el sistema financiero del instituto para la contratación de asesores enfocados únicamente al área de tesis, así como las constantes reformas y movimientos de personal en el IEDEP.

Recomendaciones

La recomendación final es aprovechar en un futuro las aportaciones y recomendaciones de este proyecto de investigación para lograr combatir el rezago académico en titulación por elaboración de tesis en el Instituto de Educación Digital Del Estado de Puebla, puesto que los hallazgos obtenidos constituyen una parte importante para la comprensión del problema estudiado, porque son las opiniones de la muestra activa del problema, cuyas opiniones recalcan la importancia del asesoramiento en la elaboración de una tesis.

Referencias

- Aiquipa, J.J., Ramos, C.M., Curay, R., y Guizado L.L. (2018). Factores implicados para realizar o no realizar tesis en estudiantes de psicología. Propósitos y Representaciones, Universidad San Ignacio de Loyola, Vicerrectorado de Investigación. <http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v6n1/a02v6n1.pdf>
- Gómez Naranjo, A., Belén Cristina., Coello Sosa. (2018). Sistematización del trabajo de titulación en la formación de la carrera de Mercadotecnia y Publicidad. Universidad deAQ Guayaquil, Guayaquil, Guayas. Ecuador.
- Hernández, R., Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612
- Ibarra, Paulina. (2017). La titulación por tesis en México: el problema de su conceptualización. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores https://www.researchgate.net/publication/330292919_La_titulacion_por_tesis_en_Mexico_el_problema_de_su_conceptualizacion
- IEDEP (2022). Guía de titulación. https://iedep.edu.mx/docs/Manual_Titulacion.pdf
- IEDEP (2018). Guía IEDEP Cómo elaborar una Tesis <https://docplayer.es/86601723-Guia-iedep-como-elaborar-una-tesis.html>.
- Mamani Benito, O. (2019). El asesor de tesis como Coach: una alternativa para impulsar la producción científica estudiantil. Educación Médica Superior. Editorial Ciencias Médicas. <https://www.scienceopen.com/document?vid=e6e370ed-4e40-4350-928a-6d7c9526a796>
- Orden Jurídico Poblano (2018). Acuerdo del Secretario de Educación Pública, por el que Regula las Opciones y las Formas para la Obtención del Título Profesional, del Diploma de Especialidad y de los Grados Académicos. https://ojp.puebla.gob.mx/media/k2/attachments/Acuerdo-del-Secretario-de-Educacin-Pblica-por-el-que-Regula-las-Opciones-y-las-Formas-para-la-Obtencion-del-Titulo-Profesional_.pdf
- Veliz, Orleydis., Alejo, M. (2023). Factores que inciden en la postergación de la entrega del proyecto de trabajo especial de grado de los estudiantes de postgrado del Decanato de Ciencias de la Salud de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado . Boletín Médico De Postgrado, 39(1), 57-63. Recuperado a partir de <https://revistas.uclave.org/index.php/bmp/article/view/4279>

Notas Biográficas

La **Lic. Lucia Ordaz Ramírez** es estudiante de la maestría en Gestión e Innovación Educativa en la Universidad Politécnica de Tulancingo. email: 2131016@upt.edu.mx

La **Dra. María del Rosario López Torres** es profesora investigadora de tiempo completo de la División de Ingenierías en la Universidad Politécnica de Tulancingo. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores (SIN), Nivel I. Terminó sus estudios de maestría en administración en la Universidad la Salle de Pachuca, cuenta con el doctorado en dirección de organizaciones por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, ha publicado diversos artículos internacionales en la Revista iberoamericana de ciencias, ha sido arbitro de ECOFARN, ha publicado capítulos de libros en el volumen 2,7,10,11 y 14 de Gestión del Conocimiento, perspectiva Multidisciplinaria en colaboración con investigadores de Venezuela, cuenta con el libro denominado "Logro Escolar desde el pensamiento complejo", por la editorial académica española, es evaluador de CACECA, tiene Perfil Deseable y pertenece al Cuerpo Académico de Dirección de Organizaciones en la Universidad Politécnica de Tulancingo. email: maria.lopez@upt.edu.mx

La **Dra. Claudia Vega Hernández** es Doctora en Ciencias de la Gestión Administrativa, profesora investigadora del área Económico Administrativas. Miembro del Cuerpo Académico Desarrollo Empresarial nivel consolidado, Perfil Deseable ante PRODEP. Orcid: 0000-0001-5204-5081, email: claudia.vega@upt.edu.mx

La **Dra. Francisca Angélica Elizalde Canales** es profesora investigadora de tiempo completo de la División de Ingenierías en la Universidad Politécnica de Tulancingo. Doctor en Optomecatrónica por la Universidad Politécnica de Tulancingo, y obtiene el grado de Maestría en Ciencias de la información y administración del conocimiento por Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Realiza actividad docente de pregrado y postgrado, ha contribuido al desarrollo de software con registro indautor y en la investigación ha colaborado con publicaciones y ponencias de alto impacto. email: francisca.elizalde@upt.edu.mx

Tendencias de las Necesidades en la Atención Tutorial en la Educación Superior Tecnológica en el Estado de Tabasco

Diana Rubí Oropeza Tosca DE¹, MA. Karina González Izquierdo², MC. Sergio Iván Angles Falconi³, MC. María Antonieta Ramírez Espín⁴, DE. María Rivera Rodríguez⁵, DE. Pedro Ramón Santiago⁶

Resumen— El Tecnológico Nacional de México (TecNM) prioriza la tutoría académica. El objetivo de esta investigación es comprender y evaluar las necesidades específicas de los estudiantes en términos de orientación académica, desarrollo de competencias, apoyo emocional y adaptación. Se evaluó a 109 estudiantes de primer semestre en Tabasco aplicando una entrevista virtual digital, como resultados se tienen que la mayoría está satisfecha con su carrera con diversos intereses. Sin embargo, algunos enfrentan soledad y necesidades emocionales. Se destaca la importancia de la tutoría académica, el apoyo emocional, el rol crucial de las madres, la educación de los padres, la distancia recorrida hacia la escuela, el aislamiento social y los problemas emocionales como consecuencia de la pandemia. Se recomienda investigaciones futuras para abordar necesidades específicas.

Palabras clave— Atención tutorial, Educación, Pandemia, Tutorías.

Introducción

El Tecnológico Nacional de México (TecNM, 2022) es un órgano que tiene una cobertura con doscientos cincuenta y cuatro campus en las treinta y dos entidades federativas teniendo autonomía técnica, académica y de gestión. En el Estado de Tabasco existen instituciones de educación superior tecnológica que ofrecen varios programas educativos de licenciatura fortaleciendo el capital humano de la región con un enfoque práctico y una formación en la que la ciencia debe ser aplicada para dar solución a problemas reales con la finalidad de que los estudiantes al egresar puedan contar con las competencias para integrarse rápidamente al mercado laboral local, regional, nacional e internacional.

En esos campus se ofrece un programa de tutorías a través de los Institutos Tecnológicos adscritos al mismo. El programa de tutorías del Tecnológico Nacional de México contribuye a través del Programa Institucional de Tutorías (PIT) en cada instituto dando origen al Programa de Acción Tutorial (PAT) para fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes, contribuir en su formación integral y apoyar a alcanzar las metas institucionales en relación con la calidad educativa, tales como: disminución del índice de reprobación, índice de deserción, índice de rezago y alcanzar el éxito de los estudiantes (TecNM, 2006).

Es importante subrayar que las necesidades de atención del tutorado son diversas y varían según el contexto y de las circunstancias individuales que pueda presentar cada estudiante, considerando factores como: lugar de procedencia, entorno familiar, situación económica, creencias, entre otras.

El acompañamiento académico es necesario para brindar orientación y apoyo al estudiante respecto a las asignaturas que debe cursar, y cómo generar estrategias para mejorar su rendimiento, esto contribuye a planificar sus estudios de manera adecuada, comprender conceptos relacionados con su trayectoria y ser orientado para el desarrollo de los temas de las asignaturas que cursa (TecNM, 2013).

A lo largo de su trayecto educativo, los tutorados desarrollan competencias que son necesarias para desenvolverse en la institución mientras se encuentran cursando su programa académico, que pueden estar relacionadas con su campo de estudio, y con competencias transversales o genéricas que, aunque no son necesarias para una actividad en específico aportarán beneficios en su desarrollo profesional tales como: el pensamiento crítico,

¹ Diana Rubí Oropeza Tosca DE es Profesora de Ingenierías y Coordinadora de Tutorías de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. oropeza.dianar@gmail.com (autor correspondiente)

² La MA. Karina González Izquierdo es Profesora de Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. kizquierdo10@gmail.com

³ El MC. Sergio Iván Angles Falconi es Profesor de Fundamentos de Investigación en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. sergio.falconi@outlook.com

⁴ La MC. María Antonieta Ramírez Espín es Profesora y Tutora en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. maria.re@villahermosa.tecnm.mx

⁵ La DE. María Rivera Rodríguez es Profesora de Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. maria.rr@villahermosa.tecnm.mx

⁶ El DE. Pedro Ramón Santiago es profesor de Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de la Chontalpa, Tabasco. pedrosantiagoramona@gmail.com

la resolución de problemas y las habilidades de comunicación.

Otra de sus necesidades es el apoyo emocional durante sus estudios para manejar problemas como el estrés, ansiedad, depresión, conflictos familiares, relacionados con algún tipo de acoso, económicos y de salud por lo que se hace necesario que cuenten con el ambiente y el espacio en donde se sientan seguros para expresar sus preocupaciones y recibir apoyo, haciéndose necesaria la atención psicológica.

En el contexto del aprendizaje en línea o mixto se puede manifestar la necesidad de desarrollar las competencias y habilidades digitales que le permitan participar en comunidades virtuales.

Por último, los tutorados toman decisiones que pueden ser de importancia para su éxito y conclusión de la carrera, para ello requerirán de información y orientación que sea relevante sobre los servicios que ofrece la institución, como orientación académica, orientación de trámites, asesorías, eventos y oportunidades para obtener una beca (TecNM, 2020).

El objetivo de esta investigación es comprender y evaluar las necesidades específicas de los estudiantes en términos de orientación académica, desarrollo de competencias, apoyo emocional y adaptación.

En la investigación cualitativa la entrevista resulta ser una técnica muy útil al utilizar un instrumento que puede ser aplicado de manera personal y en forma de diálogo, en este caso, al ser aplicada a los estudiantes su característica es ser estructurada para obtener datos confiables y objetivos, así como sistematizada evitando la variabilidad en sus tipos de respuestas (Díaz-Bravo, 2013).

Una de las herramientas básicas para realizar la actividad tutorial es la entrevista, el cual es un recurso importante para el tutor con el que puede conocer, examinar y establecer un punto de partida para identificar las oportunidades del estudiante que contribuyan a su desempeño académico. A través de la entrevista, el tutor puede obtener información relevante y con fundamento que le permita realizar su labor y le facilite canalizar o proponer acciones para el trabajo tutorial.

La entrevista es propuesta por el mismo tutor, usualmente de manera física, aunque también puede ser realizada de manera virtual, se realiza de manera individual siguiendo un guion estructurado con preguntas que deberán ser aplicadas considerando la sensibilidad del estudiante. Las preguntas deberán ser puntuales y específicas con el fin de detectar situaciones o problemas que pueden afectar el desempeño académico del estudiante.

También la entrevista puede aportar datos que permitan detectar problemas de salud, comportamientos no deseados, y tratamientos de salud que ya tiene el estudiante al iniciar su estancia en la institución (TecNM, 2013).

Metodología

Entrevista a tutorados

La entrevista se aplicó a través de la plataforma Forms de Microsoft Office de manera virtual, utilizando un cuestionario de 42 preguntas que están dirigidas para entender al estudiante en los siguientes factores: situación socioeconómica, situación académica, situación personal, situación emocional y situaciones de salud. Las preguntas dirigidas a los tutorados se categorizan en secciones para abordar diversas dimensiones de su vida y bienestar.

En la información demográfica se busca conocer los detalles como la edad, fecha de nacimiento, estado civil, la localidad y la entidad donde reside el tutorado.

En la sección de información académica se considera el progreso del tutorado en sus estudios, solicitando detalles sobre el semestre que cursa, su satisfacción con la carrera, el conocimiento que posee sobre el campo laboral asociado, las materias que le sean difíciles y si aplica alguna técnica de estudio.

El tutor busca conocer como establecer comunicación con el tutorado, por lo que en la sección de contacto se recopila información de números telefónicos personal, de referencia, correo alternativo y datos de contacto en caso de emergencias.

En la sección de ámbito familiar se solicita el nombre de quien o quienes depende el tutorado, los datos laborales de sus padres, se pregunta con quienes vive el tutorado y se le demanda una breve descripción de su familia.

El aspecto socioeconómico se explora mediante la identificación de servicios básicos con los que cuenta el tutorado y datos sobre su domicilio incluyendo el tiempo que lleva viviendo en él.

En cuanto a la salud y el bienestar se busca conocer si el tutorado cuenta con servicio médico y que proporcione su número de seguridad social o equivalente en caso de ser necesario en una emergencia médica dentro de las instalaciones. Se le pregunta sobre su percepción de su estado de salud, si padece alguna enfermedad crónica, alergias y si está tomando medicamentos bajo prescripción, así como de otras actividades relacionadas con su salud para identificar adicciones tales como fumar o beber.

Respecto a su personalidad, gustos e intereses estos se determinan en la sección de interés y personalidad. Aquí se consideran temas como sus pasatiempos, fortalezas, debilidades, valores, tolerancia, confianza, temores, preferencias sobre sus pasatiempos, niveles de organización y planificación, así como de la empatía que tiene hacia los demás.

Por último, en la sección de emocionalidad se identifica la percepción del tutorado de su bienestar emocional con la pregunta específica sobre si alguna vez se ha sentido solo y las razones detrás de esos sentimientos, esta pregunta es crucial para que el tutor conozca si presenta antecedentes de miedos, ansiedad o depresión.

Resultados

Información demográfica

Los alumnos entrevistados en su mayoría tuvieron 18 años, siendo 109 alumnos quienes participaron respondiendo, el 98% de los estudiantes son solteros. El 96% residen en el estado de Tabasco y un 3.97% proceden de los estados de Chiapas y Veracruz. Las principales localidades de las que proceden los estudiantes son Villahermosa con un 36.42%, de las localidades del Centro son un 5.96%, de Nacajuca 5.30%, de Cárdenas, así como de Macuspana con un 4.6% y en menor porcentaje varios otros lugares específicos como rancherías y localidades menores. El 99% de los estudiantes cuentan con electricidad en sus hogares, 96% de los estudiantes cuentan con servicio de agua potable, 90.8% cuentan con internet y 83% cuenta con una computadora o Tableta electrónica, 70.6% cuenta con teléfono inteligente, 69.7% cuenta con teléfono, 64% cuenta con drenaje.

Información académica

Todos los alumnos entrevistados son de primer semestre, de las carreras de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, El 97.6% de los estudiantes dieron respuestas positivas a que sí les gusta la carrera que cursan y un 2.4% fueron respuestas neutras o negativas. Las razones por las que les gusta su carrera fueron principalmente: interés en la química, campo laboral, la interacción con la naturaleza y medio ambiente, desafío y crecimiento personal, relaciones y experiencias sociales que han desarrollado en la institución. Las razones por las que no o la respuesta fue neutral es porque les ocasiona incertidumbre o no tienen claridad sobre si realmente les gusta la carrera o no era su primera opción.

Aproximadamente un 90% de los entrevistados afirman tener conocimiento del campo laboral de su carrera y dónde pueden desempeñarse. Estos individuos mencionan una amplia gama de sectores, incluyendo las industrias alimentaria, farmacéutica, petrolera, cosmética, ambiental y la docencia. Las respuestas reflejan una inclinación hacia la industria alimentaria y farmacéutica, seguido de intereses en áreas como cosméticos, petrolera y educación. Por otro lado, cerca del 10% de los participantes no tienen claro o solo tienen un conocimiento parcial sobre las posibilidades laborales de su carrera. Este porcentaje menor podría atribuirse a la falta de orientación profesional o a que están en etapas tempranas de su formación académica. Es evidente que la mayoría de los entrevistados tienen una idea clara de las oportunidades en su campo y muestran entusiasmo por diversos sectores industriales.

Contacto

Los estudiantes prefirieron el 48.6% que se le llame a la madre, el 25.2% solicitan se les contacte a ambos y el 17.8% solicitó que se le llame a otra persona para informar en caso de una emergencia. El 97.2% estuvieron de acuerdo en proporcionar un correo electrónico alternativo de contacto,

Ámbito familiar

Las categorías presentadas para los oficios de los padres o responsables de los estudiantes son:

Profesionales / Oficinistas / Docentes. Esta categoría engloba a aquellos individuos con profesiones formales, con empleos de oficinas, educadores, médicos, ingenieros, contadores, secretarios u otros similares. En esta categoría se ubicaron un 21.69% de los padres o responsables de dar apoyo a la educación los estudiantes.

Trabajadores independientes / Comerciantes. En esta categoría se ubicaron las personas con negocios propios o trabajadores independientes, abarcando comerciantes, vendedores, emprendedores y otros roles similares, con un total del 9.64%.

Trabajadores manuales / Oficios. Esta categoría se compone de personas que desempeñan trabajos manuales o de oficio. Se consideran albañiles, carpinteros, electricistas, obreros, trabajadores con habilidades específicas para desempeñar sus labores.

Ama de casa / Labores del hogar. En esta categoría resaltan las labores domésticas. Incluye a quienes mencionaron que desempeñan tareas en el hogar de tiempo completo, aportando al bienestar de la familia.

Otros. En esta categoría se recopilan todas las otras ocupaciones que no se pudieron clasificar previamente o tuvieron menor frecuencia de aparición, siendo diversas ocupaciones que varían en naturaleza y responsabilidad.

En el cuadro 1 se observan los resultados condensados de los porcentajes registrados para la categoría de ocupaciones de los padres y madres de familia.

El 88% de los estudiantes vive con uno o ambos padres, el 2.7% vive con esposo, esposa o pareja y el 1.8% vive solo.

Aspecto socioeconómico

De estos estudiantes el 48% refieren que su madre es la responsable o tutora, y el 27% son ambos padres quienes son tutores y responsables.

Respecto a los modos de empleo reportados por los estudiantes que existen en sus familias, las ocupaciones se agruparon en cinco categorías principales para facilitar la comprensión y análisis.

| Categoría | Porcentaje |
|--|------------|
| Profesionales/Oficinistas/Docentes | 21.7% |
| Trabajadores Independientes / Comerciantes | 9.6% |
| Trabajadores manuales / Oficios | 14.5% |
| Ama de casa / Labores del hogar | 32.5% |
| Otros | 21.7% |

Cuadro 1. Clasificación de las ocupaciones mencionadas por los estudiantes.

Salud y el bienestar

En caso de que se presente una emergencia en la escuela se contactará con la persona responsable del estudiante, la mayoría, específicamente el 50%, señaló que la escuela debería comunicarse con su madre. Un 16.95% de los estudiantes mencionó que el contacto adecuado sería su padre. Por otro lado, un 25.42% consideró apropiado que se contacte a ambos, tanto a la madre como al padre. Sin embargo, un pequeño porcentaje, el 7.63%, prefirió que se contacte a alguien diferente a sus padres.

Personalidad

En un análisis reciente sobre las actividades recreativas preferidas de un grupo de estudiantes, se identificaron varios intereses dominantes. Un 27% de los entrevistados disfrutaban de actividades relacionadas con la música, ya sea escuchando, cantando, tocando instrumentos o incluso bailando. La lectura también es una actividad popular, con un 17% de los estudiantes indicando que pasan su tiempo libre inmersos en libros, cómics, mangas o artículos en línea. Además, un 10% prefiere jugar, ya sea videojuegos, deportes tradicionales o juegos de mesa.

El ejercicio también ocupa un lugar destacado en las preferencias de los estudiantes, con un 14% participando en diversas actividades físicas, ya sea en el gimnasio, corriendo, o practicando deportes específicos. El consumo de contenido visual, como ver películas, series o videos, fue mencionado por un 20% de los entrevistados.

Las actividades artísticas, como dibujar, pintar o diseñar, atraen al 7% de los estudiantes. Mientras que cocinar es la elección de un 3%. La interacción social también es esencial, con un 14% de los estudiantes valorando el tiempo pasado con la familia o amigos. Además, un 7% disfruta principalmente del descanso y el sueño. Por último, hay un conjunto diverso de actividades, que han sido agrupadas bajo la etiqueta "otros", y que abarcan el 7% restante. Estas incluyen desde la jardinería hasta la práctica de atletismo o incluso la crianza de pollos.

Los estudiantes tienen una amplia gama de intereses que varían desde actividades culturales y artísticas hasta deportivas y de ocio.

Emocionalidad

El 64.5% respondió sí a sentirse solo debido a que viven solos, al sentirse aislado durante la pandemia, porque han fallecido familiares debido a la pandemia, o por rupturas amorosas, el 32.7% no se ha sentido solo debido a que convive con su familia en el hogar o se siente rodeado de personas que le aprecian; y el 2.7% tuvo una respuesta neutra a la pregunta, debido a problemas personales, pro salud mental, por impotencia a expresar sus sentimientos, por estrés, problemas familiares, por no contar con relaciones que le permitan compartir sus problemas, incluso manifiestan tener problemas de ansiedad y ataques de pánico.

Como resultado, se determina la importancia de la madre como figura central en la vida de los estudiantes. Cuando se trata de situaciones de emergencia en las instalaciones escolares, la preferencia de los estudiantes es que se contacte a sus madres, mostrando un fuerte vínculo emocional y de confianza entre el estudiante y su madre y sería interesante investigar a profundidad si la crianza queda mayormente a cargo de las madres en las familias estudiadas y las razones por las cuales esto ocurre.

La educación de los padres, como se refleja en las diversas ocupaciones que desempeñan, resulta ser valiosa para determinar la cantidad de ingresos y la preocupación porque las futuras generaciones sean educadas, así como lo han sido los padres. Los padres que valoran y comprenden la importancia de la educación, tienden a guiar a sus hijos de manera más efectiva, proporcionando un cimiento sólido sobre el cual estos jóvenes pueden construir sus aspiraciones y metas según las respuestas en las entrevistas.

Sin embargo, la entrevista también desvela que algunos estudiantes se sienten solos, esto puede ser ocasionado por diversos problemas tales como: conflictos familiares, aislamiento durante la pandemia, pérdida de

seres queridos o rupturas amorosas. Estos conflictos en el seno de la familia pueden afectar el desarrollo y el bienestar de los estudiantes, destacando la necesidad de abordar tales disfunciones y ofrecerles un apoyo psicológico y emocional.

La pandemia ha tenido un impacto significativo en los jóvenes entrevistados. Según los resultados, la mayoría han experimentado conflictos emocionales debido al aislamiento y la pérdida de seres queridos, mientras que otros han encontrado apoyo en sus familias y amigos cercanos, sería interesante investigar más este contexto para saber si ha dejado una influencia perdurable en la manera en que perciben sus vidas y su experiencia educativa.

Por último, la distancia que algunos estudiantes deben recorrer para llegar a la escuela es una realidad que no se debe dejar de considerar. Las largas travesías se mencionan por los estudiantes como una dificultad para el acceso a la educación, y es imperativo que se garantice que tengan acceso a medios de transporte adecuados y caminos seguros de transitar para evitar que los estudiantes puedan presentar problemas relacionados con la inseguridad u cualquier otro que dificulten su asistencia puntual a clases.

Este conjunto de resultados de la entrevista revela las diversas experiencias y situaciones en las que los estudiantes se desenvuelven. En este estudio se manifiestan las complejas relaciones entre los estudiantes y sus familias, la influencia de la educación de los padres, las dificultades que puedan surgir en el entorno familiar, el impacto de la pandemia y las consideraciones relacionadas con la accesibilidad geográfica. Este análisis subraya la idea de que la educación trasciende el aula y se entrelaza de manera significativa con las vidas y las realidades individuales de estos jóvenes.

Conclusiones

Los resultados de la entrevista proporcionan un panorama detallado de la demografía, las preferencias académicas, el contexto familiar, la situación socioeconómica, la personalidad y las emociones de los estudiantes. La mayoría de los alumnos entrevistados son jóvenes de 18 años, solteros y residentes en el estado de Tabasco, por lo que el perfil de los estudiantes es homogéneo en términos de edad y estado civil.

Con respecto a la información académica, es alentador saber que la gran mayoría de los estudiantes expresan un alto grado de satisfacción con las carreras que cursan influyendo factores como su interés por los temas vistos y las oportunidades laborales. La mayoría tiene una comprensión sólida sobre las posibilidades laborales en sus campos de estudio indicando que existe una buena orientación académica.

El ámbito familiar revela que una parte significativa de los estudiantes vive con al menos uno de sus padres, y las ocupaciones de los padres varían desde profesionales hasta trabajadores independientes, reflejando una diversidad en las áreas laborales de los padres o responsables en los antecedentes familiares.

En cuanto a sus intereses personales, los estudiantes muestran una gran diversidad de actividades preferidas, desde escuchar música, leer, hacer ejercicio y practicar actividades artísticas, destacando una diversidad de pasatiempos y gustos entre ellos.

En referencia a la dimensión emocional, una parte considerable de los estudiantes ha experimentado soledad en diversos contextos, destacando el darle seguimiento y la importancia a la salud mental y el apoyo emocional para fortalecer el bienestar de los estudiantes.

Limitaciones

Algo interesante que puede realizarse al replicar esta investigación es considerar ampliar la investigación para poder entrevistar a la totalidad de tutorados de primer y segundo semestre de todas las carreras que se cursen en la institución en donde se pretende aplicar la entrevista, para ello se podría solicitar el apoyo de los tutores a través de la Coordinación Institucional de Tutorías para hacer las entrevistas y recopilar la información.

Recomendaciones

Convendría en las siguientes investigaciones profundizar al desarrollar y aplicar la entrevista en los ámbitos familiar, de salud y bienestar, así como de emocionalidad, aunque según sea el contexto y las características de la ubicación geográfica donde se pueda aplicar esta metodología, para conocer a profundidad el entorno estudiantil de tutorados y las necesidades de ellos, se debe considerar adaptar el cuestionario y profundizar en las áreas que se sospeche puedan existir necesidades.

Referencias

Camacho, P., & de Jesús, J. (2022). Funciones, roles y competencias de los(as) tutores(as) en la educación a distancia en el Instituto Politécnico Nacional. *Revista mexicana de investigación educativa*, 27(93), 537–556. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662022000200537

Coordinación de Desarrollo Académico. (2006). Programa Nacional de Tutoría. Tecnológico Nacional de México. Recuperado 12 de septiembre de 2023 de <https://culiacan.tecnm.mx/wp-content/uploads/2018/09/PROGRAMA-NACIONAL-DE-TUTORIAS.pdf>

Díaz-Bravo, Laura, Torruco-García, Uri, Martínez-Hernández, Mildred, & Varela-Ruiz, Margarita. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167. Recuperado en 13 de septiembre de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&tlng=es.

Instituto Tecnológico de Tecamatlán. (2020). Programa Institucional de Tutorías PIT. Tecnológico Nacional de México. Recuperado 12 de septiembre de 2023, de <https://www.tecomatlan.tecnm.mx/wp-content/uploads/2021/01/PROGRAMA-INSTITUCIONAL-DE-TUTORIAS-2020.pdf>

Programa De Tutorías Del Tecnológico Nacional De México. (2022). Tecnológico Nacional de México. Recuperado 12 de septiembre de 2023, de <https://www.tecomatlan.tecnm.mx/wp-content/uploads/2023/04/PROGRAMA-DE-TUTORIAS-TECNM-2022.pdf>

SEP Institutos Tecnológicos. (2013). Manual del Tutor del SNIT. Tecnológico Nacional de México. Recuperado 12 de septiembre de 2023, de https://tapachula.tecnm.mx/formatos/Tutoria/Manual_del_Tutor_del_SNIT.pdf

Tecnológico Nacional de México. (2019, marzo 20). *Acuerdan TecNM y Gobierno de Tabasco fortalecer la educación superior tecnológica en la entidad – TecNM*. Tecnológico Nacional de México. <http://dgest.gob.mx/tecnm/acuerdan-tecnm-y-gobierno-de-tabasco-fortalecer-la-educacion-superior-tecnologica-en-la-entidad>

Notas Biográficas

La **DE. Diana Rubí Oropeza Tosca** es Coordinadora de tutorías en el departamento de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, es profesora de diferentes ingenierías y ha desarrollado su Doctorado en Educación en la Universidad OMI Centro de Investigación, por la cual también obtuvo su grado de Maestría en Educación, con una experiencia de más de quince años como docente y de trabajar con alumnos, ha publicado diversos artículos relacionados con la educación.

La **MA. Karina González Izquierdo** es profesora del Departamento de Económico Administrativo, Coordinadora de tutoría de Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial, con trece años de experiencia docente y ocho años de trabajo en tutorías. Es Maestra en Administración por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

El **MC. Sergio Iván Angles Falconi** es profesor del Departamento de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental, con experiencia en el área de tutorías en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco con Diplomado en Competencias para la Tutoría Académica y ha participado en evaluación del Programa de Tutorías y desarrollo de instrumentos de evaluación en el desempeño tutorial. Fue consultor de la industria farmacéutica en New Jersey, Estados Unidos de América, es Maestro en Ciencias en Biomedicina Molecular del Instituto Politécnico Nacional y está por obtener el grado de Doctor en Ciencias en Biotecnología.

La **DE. María Antonieta Ramírez Espín** es profesora del departamento económico administrativo con cuarenta y nueve años de servicio y experiencia en tutoría por más de treinta años, es Maestra en Ciencias en Planificación Industrial, ha publicado diversos artículos y colabora en un cuerpo académico consolidado con línea de investigación sobre Educación Dual.

La **DE. María Rivera Rodríguez** es profesora del departamento económico administrativo con treinta y ocho años de servicio y experiencia en tutoría por más de veinte años, es Doctora en Educación por la Universidad OMI Centro de Investigación, es Maestra en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, ha publicado diversos artículos y colabora en un cuerpo académico con línea de investigación de Gestión y Aplicación de Tecnologías de las comunicaciones.

El **DE. Pedro Ramón Santiago** es profesor por el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de la Chontalpa, Maestro en Administración Educativa por la Universidad Autónoma de Tlaxcala y Doctor en Educación por la Universidad de Guadalajara, evaluador nacional de Proyectos de Fortalecimiento de Cuerpos Académicos de PRODEP, miembro de la Red Durango de Investigadores Educativos A.C.

Ventajas y Desventajas de la Aplicación de Exámenes de Tipo Tradicional para la Evaluación de los Aprendizajes

M. E. Enrique Piñeiro Zamudio¹, Dra. Lidia Martínez Ortiz²,

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en el Tecnológico Nacional de México Campus Cerro Azul, en el que se aplicó un cuestionario a 50 estudiantes de un total de 160, pertenecientes a la carrera de Licenciatura en Administración, en los sistemas abierto y escolarizado, donde se observa la importancia que tiene la aplicación de exámenes de tipo tradicional y cuál es el impacto que tienen estos mismos respecto a ese tipo de evaluación, destacando el grado de estrés y el miedo que les provoca, pero también la utilidad de los mismos en el proceso de evaluación. El estudio se realizó con una metodología explicativa-correlacional, con un enfoque mixto, ya que se querían conocer aspectos como el gusto por dichos exámenes, así como también la cantidad de exámenes que se les aplica durante un periodo semestral entre otras variables.

Palabras clave—Evaluación, aprendizaje, enseñanza, proceso educativo.

Introducción

Para González, León, Borrego, Contreras, Castillo & Ruiz (2019), el concepto de examen tradicional surge de la evaluación tradicional, en la que se prioriza la racionalidad técnica, así como la generalización y experimentación. Es en este sentido que se propone un análisis sobre la utilidad que tienen dichos exámenes en el entorno universitario, particularmente en el Sistema Tecnológico Nacional en México donde es sumamente común la observancia de la aplicación de dichos instrumentos de evaluación, lo cual no necesariamente representa un aspecto negativo. No obstante, el problema se presenta en la forma como se utiliza dicho examen, por ejemplo, con la asignación de ponderaciones altas en la calificación final. Por otro lado, Trigueros Cervantes, Rivera García, & De la Torre Navarro (2012), hablan sobre la importancia de utilizar un proceso de evaluación en el que no se valore el conocimiento simplemente con un valor numérico, sino que dicha evaluación sea un proceso que inicia desde el primer minuto del proceso de aprendizaje y con ello, se complemente la evaluación con lo que aprenden, facilitando a los estudiantes la toma de conciencia sobre su proceso educativo, identificando fortalezas y debilidades. Es necesario tomar en cuenta que, tal como menciona Flórez, (2020), muchos estudiantes, estudian solo para pasar el examen, por ello se debe re-pensar la función que el examen tiene y la forma de sacar mayor provecho a dicha estrategia de evaluación. De esta manera, en el presente artículo, se analiza qué es lo que sucedió en cuanto a la aplicación de exámenes de tipo tradicional en los estudiantes de la Licenciatura en Administración del TecNM campus Cerro Azul en los sistemas escolarizado y abierto, para ello se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la aplicación de exámenes de tipo tradicional para la evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de la carrera de administración del ITCA en el semestre enero-junio 2023?

Metodología

En el presente estudio se utilizó una metodología de tipo explicativa-correlacional, ya que se pretendió dar a conocer cómo es que se desarrolla el fenómeno de la aplicación de exámenes de tipo tradicional, analizando variables como el estrés que provocan, el miedo que sienten los estudiantes, la ponderación que se les da a los exámenes, entre otras. Además, se utilizó un enfoque de investigación mixto, con el cual se buscaron obtener datos tanto cuantitativos, como en el caso de la cantidad de exámenes que les aplican durante el semestre, así como cualitativos, como cuando se quiere saber que otro tipo de estrategias de evaluación prefieren los estudiantes y su justificación.

Por otra parte, es importante mencionar que para la recolección de los datos se utilizó un formulario electrónico por medio de la plataforma Microsoft Forms, debido a que esta herramienta está disponible para su utilización pues el TecNM cuenta con una licencia educativa. Esto permitió tener un control adecuado de los estudiantes que respondieron el cuestionario, debido a que para su ingreso debieron utilizar su cuenta educativa. Es importante mencionar que la población del estudio fue de un total de 160 estudiantes, de los cuales, 93 pertenecen al sistema escolarizado, mientras que 67 pertenecen al sistema abierto (asisten solo los sábados). De la población

¹ El M.E. Enrique Piñeiro Zamudio es director de esta investigación. Docente en el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Ver. y estudiante de la carrera de lic. en Gestión y Administración de pyme en la UnADM enrique.pz@cerroazul.tecnm.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Lidia Martínez Ortiz es docente en el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Ver. adscrita al departamento de Ciencias Económico Administrativas lidia.mo@cerroazul.tecnm.mx

mencionada, se obtuvo una muestra de 50 estudiantes, lo cual representa el 31.25%, cantidad suficiente para validar la información obtenida.

Resultados

La presentación de los resultados se realizó con base en un cuestionario aplicado en el que se valoraron diversas variables. A continuación, se presentan los resultados más significativos.

La pregunta 1 hace referencia al semestre que cursan los 50 estudiantes de la muestra representativa, de los cuales 20 pertenecen al 2º semestre, 8 al 4º, 9 al 6º, y 13 al 8º, lo cual se puede observar en la Figura 1.

1. Semestre

[Más detalles](#)



Figura 1. Semestre que se cursa.

Resulta relevante observar que la mayoría de los estudiantes se encuentran en los semestres iniciales y finales de la carrera, lo que permite tener un panorama muy completo acerca de lo que sucede.

Una pregunta fundamental es la referente al gusto de los estudiantes por los exámenes de tipo tradicional. En este sentido, la mayoría manifiesta que, sí es de su agrado este tipo de evaluación, lo cual puede observarse con claridad en la Figura 2.

3. ¿Te gustan los exámenes de tipo tradicional como estrategia para evaluar tus aprendizajes?

[Más detalles](#)



Figura 2. Gusto por los exámenes de tipo tradicional.

Es muy importante tener en cuenta este resultado, ya que su contrastación con variables posteriores, servirá como guía para una correcta interpretación de los resultados.

En cuánto es la cantidad de exámenes que se aplican semestralmente, los estudiantes manifestaron en su mayoría que generalmente son más de 5 los que se aplican. Esto también es muy relevante, pues se puede dar cuenta de que es un instrumento muy utilizado por los docentes. Lo anterior puede verse con mayor claridad en la Figura 3.

4. Aproximadamente, ¿Cuántos exámenes de tipo tradicional presentas por semestre?

[Más detalles](#)

 Información

| | | |
|---|---------|----|
|  | 1 a 2 | 10 |
|  | 3 a 4 | 17 |
|  | 5 o más | 23 |



Figura 3. Cantidad de exámenes aplicados semestralmente

Dos de las variables más importantes tomadas en cuenta en la presente investigación, son las que hablan del estrés y el miedo que provocan los exámenes de tipo tradicional. En este sentido, los estudiantes manifiestan en su mayoría que sí hay un grado importante de dichos factores que influyen a la hora de presentar las pruebas. Dicha información puede observarse en las Figuras 4 y 5.

6. En una escala de 1 a 5, donde 1 equivale a nada y 5 a demasiado ¿Qué tanto estrés sientes cuando presentas un examen de tipo tradicional?

[Más detalles](#)


| | | |
|---|---|----|
|  | 1 | 2 |
|  | 2 | 5 |
|  | 3 | 14 |
|  | 4 | 19 |
|  | 5 | 10 |



Figura 4. Estrés al presentar el examen

7. En una escala de 1 a 5, donde 1 equivale a nada y 5 a demasiado ¿Qué tanto miedo sientes cuando presentas un examen de tipo tradicional?

[Más detalles](#)

| | | |
|---|---|----|
|  | 1 | 4 |
|  | 2 | 9 |
|  | 3 | 13 |
|  | 4 | 14 |
|  | 5 | 10 |



Figura 5. Miedo al presentar el examen

La información presentada en las figuras anteriores, permite observar un fenómeno muy interesante, pues si bien es cierto que la mayoría siente estrés y temor al presentar los exámenes, aun así, manifestaron su gusto por dichos instrumentos de evaluación.

No obstante, la mayoría de los estudiantes manifiestan que los resultados de las pruebas que se les aplican no reflejan por completo los conocimientos adquiridos sobre los temas evaluados. Lo cual se puede observar con mayor detalle en la Figura 6. Estos resultados son muy significativos porque mencionan que esto sucede debido a varios factores como los nervios al presentar, la utilización de la memorización solo para pasar y después olvidan los contenidos, o no se toman en cuenta todos los contenidos vistos en clase, entre otros.

8. ¿Crees que los resultados que obtienes en los exámenes de tipo tradicional reflejan por completo tu conocimiento sobre el tema evaluado?

[Más detalles](#)

[Información](#)



Figura 6. Resultados vs conocimiento

En cuanto al tipo de estrategias que pueden utilizarse para la evaluación de manera alternativa, los estudiantes manifiestan sentirse cómodos principalmente con la presentación de apuntes, así como la elaboración de proyectos. Esto puede visualizarse de manera más clara en la Figura 7.

10. ¿Cuáles estrategias de evaluación prefieres como opción a los exámenes de tipo tradicional?

[Más detalles](#)

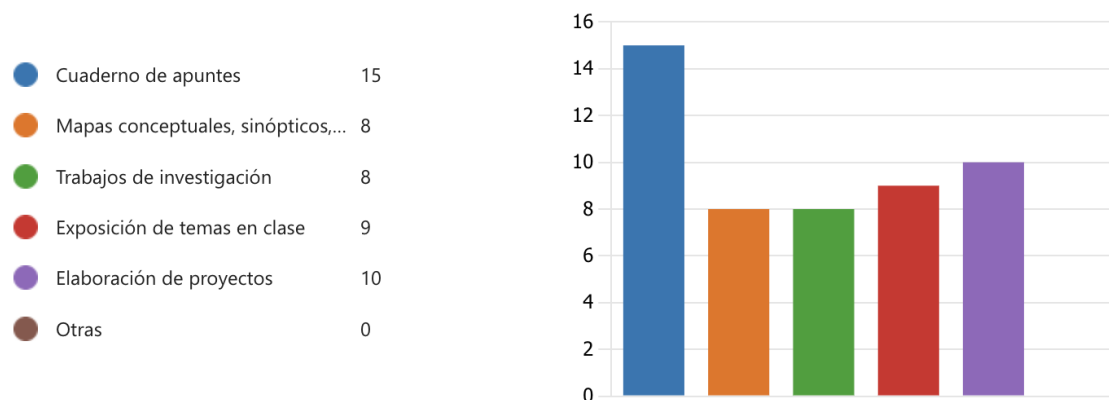


Figura 7. Estrategias de evaluación alternativas.

Finalmente, y respecto a la ponderación que se les da a los exámenes, los estudiantes mencionaron que regularmente se le da entre 30 y 55% por parte de los docentes, una ponderación adecuada sería del 25 al 30%, lo cual puede observarse con claridad en la Figura 8.

13. De ser necesaria la aplicación de un examen de tipo tradicional, ¿Qué ponderación le darías?

[Más detalles](#)

| | |
|--------------|----|
| De 5 a 10 % | 5 |
| de 15 a 20 % | 14 |
| de 25 a 30 % | 17 |
| de 35 a 40 % | 10 |
| más del 45% | 4 |



Figura 8. Ponderación.

Conclusiones

Los resultados de la muestra de la presente investigación sobre 50 estudiantes pertenecientes a 2º, 4º, 6º y 8º semestres significan el 31.25% del total de la matrícula de 160 estudiantes de la carrera de Lic. En Administración, de los cuales resulta significativo que la mayoría de los estudiantes nos indican que sí están de acuerdo en presentar exámenes de tipo tradicional, sin embargo, esto les provoca miedo y estrés al hacer referencia a que presentan un promedio de 5 exámenes por semestre, aquí cabría la pregunta, ¿Que hay detrás del miedo y estrés en los estudiantes en los períodos de exámenes? ¿será porque no duermen por lo menos 8 horas, o bien no tienen una alimentación sana que detona en ansiedad o estrés en estos períodos? Vale la pena considerar este tópico para otro tema de investigación. Un examen de tipo tradicional no muestra los parámetros de conocimientos necesarios que el estudiante debe adquirir durante su carrera profesional como lo son: comunicación oral, escrita, no verbal, generación de ideas innovadoras, trabajo en equipo, liderazgo, capacidad de planear y gestionar proyectos entre otros. El estudiante solo repasa o se prepara para el examen, es por ello que quienes nos dedicamos a los procesos de educación, debemos buscar alternativas de evaluación más objetivas, alternativas flexibles y multivariadas que nos lleven a diseñar y desarrollar procesos de evaluación tanto inicial, como continua y final, como estrategias para la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje. Esto último puede aprovecharse como punto de partida para los investigadores interesados en continuar nuestra línea de investigación.

Referencias

Flórez, T. (2020). TEDx Talks ¿Y si lo que han evaluado sobre ti estuviera equivocado? Recuperado el 22 de junio de 2023, de: <https://youtu.be/dxmz11Y7AB4>

González, L. A., León C. E., Borrego, N., Contreras, M. R., Castillo R. & Ruiz M. L. (2019). Percepción de los docentes acerca del examen tradicional, Centro Universitario Tampico-Madero de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

Trigueros Cervantes, C., Rivera García, E., & De la Torre Navarro, E. (2012). REDALYC. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte / Internacional, vol. 12, núm. 47, 2012, pp. 473-491.

Notas Biográficas

El **M.E. Enrique Piñeiro Zamudio** es docente del Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Veracruz, desempeñándose en asignaturas relacionadas principalmente en el área de la investigación. Ha realizado estudios y publicaciones relacionadas con el campo educativo, especialmente en el área de las TIC's en educación superior y los procesos de aprendizaje. Cuenta con más de 23 años de experiencia docente en educación básica y más de 11 años en educación superior. Es egresado de la maestría en educación por parte del tecnológico de Monterrey. Además, estudia actualmente la lic. en Administración y gestión de pymes en la UnADM.

La **Dra. Lidia Martínez Ortiz** es docente del área de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Cerro Azul, perteneciente al Tecnológico Nacional de México. Su doctorado es en Ciencias Jurídicas, Administrativas y de la Educación por la Universidad de las Naciones, campus Papanla, Veracruz. Lidia Martínez proporciona sus servicios como Miembro de la Comisión Especial Académica de la Dirección de Docencia e Innovación Educativa del Tecnológico Nacional de México como evaluadora de las solicitudes de Planes y Programas de Estudio de nivel Licenciatura, ha sido evaluadora del Concejo de Acreditación en la Enseñanza de la Contaduría y Administración A.C. (CACECA) 2004-2010 en varias universidades del país, evaluadora del Proceso Estratégico de Administración de los Recursos para la Mejora Continua (2008-2019) del Tecnológico Nacional de México en diferentes campus del sistema de Tecnológico Nacional de México. Certificada en Competencias Laborales en el estándar de Competencias "Evaluación del aprendizaje con enfoque en competencias profesionales. Sus publicaciones están relacionadas con procesos productivos y de servicios en las Organizaciones, así como el tema de La Ciencia y la Pseudociencia como manera de Pensar.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1.- ¿Te gustan los exámenes de tipo tradicional como estrategia para evaluar tus aprendizajes?

Si No

2.- Aproximadamente, ¿Cuántos exámenes de tipo tradicional presentas por semestre?

1 a 2 3 a 4 5 o más

3.- ¿Cuál es la ponderación que le dan tus docentes a los exámenes de tipo tradicional para una unidad temática?

De 5 a 25% de 30 a 55 % más del 60%

4.- En una escala de 1 a 5, donde 1 equivale a nada y 5 a demasiado ¿Qué tanto estrés sientes cuando presentas un examen de tipo tradicional?

1 2 3 4 5

5.- En una escala de 1 a 5, donde 1 equivale a nada y 5 a demasiado ¿Qué tanto miedo sientes cuando presentas un examen de tipo tradicional?

1 2 3 4 5

6.- ¿Crees que los resultados que obtienes en los exámenes de tipo tradicional reflejan por completo tu conocimiento sobre el tema evaluado?

Si No

7.- ¿Por qué?

8.- ¿Cuáles estrategias de evaluación prefieres como opción a los exámenes de tipo tradicional?

Cuaderno de apuntes Mapas conceptuales, sinópticos, etc.

Trabajos de investigación Exposición de temas en clase

Elaboración de proyectos Otras: _____

9.- ¿En qué situaciones consideras que se tendrían que utilizar los exámenes de tipo tradicional?

10.- De ser necesaria la aplicación de un examen de tipo tradicional, ¿Qué ponderación le darías?

De 5 a 10 % de 15 a 20 % de 25 a 30 % de 35 a 40 % más del 45%

Implementación de Curso Autogestivo para Regularización en Posgrado de Probabilidad y Estadística

Luisa Ramírez Granados¹, Dr. José Alberto Rodríguez Morales²

Resumen— La enseñanza de la probabilidad y estadística se ha valorado en los últimos años debido a las diferentes aplicaciones, intervenciones y utilidad en diversas áreas del conocimiento, por lo que resulta fundamental la manera en que se imparten dichos temas. A continuación, se describe la implementación de un curso autogestivo para regularizar en “Probabilidad y estadística” a nivel posgrado, considerando la aplicación de las TIC. La muestra estuvo conformada por 15 alumnos inscritos a la materia de “Probabilidad y Estadística y su didáctica” de la Maestría en Didáctica de las Ciencias, teniendo en cuenta que como resultado se clasificarían en tres grupos por cada nivel de acuerdo a las respuestas de la evaluación diagnóstica; como resultado se obtuvo que el nivel es básico en las categorías evaluadas, por lo que se sugieren algunas estrategias para la regularización en el área.

Palabras clave—Tecnología Educativa, Autogestión, Probabilidad y Estadística, Regularización.

Introducción

En el contexto del ámbito académico, la dinámica de enseñanza-aprendizaje es un equilibrio delicado entre el papel activo del educador y el papel receptivo del estudiante, este balance adquiere aún más significado en el nivel de posgrado, donde la formación especializada demanda enfoques pedagógicos innovadores y adaptativos. El docente, asume la responsabilidad de guiar este proceso y proporcionar herramientas necesarias para alcanzar los objetivos del curso; en este contexto, el desafío no es solo cultivar expertos en el área de estudio, sino también fomentar un aprendizaje significativo que trascienda las fronteras del aula, el interés de esta investigación se centró en el área de probabilidad y estadística.

Si bien el propósito de introducir conceptos de probabilidad y estadística en etapas tempranas no radica en convertir a cada individuo en un experto matemático, es innegable que una base sólida en estas disciplinas puede cultivar una cultura estadística que empodere a las personas para abordar cuestiones cotidianas con un enfoque fundamentado, y esto implica desde el análisis de datos hasta la estimación de eventos probables, la habilidad de interpretar gráficos y tendencias se ha vuelto esencial en la sociedad contemporánea. Tal como señalaron Batanero y Godino (2005), estas competencias no solo son el dominio de unos pocos especialistas, sino que se han convertido en herramientas indispensables para cualquier ciudadano.

En este artículo, se presentarán los resultados de una implementación que consiste en un curso autogestivo para regularizar en las áreas de probabilidad y estadística en posgrado. Este enfoque desafía las convenciones tradicionales al otorgar a los estudiantes un mayor control sobre su proceso de aprendizaje, haciéndolos responsables del mismo. A través del análisis de los datos recopilados durante y después de la implementación del curso, se examinará cómo este enfoque autogestivo impacta en la comprensión y aplicación de conceptos estadísticos por parte de los estudiantes, además, se explorarán las implicaciones de desarrollar competencias estadísticas sólidas en un contexto en constante evolución y orientado a la interpretación de datos.

Este artículo busca dar a conocer la efectividad y el impacto de este enfoque autogestivo en la educación de posgrado, resaltando la importancia de no solo transmitir información, sino también adquirir habilidades que trasciendan las aulas académicas y enriquezcan la perspectiva de los individuos en su vida diaria.

Metodología

Procedimiento

Este proyecto se fundamentó en la metodología de Investigación Basada en el Diseño (IBD) ya que es pertinente con proyectos relacionados con la Innovación en Tecnología Educativa. De acuerdo con diferentes autores (De Benito Crosetti y Salinas Ibáñez, 2016; Easterday et al., 2018; Guisasaola et al., 2021), la IBD tiene definidas etapas que se muestran en la Figura 1 y que se describen a continuación:

1. Análisis y definición del problema se realizó una evaluación para identificar los contenidos que resultan necesarios para facilitar el aprendizaje de los contenidos de la materia de “Probabilidad y Estadística”, además se realizaron entrevistas semiestructuradas a quienes ya hayan cursado la

¹ Luisa Ramírez Granados es estudiante del Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa y docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. luisa.ramirez@uaq.mx (autor corresponsal)

² El Dr. José Alberto Rodríguez Morales es docente e investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. jose.alberto.rodriguez@uaq.mx

- materia para precisar los conceptos que desde su experiencia identificaron necesarios y así obtener la información desde la perspectiva del docente y estudiantes del curso.
2. Desarrollo de soluciones de acuerdo a una fundamentación teórica: se diseñó el curso introductorio a cada unidad del curso con actividades que vayan de acuerdo a las temáticas de la materia de “Probabilidad y Estadística”, donde los contenidos se presentan estructurados y jerarquizados de manera que el estudiante, a medida que vaya avanzando, pueda elegir el nivel de contenido previo a cada unidad, con la finalidad de profundizar y ampliar sus conocimientos al involucrar TIC para los tópicos del área.
 3. Evaluación: los estudiantes se autoevalúan para saber qué conocimientos previos son necesarios y después se evalúan las actividades de acuerdo con los objetivos de aprendizaje buscados en la aplicación de una prueba piloto con estudiantes que ya hayan cursado la materia o estén por terminarla, en caso de ser necesario se rediseñó o adecuó de acuerdo con la prueba piloto.
 4. Validación: Las actividades generadas se aplicaron a la muestra deseada y como apoyo a la materia de “Probabilidad y Estadística”, para analizar la congruencia e impacto de estas con los propósitos de la materia.
 5. Presentación: Dar a conocer los resultados de las actividades tanto a los involucrados en esta investigación como a la coordinación del programa.

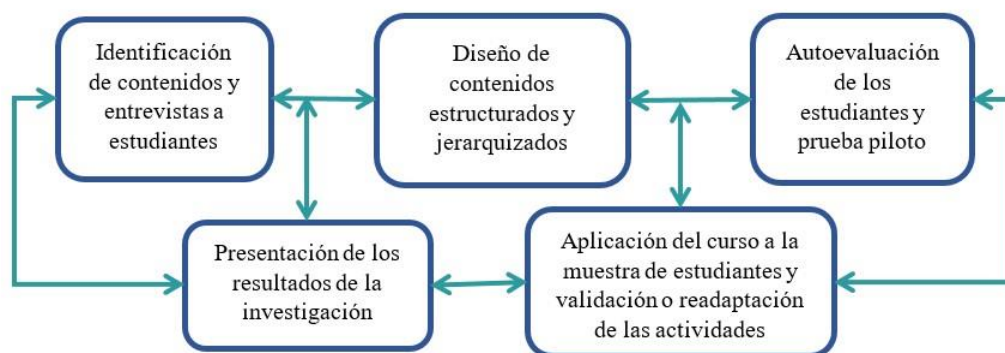


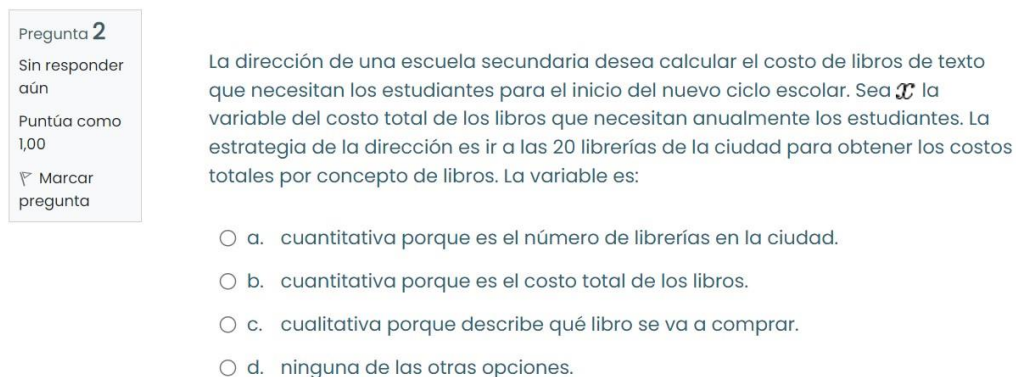
Figura 1. Fases de la IBD aplicada al proyecto.

Desarrollo de soluciones

Por medio de un proceso meticuloso se plantearon actividades autogestionadas, estructuradas y jerarquizadas, destinadas a evaluar conocimientos de Probabilidad y Estadística en un programa de posgrado. Este proceso sistemático involucró una serie de etapas fundamentales, como se detallan a continuación:

- a. Definición de objetivos de aprendizaje: La primera fase consistió en analizar exhaustivamente los objetivos y las competencias específicas del curso. Estos objetivos se articulan en términos de las aptitudes y conocimientos necesarios para su logro, asegurando que se satisfagan las demandas del programa.
- b. Selección de contenidos relevantes: Una vez se tuvieron claros los objetivos y competencias para cada unidad del programa, se procedió a elegir los contenidos pertinentes para evaluar cada uno de ellos. Estos contenidos fueron seleccionados a partir de un análisis profundo de la bibliografía y de evaluaciones previas de los cuatro periodos correspondientes a este estudio, estas evaluaciones permitieron identificar áreas problemáticas en el ámbito matemático y de interpretación. Entre las deficiencias identificadas se encontraron confusiones en conceptos de medidas de tendencia central, falta de comprensión en la interpretación de estadísticos, mezcla de causalidad y correlación, simplificación excesiva de conceptos de probabilidad y omisión de otros cálculos como experimentos simultáneos o secuenciales. Adicionalmente, se identificó desconocimiento sobre aplicaciones de distribuciones de probabilidad y sus parámetros, así como limitaciones en la interpretación de resultados y gráficos.
- c. Elaboración de actividades autogestionadas: Utilizando la información recabada en las etapas anteriores, se diseñaron una serie de actividades auto gestionadas que constituyen un curso introductorio para cada unidad temática. El propósito principal de estas actividades es brindar apoyo en áreas en las que los estudiantes puedan tener deficiencias o requerir refuerzo.

El programa donde se realizó la implementación facilita la plataforma Moodle para llevar a cabo estas actividades autogestionadas. Para mantener el seguimiento de los estudiantes y permitirles autoevaluarse, se propuso la implementación de cuestionarios con preguntas específicas y contextualizadas, fundamentadas en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Una vez que los estudiantes completan el cuestionario, la plataforma les sugiere un nivel para acceder a lecturas, videos y ejercicios prácticos según sus respuestas, el cual deben revisar para poder acceder al contenido subsecuente. Un ejemplo de cómo se presenta el cuestionario diagnóstico a los estudiantes se ilustra en la Figura 2.



The image shows a Moodle question interface. On the left, a box contains the following text: 'Pregunta 2', 'Sin responder aún', 'Puntúa como 1,00', and 'Marcar pregunta'. To the right of this box is the question text: 'La dirección de una escuela secundaria desea calcular el costo de libros de texto que necesitan los estudiantes para el inicio del nuevo ciclo escolar. Sea x la variable del costo total de los libros que necesitan anualmente los estudiantes. La estrategia de la dirección es ir a las 20 librerías de la ciudad para obtener los costos totales por concepto de libros. La variable es:'. Below the question text are four multiple-choice options, each with a radio button: 'a. cuantitativa porque es el número de librerías en la ciudad.', 'b. cuantitativa porque es el costo total de los libros.', 'c. cualitativa porque describe qué libro se va a comprar.', and 'd. ninguna de las otras opciones.'

Figura 2. Cuestionario diagnóstico en plataforma Moodle.

Implementación

Una vez diseñadas las actividades, se realizó una revisión y evaluación a un grupo denominado piloto, dentro de la Maestría en Didáctica de las Ciencias de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, que está orientada a profesionalización docente, para asegurarse de que dichas actividades estaban alineadas con los objetivos de aprendizaje y eran adecuadas para el nivel de los estudiantes. Esta etapa incluyó una revisión por pares, en la que otros profesores con conocimiento del área revisaron y dieron retroalimentación sobre las actividades diseñadas.

A partir de las observaciones vertidas tanto de la evaluación en el grupo piloto y de la revisión por pares se hicieron adecuaciones a las actividades con la finalidad de cumplir con el objetivo de este proyecto, al hacerlas más dinámicas, intuitivas y autogestivas.

Por último, se definió que se aplicaría un cuestionario inicial para evaluar el nivel de conocimientos previos de los estudiantes en el tema de Probabilidad y Estadística y a partir del nivel obtenido, se sugirió material para consultar y al finalizar la revisión del material, se aplicaría una encuesta para evaluar la opinión de los estudiantes sobre las actividades y su impacto en su aprendizaje.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la implementación, correspondiente al segundo semestre del 2022 (2022-2), en la que la muestra estuvo conformada por los 15 alumnos inscritos a la materia de “Probabilidad y Estadística” de la Maestría en Didáctica de las Ciencias, teniendo en cuenta que como resultado se clasificarían en tres grupos por cada nivel de acuerdo a las respuestas de la evaluación diagnóstica. Es relevante destacar que los estudiantes no vieron afectado su desempeño en el curso, dado que fue una implementación extracurricular que estaba diseñada para mejorar su aprendizaje.

En el cuestionario diagnóstico de la primera unidad que abarcaba temáticas de estadística descriptiva, las calificaciones obtenidas, de acuerdo al número de aciertos, oscilan entre uno y ocho de un máximo de diez, existiendo un empate con el 27% de las calificaciones entre tres y cuatro lo cual corresponde a cuatro alumnos por cada uno, posteriormente con el 13% una calificación de seis y siete, lo que corresponde a dos alumnos por cada uno y con un triple empate en el 7% tenemos calificaciones de uno, dos y ocho o cual corresponde a un alumno para cada una de estos aciertos.

Para el cuestionario diagnóstico de la segunda unidad sobre probabilidad, se esperaba mayor cantidad de aciertos, si bien, la mayoría de las evaluaciones son aprobatorias, éstas fueron bajas, siendo ocho la calificación para el 20%, seis para el 40%, cuatro para el 27% y para finalizar un empate de cero y dos para un 7% de la muestra.

Para el cuestionario diagnóstico correspondiente a la tercera unidad con tópicos sobre distribuciones de probabilidad, de los quince estudiantes esperados, la participación fue solamente de catorce alumnos, donde las calificaciones fueron entre el cero y el ocho; la mitad de los estudiantes lograron una calificación de dos, el 21.43% obtuvo cero de calificación, el 14.29% obtuvo cuatro, siendo la calificación de seis y ocho las representadas para un solo alumno. Queda claro que en general, las calificaciones no aprobatorias predominan en la Figura 3, que resume estos datos.

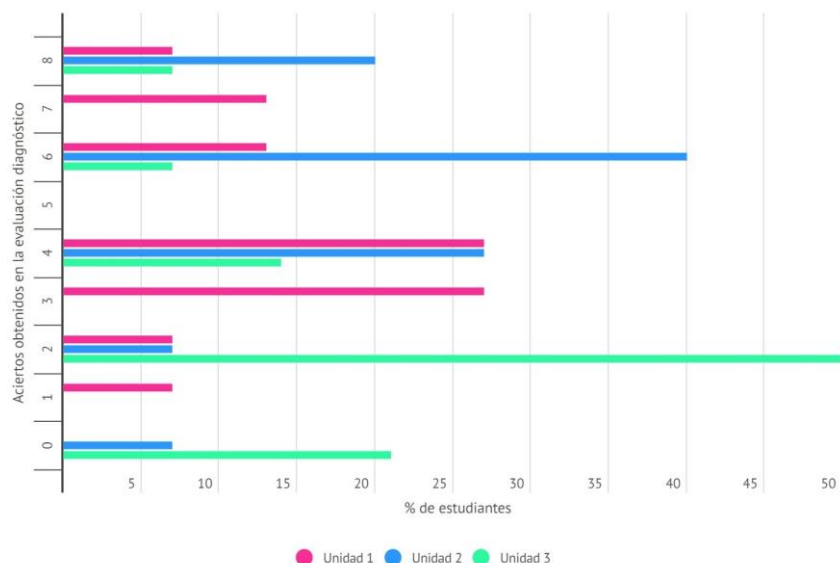


Figura 3. Resultados obtenidos en el examen diagnóstico por unidad.

Los hallazgos revelan un nivel inferior al esperado, con dos de los cuestionarios diagnósticos arrojando inicialmente puntuaciones por debajo del umbral de aprobación (6). Este resultado indica la necesidad de introducir los temas desde una perspectiva elemental, permitiendo a los estudiantes reforzar áreas de conocimiento previas y abordar aquellas que aún presentan dificultades. Los resultados se comunicaron a los estudiantes al concluir cada curso introductorio por unidad, como parte de un proceso de autoevaluación, creyendo que, al ser conscientes de su nivel, manifestarían un mayor interés en el material y las sesiones subsiguientes para nivelar sus habilidades. Además, esta autoevaluación les brindaría una herramienta valiosa para identificar las temáticas en las que experimentan mayores desafíos.

El utilizar la plataforma Moodle permitió conocer el tiempo que los estudiantes emplearon en las actividades autogestionadas propuestas en las tres unidades; en este análisis se observó una tendencia descendente en la dedicación temporal a lo largo del curso, aunque las causas subyacentes varían y, en muchos casos, permanecen desconocidas; entre las razones más comunes se encuentran las demandas laborales y la constante escasez de tiempo para asignar a la materia.

La Figura 4 presenta el tiempo promedio en minutos dedicados a cada actividad, en concordancia con el avance de los estudiantes, se aprecia una disminución sustancial en el tiempo dedicado a las actividades. Este patrón destaca que, a medida que progresa el curso, se reduce el tiempo invertido en la materia. Es importante señalar que, en este caso específico, el promedio de minutos asignados a las actividades de la Unidad 1 es levemente inferior al de la Unidad 2.

En la primera actividad de la Unidad 3, se registró un aumento significativo en el tiempo dedicado, debido a que se requería que los estudiantes visualizaran un video de 15 minutos y simultáneamente respondieran a la actividad. Como resultado, la plataforma registró el tiempo en el que los estudiantes visualizaban el video, y en algunos casos, se produjo una duplicación del tiempo debido a consultas repetidas.

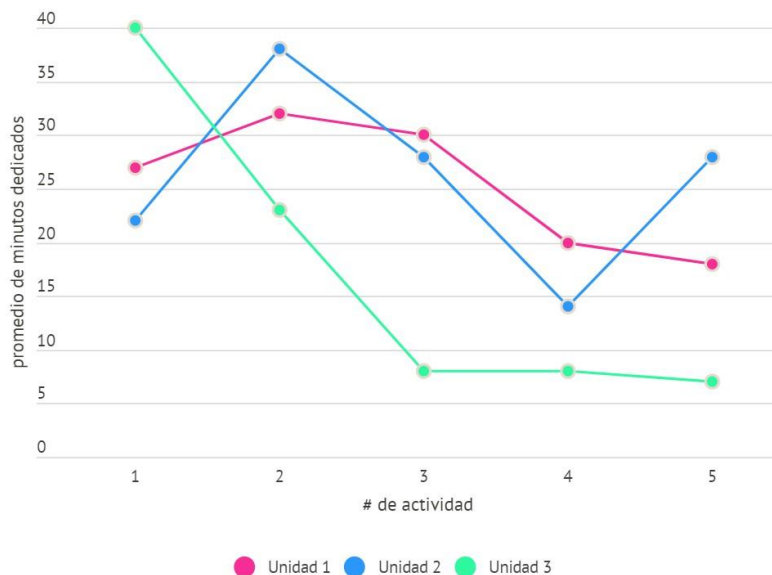


Figura 4. Promedio de minutos dedicados por actividad.

Asimismo, se realizó un cuestionario sobre la aplicación de las TIC propuestas por este trabajo de investigación, con el propósito de fortalecer las habilidades tecnológicas y disciplinarias de los estudiantes en el ámbito de la materia. A los estudiantes que completaron las actividades, se les pidió responder el cuestionario, a lo que la mayoría de los estudiantes percibió que tanto el contenido como las actividades fueron apropiados y les brindaron la oportunidad de desarrollar competencias didácticas y disciplinarias; además, destacaron la integración exitosa de diversas herramientas web para reforzar los conceptos enseñados y el sentir generalizado de que las actividades fomentaron el autoper aprendizaje y la autogestión de su conocimiento sobre el área.

Conclusiones

A partir del resultado de las evaluaciones diagnósticas se destaca que es necesario el apoyo en Probabilidad y Estadística para nivelarse y continuar el currículo del curso; los resultados del análisis de estas evaluaciones y la participación en las sesiones condujeron a las siguientes conclusiones.

El rendimiento inicial fue insuficiente, ya que la mayoría de las calificaciones en las tres actividades fueron no aprobatorias, a pesar de recalcar que el material de apoyo era opcional pero útil, muchos estudiantes no se comprometieron debido a la naturaleza extracurricular del material. La excepción fue la primera unidad, donde la preocupación por comprender el curso desde el inicio pudo ser un buen incentivo que impulsó la participación.

La autonomía y autodisciplina son cruciales para los estudiantes a distancia, por lo que es necesario plantear si las actividades deben fomentar un rol más activo, considerando que el estudiante contaba con la capacitación necesaria para utilizar la plataforma y las actividades propuestas.

La educación de calidad requiere el compromiso de todos los actores, desde autoridades hasta docentes y estudiantes, para garantizar un seguimiento académico efectivo y lograr aprendizaje significativo, es esencial que los estudiantes de posgrado dominen los aspectos disciplinarios de áreas como la Probabilidad y Estadística. Esto permitirá una enseñanza efectiva y orientada a lograr un aprendizaje sólido en los estudiantes que les permita desarrollar sus investigaciones adecuadamente y justificarlas con respaldo científico.

Limitaciones

Las dificultades de la modalidad virtual de las actividades persistieron, a pesar de las estrategias propuestas para reducir la brecha digital, lo que llevó a que algunos estudiantes dejaran algunas actividades incompletas y se reflejó en el desempeño en esa unidad. Dado que la propuesta se basaba en la autogestión, la falta de interacción presencial o sincrónico fue mínima, lo que influyó en el desempeño de las mismas, dado que la comunicación inmediata y la proximidad profesor-estudiante en entornos presenciales contrastan con la dependencia de la conectividad y tecnología en entornos virtuales.

Recomendaciones

En base a los resultados y conclusiones expresadas, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Incentivar una mayor participación desde el principio del curso, resaltando la importancia de las actividades extracurriculares para fortalecer la comprensión de los temas.
- Continuar con estrategias para reducir las dificultades asociadas a la modalidad virtual o a la plataforma Moodle, lo que podría incluir capacitación adicional en el uso de la tecnología y la creación de tutoriales accesibles.
- Hacer del conocimiento de los estudiantes que, si bien la actividad será en línea, la interacción con el profesor puede llevarse a cabo de forma activa, para fomentar la comunicación a través de múltiples canales durante las sesiones de clase.
- Diseñar actividades que fomenten la autonomía, la autodisciplina y la autogestión de los estudiantes, mediante proyectos independientes, ejercicios de resolución de problemas que requieran investigación y autogestión del tiempo y autorreflexión.
- Realizar una revisión continua de las herramientas tecnológicas utilizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje para asegurarse de que sean efectivas y accesibles para todos los estudiantes.

Estas recomendaciones pueden ayudar a abordar los desafíos identificados y mejorar la calidad de la enseñanza de los tópicos del área, especialmente a nivel posgrado.

Referencias

Batanero, C. y J.D. Godino. "Perspectivas de la educación estadística como área de investigación," *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas*, 203–226, 2005.

De Benito Crossetti, B. y J.M. Salinas Ibáñez. "La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa," *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, Vol. 0, 44-59, 2016. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>

Easterday, M. W., D. G. Rees Lewis y E. M. Gerber. "The logic of design research," *Learning: Research and Practice*, Vol. 4, No. 2, 2018. <https://doi.org/10.1080/23735082.2017.1286367>

Guisasola, J., J. Ametller y K. Zuza. "Investigación basada en el diseño de Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje: una línea de investigación emergente en Enseñanza de las Ciencias," *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 18, No. 1, 2021. <https://doi.org/10.25267>

Notas Biográficas

La **M.C. Luisa Ramírez Granados** es estudiante del Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa de la Facultad de Informática y docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. Sus líneas de investigación es la didáctica de matemáticas y aplicaciones de probabilidad, estadística e investigación de operaciones.

El **Dr. José Alberto Rodríguez Morales** es docente – investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. Posdoctorado en Ciencias en Sustentabilidad, Posdoctorado en Ciencias de la ingeniería, Doctor en Ingeniería Civil, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, Doctor en Ciencias en Ingeniería Ambiental, Licenciado Químico en Alimentos. Candidato en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Perfil PRODEP. Áreas de competencia: Sustentabilidad, Tratamiento de aguas residuales producción de biogás, tratamiento de aguas residuales por medios fisicoquímicos, Profesor en Licenciatura de ingeniería Nanotecnología, Biomédica, Ingeniería Civil y en la Facultad de Química en la Maestría en Ciencias y Tecnología Ambiental en la Universidad Autónoma de Querétaro.

Evaluación de la Satisfacción del Cumplimiento de Acuerdos en la Renovación Integral de la UPIBI y ESCA Santo Tomás: Análisis del Paro Estudiantil del 2022

Dr. Armando Rentería López¹, Dra. Alejandra Valdivia Flores², Dra. Manuela Badillo Gaona³, M. en C. Lorena García Morales⁴, Dr. Agustín Ignacio Cabrera Llanos⁵, C. Leonardo Darwin Ortiz Pérez⁶

Resumen— Este estudio examina la percepción estudiantil sobre el cumplimiento de los acuerdos en la renovación integral de la UPIBI y de la ESCA Santo Tomás, a raíz del "Paro Estudiantil del IPN" del año 2022. La metodología empleada fue mixta, descriptiva y transversal utilizando una encuesta en línea para recopilar datos de 95 estudiantes de la UPIBI y ESCA en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) en México. Entre los principales resultados se reveló una satisfacción general en el cumplimiento de los acuerdos en ambas escuelas (UPIBI y ESCA), con aspectos como ambiente educativo, bienestar estudiantil, calidad administrativa, calidad docente, infraestructura educativa y vinculación con la sociedad. Por último, se destaca la necesidad de mantener una comunicación efectiva y una colaboración estrecha entre los agentes educativos para lograr una renovación integral exitosa.

Palabras clave— Satisfacción estudiantil, Cumplimiento de acuerdos, Paro Estudiantil

Introducción

En virtud del "Paro Estudiantil de la UPIBI y la ESCA Santo Tomás" ocurrido en el Instituto Politécnico Nacional durante el año 2022, se llegaron a acuerdos entre las autoridades y los estudiantes que debían cumplirse al corto plazo, de ahí se planteó la necesidad de realizar un análisis exhaustivo sobre la satisfacción de los estudiantes con relación al cumplimiento de dichos acuerdos establecidos. Para el caso de la UPIBI se firmaron 156 acuerdos y en la ESCA Santo Tomás fueron 10.

Los paros estudiantiles iniciaron en UPIBI el 29 de agosto y terminó el 30 de septiembre, por su parte en la ESCA Santo Tomás inició el 23 de septiembre y se reanudaron actividades académicas y administrativas el 7 de noviembre.

Para conocer el grado de satisfacción por parte de los estudiantes en el cumplimiento de acuerdos de las autoridades, se implementó una encuesta en línea utilizando la plataforma Microsoft Forms, la cual consistió en 64 preguntas agrupadas en 10 categorías.

Este enfoque metodológico permitió examinar la opinión de los estudiantes en múltiples contextos académicos, favoreciendo la obtención de conclusiones más robustas y representativas. La inclusión de la Escuela Superior de Comercio y Administración proporcionó una perspectiva adicional, enriqueciendo el análisis y la comprensión de los resultados obtenidos.

¹ El Dr. Armando Rentería López, es investigador de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología y catedrático de la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, arenteria@ipn.mx, (autor corresponsal)

² La Dra. Alejandra Valdivia Flores, es catedrática investigadora de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, avaldivia@ipn.mx

³ La Dra. Manuela Badillo Gaona, es catedrática investigadora de la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, mbadillo@ipn.mx

⁴ La M. en C. Lorena García Morales, es catedrática investigadora de la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, logarciam@ipn.mx

⁵ El Dr. Agustín Ignacio Cabrera Llanos, es catedrático investigador de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, nitsuga528@gmail.com

⁶ El C. Leonardo Darwin Ortiz Pérez, es estudiante de la Ingeniería en Biomédica de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología y es becario del programa BEIFI del IPN, lordizp1900@alumno.ipn.mx

Descripción del Método

Metodología

El estudio fue de tipo mixto con diseño descriptivo transversal que abarcó estudiantes tanto de laUPIBI como de la ESCA Santo Tomás, los cuales habían tomado clases en el IPN antes y posterior al Paro de actividades, los resultados presentados en esta comunicación corresponden a 95 estudiantes, 51 deUPIBI y 44 de ESCA.

El instrumento que se utilizó fue diseñado con 64 preguntas cerradas. Las preguntas pretendían obtener información acerca la percepción en el nivel de satisfacción en el cumplimiento de los acuerdos realizados, las cuales para su estudio fueron agrupadas en:

| Categorías | Mesas de diálogo |
|------------------------------------|---|
| 1) Ambiente educativo, | 1) Estudiantes y no represalias, |
| 2) Bienestar estudiantil, | 2) Administración y procesos, |
| 3) Calidad administrativa, | 3) Dictámenes, |
| 4) Calidad docente, | 4) Gestión de inscripción, |
| 5) Infraestructura educativa, | 5) Personal PAAE, |
| 6) Organización académica, | 6) Horarios y grupos, |
| 7) Recursos para la investigación, | 7) Servicios estudiantiles, |
| 8) Servicios Estudiantiles, | 8) Servicio social, |
| 9) Servicios informáticos y | 9) Titulación, |
| 10) Vinculación con la sociedad. | 10) Transparencia y recursos financieros, |
| | 11) Violencia y perspectiva de género, |
| | 12) Personal académico, |
| | 13) Academias, |
| | 14) Examen de título de suficiencia y |
| | 15) Tutorías y acciones de recuperación. |

Cuadro1. 10 categorías y 15 mesas de dialogo del Paro Estudiantil deUPIBI 2022.

Para analizar el contexto deUPIBI se realizó la correlación de dichas preguntas con las 15 mesas de diálogo y 10 categorías (Ver Cuadro 2).

| 10 CATEGORÍAS / 15 MESAS DE DIÁLOGO | 1 Ambiente educativo | 2 Bienestar estudiantil | 3 Calidad administrativa | 4 Calidad docente | 5 Infraestructura educativa | 6 Organización académica | 7 Recursos para la investigación | 8 Servicios estudiantiles | 9 Servicios informáticos | 10 Vinculación con la sociedad | Total |
|---|----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------|
| 1 Estudiantes y no represalias | | 14,16 | | | | | | | | 64 | 3 |
| 2 Administración y procesos | | | 22 | | 34,40,42 | | | 52 | 57 | 63 | 7 |
| 3 Dictámenes | | | | | | 47 | | | | | 1 |
| 4 Gestión de inscripción | | 17,18 | | | | | | | | | 2 |
| 5 Personal PAAE | | | 23,24 | | | | | | 58 | | 3 |
| 6 Horarios y grupos | | | | | | 43,44 | | | | | 2 |
| 7 Servicios estudiantiles | | 15 | | | | | 48 | 51,53,54,55,56 | 59,60 | 62 | 10 |
| 8 Servicio social | | | 25,26 | | | | | | | | 2 |
| 9 Titulación | | | 27,28 | | | | | | | | 2 |
| 10 Transparencia y recursos financieros | 10 | | | | 35,36,37,38,39,41 | | 49 | | | | 8 |
| 11 Violencia y perspectiva de género | | 19,20,21 | | | | | | | | | 3 |
| 12 Personal académico | 1,5,7,12,13 | | | 29,30, 31, 32, 33 | | | | | | | 11 |
| 13 Academias | 2,4,6,8,9,11 | | | | | | 50 | | | 61 | 8 |
| 14 Examen de títulos suficiencia | | | | | | 45 | | | | | 1 |
| 15 Tutorías y acciones de recuperación | | | | | | 46 | | | | | 1 |
| Intervalo | 1-13 | 14-21 | 22-28 | 29-33 | 34-42 | 43-47 | 48-50 | 51-56 | 57-60 | 61-64 | |
| Total | 13 | 8 | 7 | 5 | 9 | 5 | 3 | 6 | 4 | 4 | 64 |

Cuadro2. Correlación de las preguntas realizadas con sus categorías correspondientes con respecto de las mesas de dialogo del Paro Estudiantil deUPIBI 2022.

Resultados para la satisfacción en el cumplimiento de los acuerdos en el contexto de UPIBI

En la figura 1 es posible apreciar la tendencia de cada mesa de diálogo obteniendo una percepción de cumplimiento satisfactorio⁷ posterior al Paro.

SATISFACCIÓN DE ESTUDIANTES DE UPIBI ORGANIZADO POR LAS MESAS DE DIÁLOGO

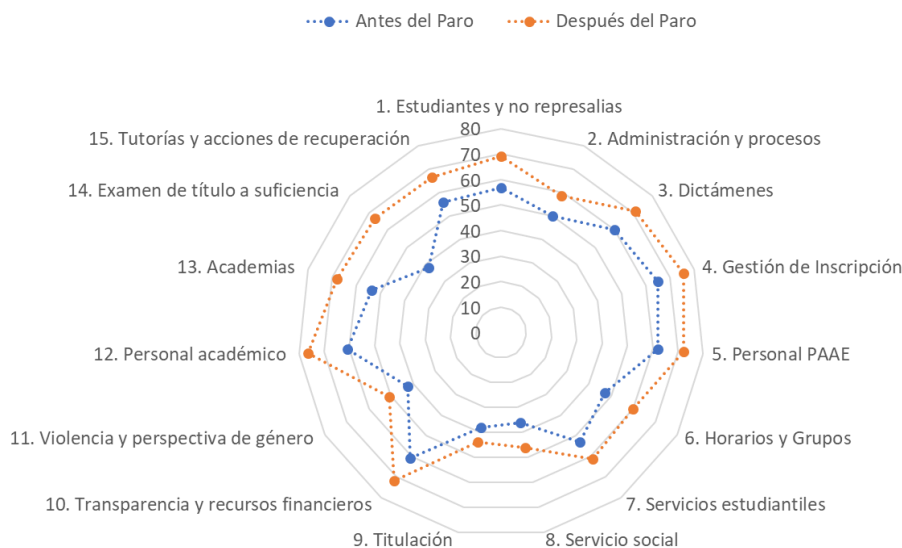


Figura 1. Percepción estudiantil de la Satisfacción en el cumplimiento de los acuerdos antes (azul) y después (naranja) del Paro estudiantil de la UPIBI 2022, por cada mesa de diálogo.

Es importante mencionar de acuerdo con (Valduciel, 2015) que “la satisfacción de los estudiantes es fundamental para alcanzar el éxito escolar y lograr la permanencia de estos dentro de la institución. Por lo tanto, una medición fiable de la satisfacción en el ámbito universitario puede indicar cómo se está generando el proceso de enseñanza-aprendizaje en la institución, y a lo largo del tiempo podría considerarse como una medida de control de calidad de dicho proceso”. Es así como, para la presente investigación será el principal indicador del cumplimiento satisfactorio de los acuerdos y por ende de que las acciones por parte de las autoridades, PAEE y profesores tuvieron un efecto positivo para la mejora en el rendimiento estudiantil correspondiente a las áreas de oportunidad expuestas en el movimiento estudiantil dentro de UPIBI del Instituto Politécnico Nacional en México.

Resultados para la satisfacción en el cumplimiento de los acuerdos en el contexto de UPIBI y ESCA

A manera de poder observar la percepción estudiantil del cumplimiento de los acuerdos dentro del Instituto Politécnico Nacional se sumaron los resultados obtenidos por la ESCA, los cuales en conjunto con los obtenidos dentro de la UPIBI pueden dar un panorama más amplio, para el presente fin se consideraron la organización de los resultados por categoría, por mesas de diálogo del Paro Estudiantil de la UPIBI, y por pregunta para poder visualizar de manera clara la satisfacción estudiantil (ver figura 2).

⁷ La satisfacción es el estado placentero que tiene la o el individuo al sentir cubiertas sus expectativas; en ámbito estudiantil refiere al nivel de bienestar que las y los estudiantes perciben al cubrir sus expectativas y necesidades académicas (Mireles Vázquez, 2022).

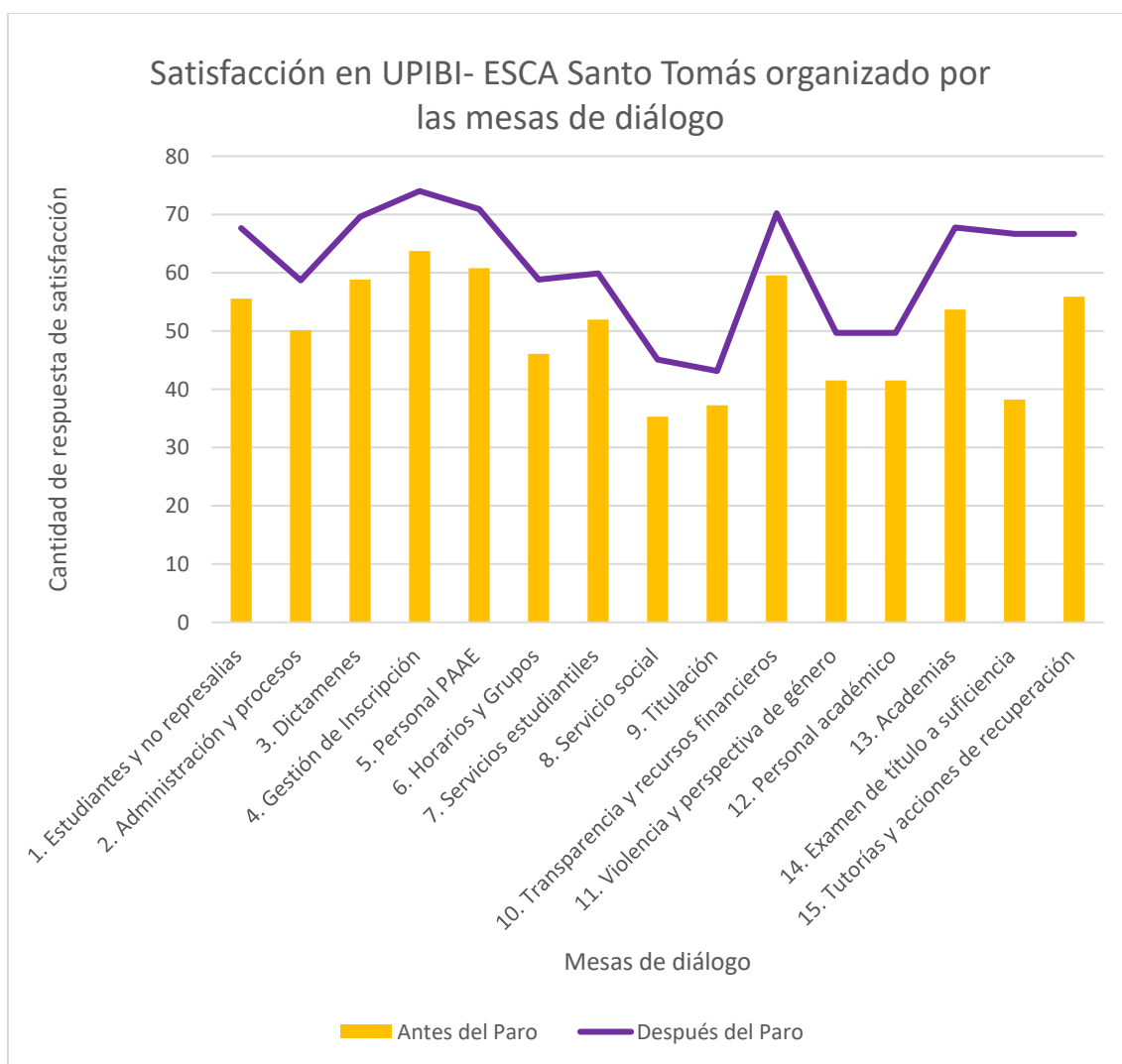


Figura 2. Percepción estudiantil de la Satisfacción en el cumplimiento de los acuerdos antes (amarillo) y después (morado) del Paro estudiantil de la UPIBI y ESCA Santo Tomás 2022.

En la Figura 2 se observa un comportamiento similar al obtenido en la Figura 1 lo que propone que en ambas escuelas la percepción estudiantil sobre el cumplimiento de los acuerdos es satisfactorio inclusive considerando la organización dada en la UPIBI, correspondiente a sus necesidades específicas.

Ahora bien, al analizar los resultados de ambas escuelas por categoría, se observa en la figura 3 un comportamiento similar en el grado de satisfacción posterior al paro con respecto a antes del paro.

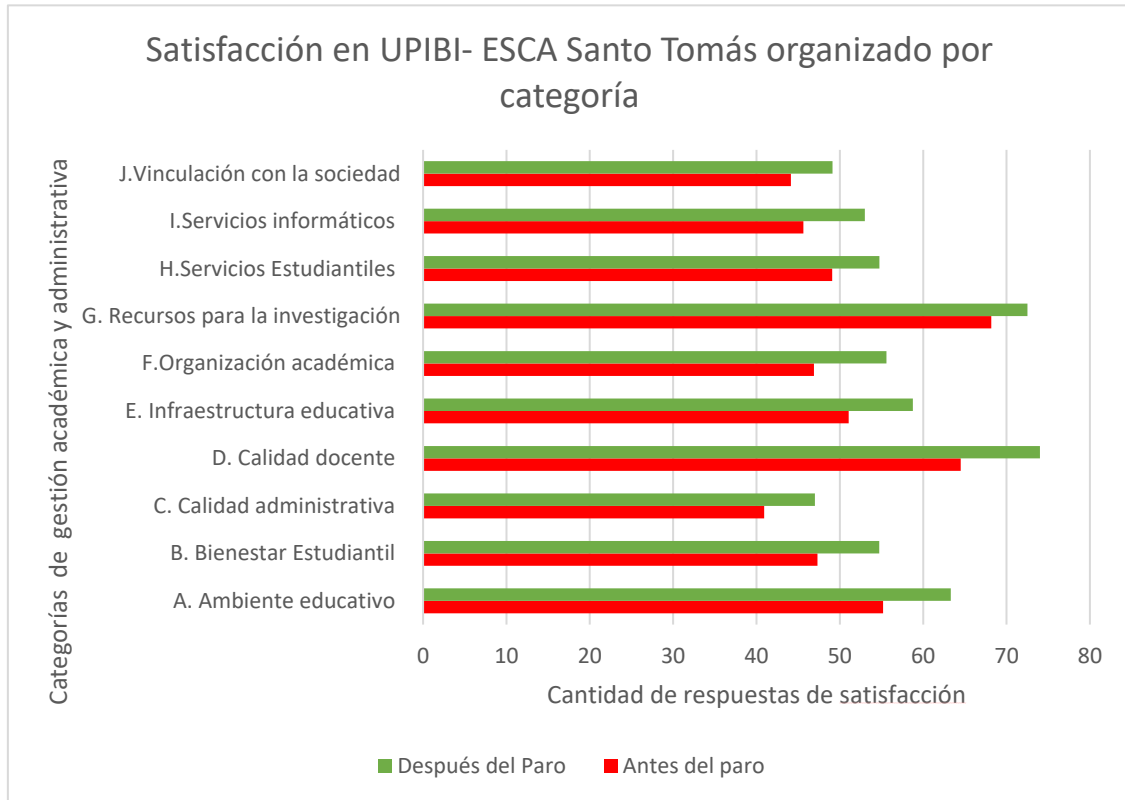


Figura 3. Percepción estudiantil de la Satisfacción en el cumplimiento de los acuerdos antes y después del Paro estudiantil 2022 de laUPIBI y ESCA Santo Tomás, por cada categoría propuesta en el formulario.

La Figura 3, respalda los hallazgos presentados en las Figuras 1 y 2, refuerza la percepción estudiantil satisfactoria en cuanto al cumplimiento de los acuerdos, su análisis permite profundizar en la visualización y comprensión de los resultados específicos que refuerzan la satisfacción estudiantil.

El análisis por pregunta revela mejor la diferencia de percepción de satisfacción que había antes y después de paro estudiantil

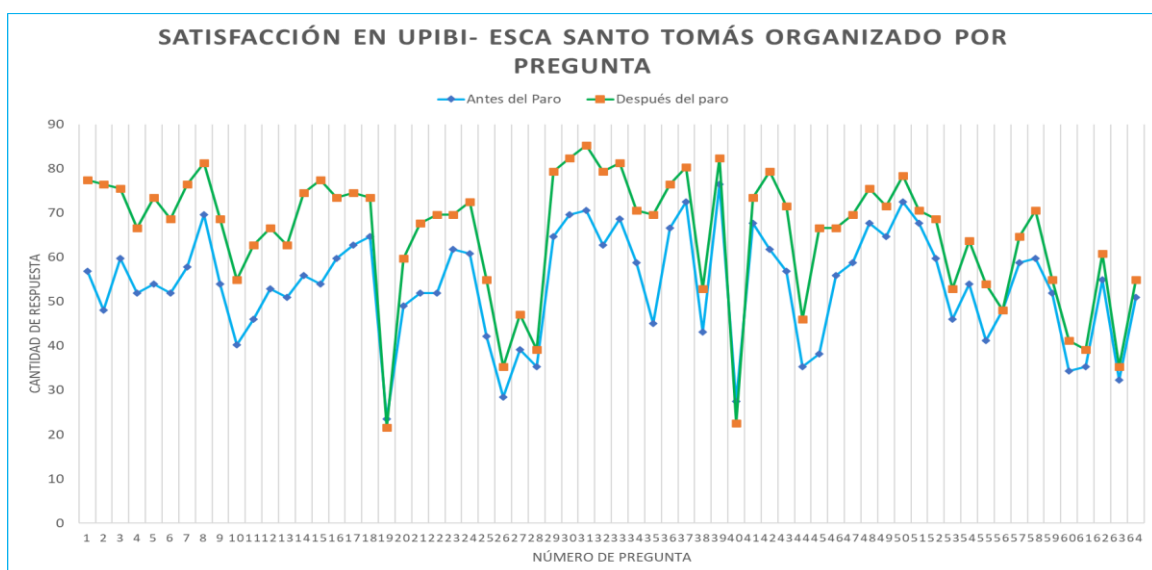


Figura 4. Percepción estudiantil de la Satisfacción en el cumplimiento de los acuerdos antes y después del Paro estudiantil de laUPIBI y ESCA 2022, por cada pregunta propuesta en el formulario

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se identificó que la percepción estudiantil tanto en UPIBI como en la ESCA Santo Tomás con respecto al cumplimiento de los acuerdos efectuados en cada una de las escuelas es satisfactorio. Considerando tanto las mesas de diálogo, categorías y cada una de las preguntas realizadas en el formulario obteniendo el mismo resultado general.

Es importante mencionar que a pesar de tener un resultado satisfactorio mayor posterior al Paro estudiantil en las gráficas el comportamiento individual de cada mesa de diálogo, categoría y pregunta es diferente lo cual indica que es necesario analizar con mayor detalle los factores que contribuyen a esta variabilidad y entender las perspectivas individuales de los estudiantes. Este análisis permitirá obtener una visión más completa y precisa de la satisfacción del cumplimiento de los acuerdos en cada escuela y brindará insights ⁸importantes para la toma de decisiones y la mejora continua.

Asimismo, es fundamental considerar que la percepción estudiantil puede estar influenciada por diversos factores contextuales y personales, como las expectativas previas, las experiencias individuales durante el Paro estudiantil, las interacciones en las mesas de diálogo y la comunicación efectiva entre los diferentes actores involucrados. Estos elementos pueden incidir en la forma en que los estudiantes valoran el grado de cumplimiento de los acuerdos y la satisfacción general con los resultados obtenidos.

Conclusiones

Este estudio revela una satisfacción estudiantil general en el cumplimiento de los acuerdos en la renovación integral, tanto en UPIBI como en ESCA. Los resultados destacan la importancia de considerar factores individuales y contextuales que pueden influir en la percepción estudiantil. Asimismo, se destaca la necesidad de mantener una comunicación efectiva y una colaboración estrecha entre las autoridades, el personal académico, el personal administrativo y los estudiantes para lograr una renovación integral exitosa en las instituciones educativas.

Recomendaciones

Se sugiere realizar un análisis cualitativo más profundo, como entrevistas individuales o grupos focales, para explorar las percepciones, experiencias y opiniones de los estudiantes de manera más detallada. Esto proporcionará una comprensión más completa de las razones detrás de las variaciones en la percepción estudiantil y permitirá obtener recomendaciones específicas para fortalecer y mejorar el cumplimiento de los acuerdos en cada escuela, así como para futuros procesos de diálogo y negociación.

Referencias

- Mireles Vázquez, M. G., & García García, J. A. (2022). Satisfacción estudiantil en universitarios: una revisión sistemática de la literatura. *Revista Educación*, 46(2), 610-626.
- Seguí Sendra, V. (2011). *El Insight en Psicología*. Tesina de Máster en Psicología Clínica y de la Salud. Instituto Superior de Estudios Psicológicos. Barcelona, España.
- Valduciel, I. P., & Pereyra, E. E. (2015). Satisfacción Estudiantil: Un indicador de la calidad educativa en el Departamento de Biología Celular, UCV. *Revista de Pedagogía*, 36(99), 69-89.

⁸ La capacidad de captar como todas las partes del problema encaja para satisfacer las exigencias del objetivo implica reorganizar los elementos de la situación problemática y en consecuencia resolver el problema Seguí Sendra, V. (2011).

Notas Biográficas

El **Dr. Armando Rentería López** es profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional de México, imparte cátedra en la Escuela Superior de Comercio y Administración. Es miembro del seminario permanente de Estudios Prospectivo en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM y certificado como prospectivista senior por la World Future Studies Federation región Iberoamericana. En los últimos 5 años ha desarrollado proyectos de investigación con enfoque prospectivo y estratégico organizacional y comercial.

La **Dra. Alejandra Valdivia Flores** es profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional de México y analista de proyectos de investigación en la Dirección de Investigación del IPN, ha dirigido tesis de especialidad y doctorado, catedrática de la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos, Licenciatura en Enfermería y en la carrera de Ingeniería Bioquímica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN.

La **Dra. Manuela Badillo Gaona** es profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional de México, ha dirigido tesis de especialidad y maestría con enfoque en gestión de instituciones educativas, catedrática de la Maestría en Administración en Gestión y Desarrollo de la Educación en la Escuela Superior de Comercio y Administración.

La **M. en C. Lorena García Morales** es profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional de México, imparte cátedra en la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia del IPN. Ha dirigido tesis de especialidad con enfoque clínico y educativo cuantitativo y cualitativo y es catedrática de la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos, Especialidad en Enfermería y Gerontogeriatría y Licenciatura en Enfermería del IPN. Directora de proyectos de investigación en el área educativa y médico-biológica, desde el año 2015.

El **Dr. Agustín Ignacio Cabrera Llanos** es profesor-investigador del Instituto Politécnico Nacional de México, ha dirigido tesis de maestría y doctorado con enfoque econométrico y físico, catedrático de la Maestría y el Doctorado en Ciencias en de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del IPN.

El **C. Leonardo Darwin Ortiz Pérez** es estudiante de la Ingeniería en Biomédica de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología y es becario del programa BEIFI del IPN.

El Rol del Docente en el Aprendizaje de una L2 a través de la Motivación: Una Mirada de los Estudiantes

Celia Esther Rodríguez Santander¹, Dr. Javier Toledo García²

Resumen—La motivación puede definirse como una serie de factotes tanto internos como externos que definen las acciones del ser humano, es decir, sus acciones están orientadas a alcanzar una meta establecida.

En la adquisición de una segunda lengua la motivación surge como un elemento primordial en el proceso enseñanza – aprendizaje; por ello que este trabajo de investigación tuvo como objetivo conocer la percepción de los estudiantes de un programa educativo en una Institución Educativa Pública de nivel Superior del Estado de Tabasco sobre la importancia que conlleva la motivación en el aprendizaje de una segunda lengua (L2). El diseño metodológico fue no experimental – transversal, con un tipo de alcance exploratorio y descriptivo.

La muestra fueron 19 estudiantes a quienes se aplicó un cuestionario con escala tipo Likert. Los resultados revelan que los encuestados están de acuerdo en que los docentes los motivan para aprender una L2.

Palabras clave—motivación en L2, tipos de motivación, aprendizaje de L2

Introducción

La palabra motivación tiene su origen del verbo latino movere, cuyo significado es moverse, poner en movimiento o encontrarse listos para la acción o actividad. Esta palabra tiene un sin número de acepciones entre las que se destacan la de Robbins y Judge (2013), la motivación es el proceso que determina la intensidad, dirección, persistencia del esfuerzo de un ser humano hacia el logro de una meta establecida. Atkinson (1957) sostiene que la motivación se relaciona con la activación de una tendencia a actuar para generar uno o más efectos, en tanto que Maslow (1954) plantea que la motivación debe ser continua, es decir nunca termina, fluctúa y es compleja.

Entre las teorías contemporáneas relacionadas con la motivación sobresalen la evaluación cognitiva que señala que otorgar recompensas extrínsecas por una conducta o comportamiento que ya se había premiado de manera intrínseca, tiende a desalentar el nivel general de motivación y con retroalimentación, conducen a un rendimiento elevado. Otras teorías, de igual manera, contemporáneas son la teoría de la eficacia personal, la teoría de la equidad, la de las expectativas y la teoría del reforzamiento.

La motivación se encuentra vinculada con todas las actividades que se efectúan a lo largo de la vida y una de estas es el aprendizaje de una segunda lengua (L2), es decir, el aprendizaje de una lengua no materna.

En un mundo cada vez más unificado o globalizado, el uso y manejo de una segunda lengua es más que una competencia para perfeccionar el currículum, mejorar condiciones laborales o desplazarse por cuestiones personales, es ya una exigencia para poder comunicarse y acceder a nuevas oportunidades de mejora en tanto personales como laborales. Existen una serie de ventajas de hablar una segunda lengua como son las turísticas, culturales, y las educativas. Biava y Segura (2010) sugieren que el empleo de una lengua extranjera, con hincapié en el inglés, ha pasado de ser un privilegio a ser una necesidad, por lo que el inglés es considerado como el idioma universal en diversas áreas como la de negocios, tecnológica y de investigación, cultural y en consecuencia la educativa. Entonces, de acuerdo con Ortiz (2013) el idioma inglés se constituye como la lengua de comunicación internacional.

Autores como Chavarría (2010) indican que la importancia de la inclusión del idioma inglés en el currículum universitario está basada en las exigencias de la globalización e intercambios de mercado, por lo que se considera inevitable la enseñanza del inglés en los alumnos como próximos profesionales que coadyuvaran al progreso del país.

Aunado a la importancia de una segunda lengua se encuentran las teorías que argumentan el aprendizaje de las mismas, Krashen (1987) citado por Ramírez (2015) señala las siguientes:

- Hipótesis de automonitorización.
El conocimiento que adquirimos del aprendizaje de un idioma (aprendizaje consciente) será el responsable de la rectificación de nuestras declaraciones. Esto quiere decir que en ocasiones utilizamos lo que Krashen llama la “sensación de corrección” para modificar oraciones generadas en la lengua materna y por ende en lengua meta.
- Hipótesis del filtro afectivo.
Tan pronto como un estudiante tiene una visión positiva para el proceso de aprendizaje, mantendrá más logros

¹ Celia Esther Rodríguez es Egresada de Idiomas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. esther.santander99@gmail.com

² Dr. Javier Toledo García es Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. javitoleado33@hotmail.com

y éxito en la conquista de una L2 que aquellos individuos que no se encuentran motivados. Lo que quiere decir que cuando los aspectos afectivos están disminuidos, los alumnos se encuentran más dispuestos a aprender y alcanzar la lengua con éxito.

- **Hipótesis del aprendizaje-adquisición.**

La adquisición del lenguaje es un proceso similar a la forma en que hemos aprendido nuestra lengua materna. Desde que éramos niños, hemos adquirido nuestra lengua sin entrenamiento formal. Por otro lado, “El aprendizaje de un idioma se refiere al conocimiento explícito de las reglas, siendo consciente de ello y teniendo la capacidad de hablar de ello” (Krashen y Terrel, 1983, p.2).

Gardner y Lamber en la década de los 70 llevaron a cabo investigaciones con estudiantes de Estados Unidos, Canadá y Filipinas donde el estudio clasificó a la motivación en intrínseca o extrínseca y donde la motivación intrínseca surgió del estudiante de forma incondicionada, mientras que la extrínseca sería motivada por una fuerza externa (Gardner y Lamber, 1972). En los 90, Deci y Ryan Vallerand, indican una nueva tipología, distinguiendo entre la motivación hacia el conocimiento, hacia la ejecución (deseo de superarse a uno mismo) y hacia la estimulación (para experimentar una sensación agradable) (Vallerand, 1997).

Ryan y Deci (2000) en su estudio, identifican que por un lado existe la falta de motivación cuando el estudiante es completamente indiferente hacia el aprendizaje de una lengua y no se encuentra ninguna fuerza externa o interna que la mueva. Es aquí donde el papel del docente del idioma inglés juega un papel fundamental en el proceso de enseñanza de una segunda lengua y en consecuencia la motivación emerge como un elemento indispensable para que los estudiantes aprendan dicha lengua. Si no existe la motivación en los alumnos, el proceso de aprendizaje se complica y por ende es poco probable la generación de conocimientos significativos.

La relación profesor – alumno es una de las variables trascendentales en la situación educativa, de manera que es interesante establecer la figura del docente y el papel que ejerce en relación al aprendizaje del alumno (Bacete y Betoret, 1997). Alonso Tapia manifiesta que el docente es la figura que más interviene en la motivación de los estudiantes (Alonso Tapia, 1991). En el año de 2001, Dorney presenta uno de los artículos más relevantes en cuanto a la presencia del docente a la hora de motivar a los estudiantes y donde afirma que los profesores frecuentemente solo se centran en los aspectos cognitivos del aprendizaje de una segunda lengua, y precisa la necesidad de proporcionar mayor atención a la creación de motivación. De este modo, Dorney expone el primer modelo, como guía didáctica, que señala las fases de la transmisión de motivación por parte del docente, al igual que las estrategias que los profesores tendrían que seguir en cada una de ellas (Dorney, 2001).

Pine y Boy señalan en su estudio que los estudiantes advierten primero la motivación del docente que la calidad de su enseñanza (Pine y Boy, 1977). Considerando lo anterior, el docente debe, en un primer momento tratar de evitar la falta de motivación o la ansiedad, la inhibición, la extraversión o la introversión.

No hay que olvidar que un estudiante puede mantener su motivación si se le han generado y proporcionado las estrategias auto motivadoras de aprendizaje. Es fundamental que el docente proporcione retroalimentación motivadora a sus estudiantes y que también aliente al joven a autoevaluarse, con la finalidad de concientizarse de su propio proceso de aprendizaje y con ello acrecentando su satisfacción por aprender.

Metodología

Procedimiento

El enfoque metodológico de este trabajo de investigación fue cuantitativo ya que la intención del mismo fue conocer y comprender la importancia de la motivación en el aprendizaje de una segunda lengua (L2) de los estudiantes y desarrollada por los profesores. Asimismo, cumpliendo las intenciones del trabajo se eligió el diseño, la población, el instrumento y la forma de procesamiento de los datos obtenidos. La Población y muestra la constituyeron un total de 19 estudiantes, quienes contaban con un avance curricular de por lo menos el 60% y pertenecen a un programa educativo de una universidad pública del Estado de Tabasco. El instrumento utilizado para la recolección de los datos fue un cuestionario de escala tipo Likert sobre las de estrategia de aprendizaje y motivación (CEAM II) derivado de la adaptación y traducción del MSLG (Motivated Strategies for Learning Questionnaire), elaborado por Pintrich y otros (1991). El cuestionario está diseñado para ser complementado por los alumnos a partir de sus observaciones e impresiones sobre el origen de la motivación que persiguen cuando aprenden y deben considerar las siguientes escalas: 1= Nada, 2= Poco, 3= Bastante y 4= Mucho.

Resultados

En este apartado se llevará a cabo una presentación de los datos más significativos obtenidos de la aplicación del cuestionario y posteriormente se presentarán las conclusiones del trabajo de investigación.

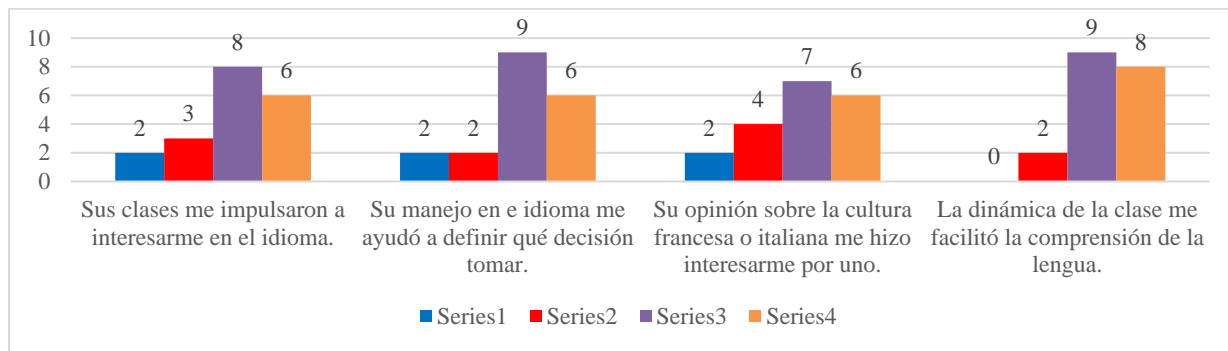


Figura 1. Previo a escoger entre los idiomas francés o italiano, ¿Cuánto crees que influyó el profesor en tu decisión?

La figura 1 indica que al cuestionar a los estudiantes sobre que tanto influyó el docente en su decisión para elegir el idioma francés o italiano los resultados mostraron los siguiente: ocho estudiantes señalaron que el docente influyó bastante ya que a través de sus clases el profesor les impulso a interesarse en el aprendizaje de un idioma y sólo dos indicaron que nada; con respecto a si el manejo en el idioma por parte del docente ayudó a los estudiantes a definir sobre la decisión a tomar, nueve jóvenes especificaron que fue bastante. Por otra parte siete alumnos indicaron que el conocer sobre la cultura del idioma francés o italiano les hizo interesarse por uno de ellos y esto lo calificaron como bastante. Finalmente, nueve estudiantes enfatizaron que fue bastante la importancia de las dinámica de la clase ya que facilitó la comprensión del idioma.

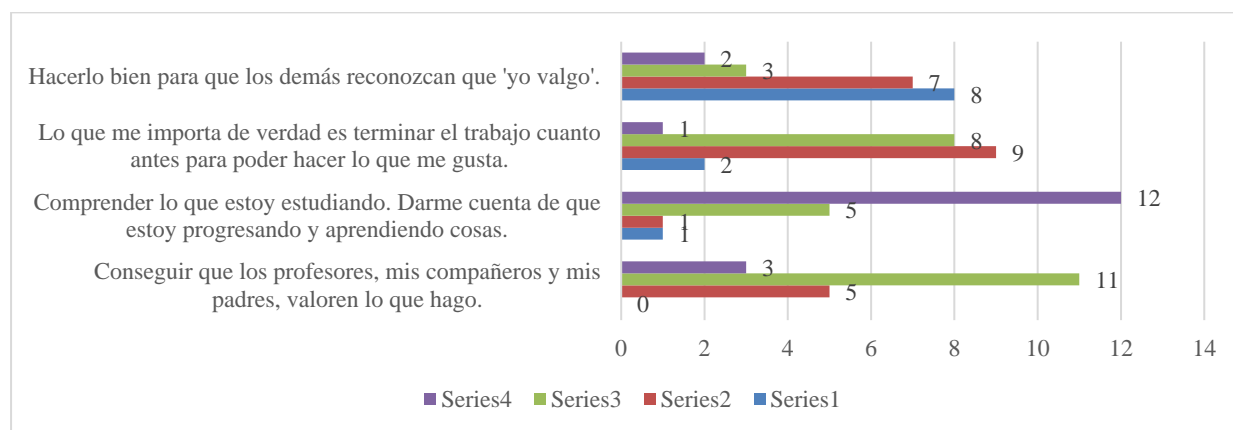


Figura 2. Cuando estas aprendiendo lo que realmente importa es...

En la figura número 2 se indicó a los jóvenes que señalaran y calificaran qué es lo que realmente importan cuando se está aprendiendo, las respuestas fueron que ocho estudiantes indicaron que hacerlo bien para que los demás reconozcan que 'yo valgo' no impacta en nada y sólo dos estudiantes respondieron que importa mucho. Nueve estudiantes mostraron que importa poco terminar el trabajo cuanto antes para poder hacer lo que les gusta y únicamente un estudiante indicó que importa mucho.

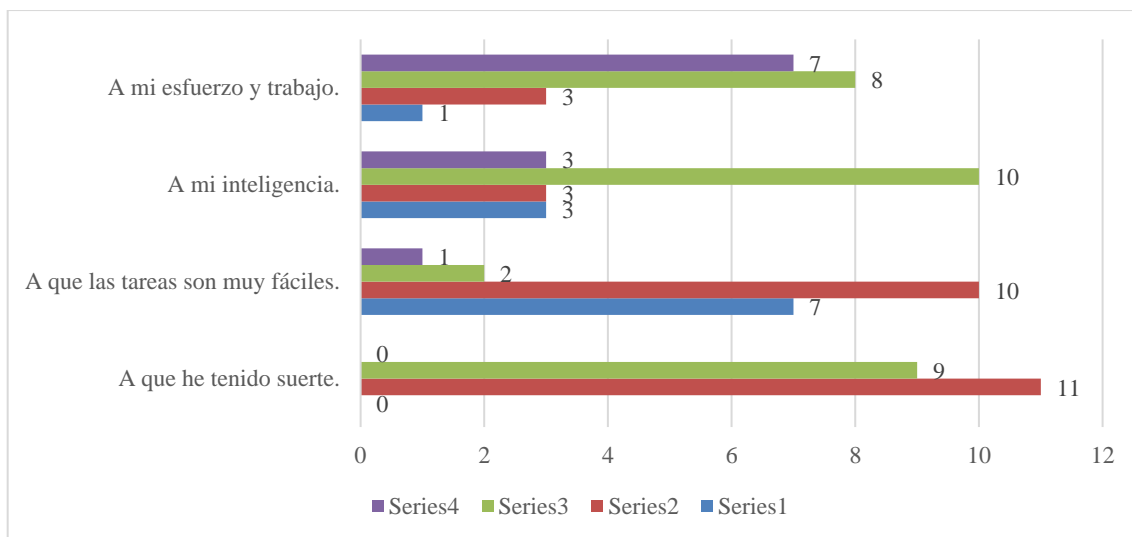


Figura 3. Cuando algo te sale bien y tienes éxito, ¿Cuál crees que es la causa?

En la figura 3 se cuestionó a los estudiantes sobre cuál creían que era la causa por lo que algo les sale bien y tienen éxito; las respuestas fueron que ocho estudiantes calificaron como bastante lo referente a su esfuerzo y trabajo y sólo un alumno señaló que nada. Diez encuestados señalaron que fue debido a su inteligencia que todo les sale bien y tienen éxito lo cual fue calificado como bastante. También, diez jóvenes recalcaron que fue poco lo que influyeron las tareas ya que son muy fáciles.

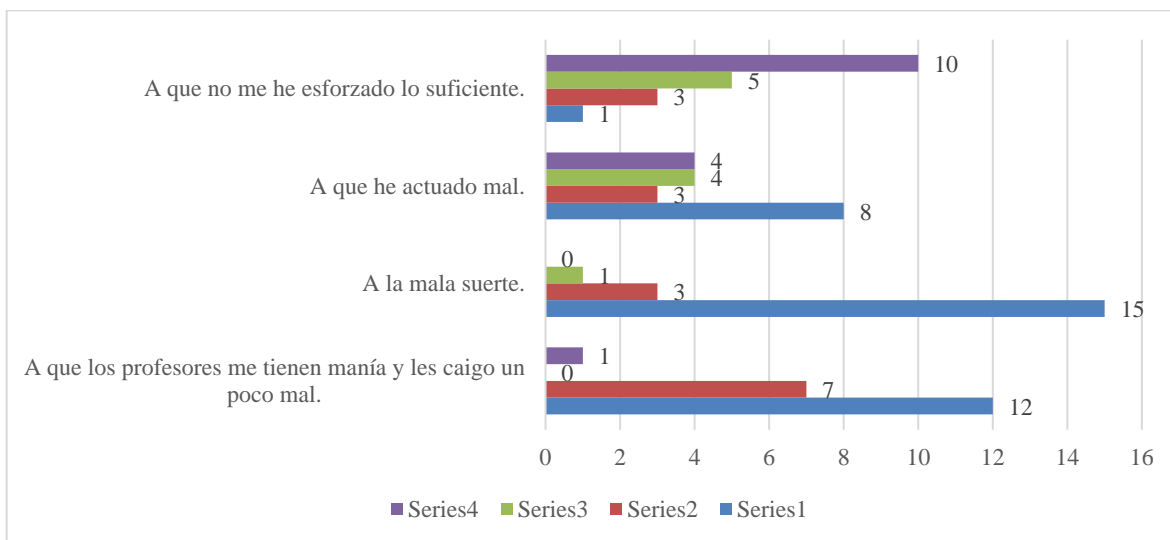


Figura 4. En los momentos en que las cosas te salen mal, ¿Cuál crees que es la causa?

En la figura 4 se muestran los resultados obtenidos al momento de preguntar cuáles son las causas por las que creen que las cosas salen mal, los resultados son que diez jóvenes señalaron que fue porque no se esforzaron lo suficiente y lo calificaron como mucho y únicamente un alumno lo calificó como nada; ocho de los encuestados indicaron que nada tiene que ver el actuar mal y sólo 3 calificaron que fue poco.

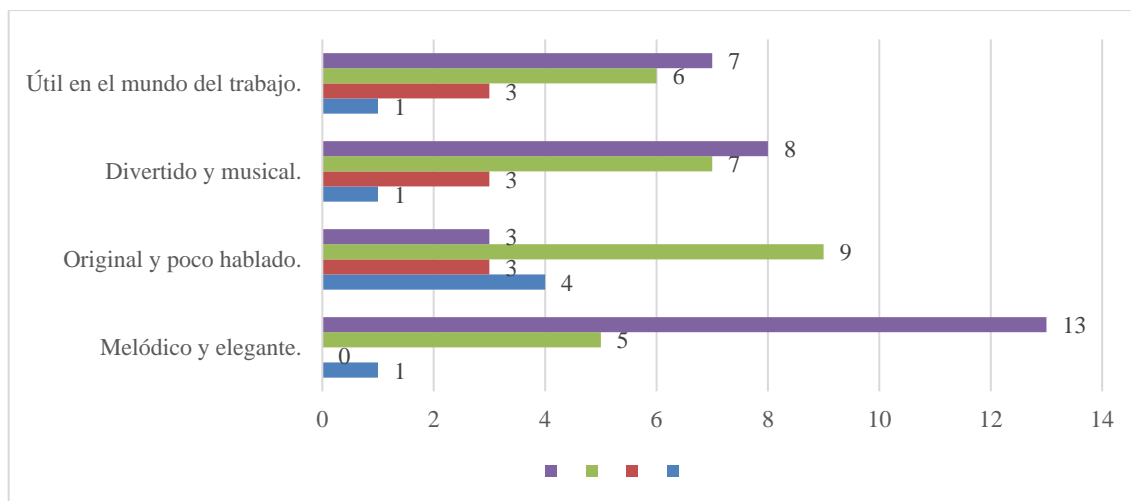


Figura 5. El idioma que estudias, ¿Posee estas características?

En la figura 5 se cuestionó a los estudiantes si el idioma que estudian posee ciertas características, los resultados fueron que siete jóvenes calificaron como mucho ya que les es útil en el mundo laboral, ocho alumnos indicaron que fue mucho ya que lo consideran como divertido y musical, nueve alumnos calificaron como bastante ya que lo consideran original y poco hablado y trece estudiantes calificaron como mucho ya que lo consideran melódico y elegante.

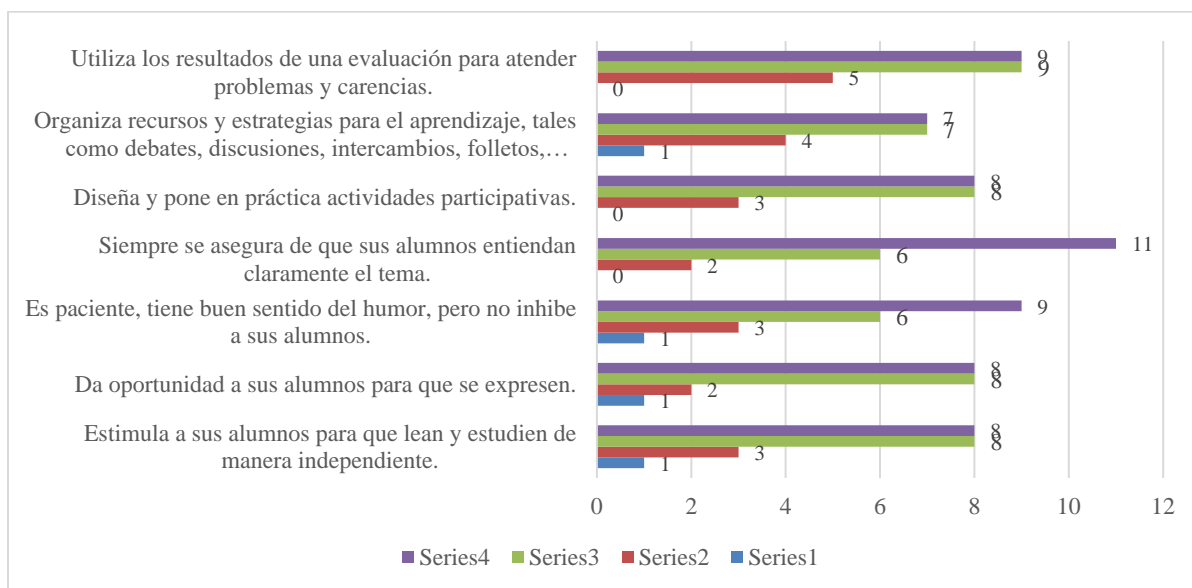


Figura 6. Según tu opinión, ¿un buen docente debería tener estas características?

La figura 6 muestra los resultados obtenidos al cuestionar a los estudiantes si un buen docente debería tener las características que se mencionan en la misma y cuyos resultados fueron: nueve estudiantes indican que un buen docente es el que utiliza los resultados de una evaluación para atender problemas y carencias y lo señalan como mucho y una cantidad similar indica que es bastante; siete jóvenes indican que un buen docente es el que organiza recursos y estrategias para el aprendizaje, tales como debates, discusiones, intercambios, folletos, revistas, carteles, videos, películas, etc. y lo evalúan como mucho, una cantidad similar lo califica como bastante. Mientras que el resto de las aseveraciones todas son calificadas como mucho y bastante.

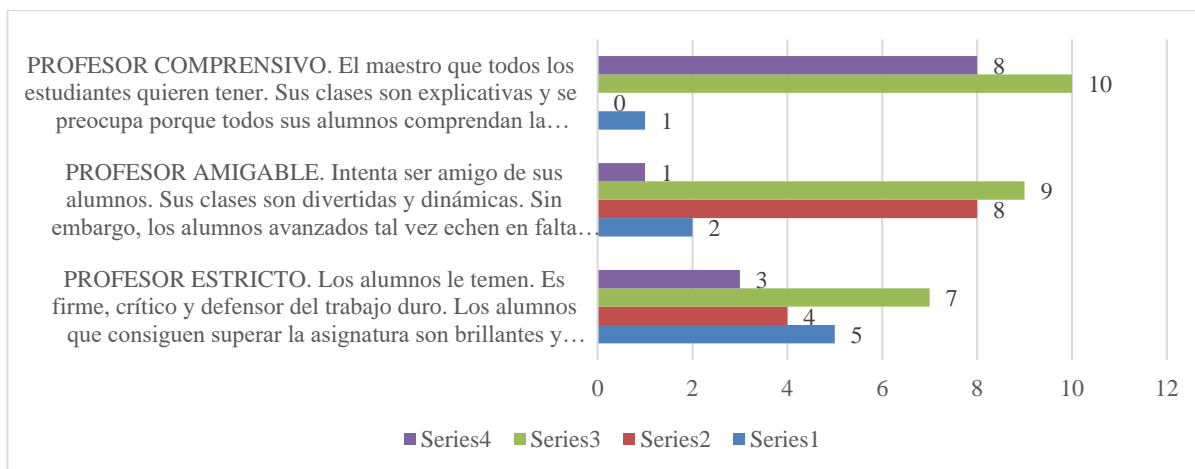


Figura 7. Piensa en los diferentes maestros de idiomas que has tenido a lo largo de la carrera, ¿Crees que este rasgo de su personalidad obtiene mejores resultados de aprendizaje en sus alumnos?

Finalmente, los resultados obtenidos de la figura 7 muestran que en las tres aseveraciones los estudiantes encuestados señalaron que todos los rasgos son considerados como buenos ya que obtienen mejores resultados.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario reflejan la importancia que conlleva la motivación en todos los aspectos de la vida y muy en especial en el aprendizaje de una segunda lengua, lo anterior debido a que en la mayoría de las aseveraciones ya presentadas los resultados señalaron una calificación de las mismas como mucho y bastante. Asimismo, los diferentes estudios y teorías relacionados con la enseñanza de una segunda lengua (L2) lo demuestran, sin olvidar el rol que desempeña el docente en el espacio áulico como motivador de sus estudiantes al momento de enseñar una segunda lengua y los alumnos en aprender la misma.

Finalmente, el presente trabajo de investigación evidencia la trascendencia de la motivación en el proceso de aprendizaje de una L2, por lo que no solo se refiere de motivar a los estudiantes al inicio, sino que es necesario sostenerla y resguardarla. No se debe olvidar que enseñar y motivar no solo se debe hacer desde el punto de vista académico sino para todos los aspectos de la vida diaria, así como en lo personal y social.

Referencias

Alonso Tapia, J. (1991). Motivación y aprendizaje en el aula: Cómo enseñar a pensar. Madrid: Santillana.
 Atkinson, J.W. (1957): Motivational determinants of risk-taking behaviour. *Psychological Review*, 64, 359-372.
 Bacete, F. J. G., & Betoret, F. D. (1997). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *Revista española de motivación y emoción*, 1(11), 55-65.
 Biava, M. L. y Segura, A. L. (2010). ¿Por qué es importante saber el idioma inglés?.
 Chavarría, C. E. (Julio de 2010). El idioma inglés en el currículo universitario: importancia, retos y alcances. *Revista Electrónica Educare*, XIV (2), 63-66.
 Dörnyei, Z. (2001). "Motivational Strategies in the Language Classroom". Cambridge, Cambridge University Press.
 Gardner, R. C., y Lambert, W. E. (1972). *Attitudes and motivation in second-language learning*. Rowley, Massachusetts: Newbury House Publishers.
 Krashen, S. y Terrell, T. (1983). *The Natural Approach: Language Acquisition in the Classroom*. Oxford: Pergamon.
 Maslow, A. (1954). *Motivación y personalidad*. Sagitario.
 Ortiz, A. (2013). *Modelos pedagógicos y Teorías del Aprendizaje*. Ediciones de la U.
 Pine, G.J. y Boy, A.V (1977). *Learned Centred Teaching: A Humanistic View*, Denver, Colorado, Love Publishing.
 Ramírez, G. C. (2015). La enseñanza de lenguas extranjeras: historia, teoría y práctica. *Revista de Lenguas Modernas* (22), 297-316.
 Ryan, R., y Deci, E. L. (2000). La Teoría de la Autodeterminación y la Facilitación de la Motivación Intrínseca, el Desarrollo Social, y el Bienestar. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
 Robbins, S.P., y Judge, T.A. (2013). *Comportamiento Organizacional*. México: Pearson Educación.
 Vallerand, R.J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. En M.P. Zanna (ed.), *Advances in experimental social psychology* (vol.29). Nueva York, Academic Press.

La Prospectiva: Diseño de Estructura Práctica de Planes, Escenarios y Estrategias para las Empresas

Rojas Meléndez Maritza¹, Dra. María Eugenia Ruano Mendoza²,
Mtro. Luis Felipe Rivas Mendoza³, Dra. María del Carmen Martínez Guzmán⁴

ABSTRACT

The present article pretends to promote the systematic use of the prospective with designed methods to build future environments and their impact in the context of personal, commercial, national and global reflection with the aim of designing a practical structure of prospective plans, scenarios and strategies for National and International Companies.

The prospective is a thought and attitude to life, this discipline allows us to bear the future in mind, placing us in the present and weighing up the past.

The prospective is a mean of knowledge and action to be taken in order to draw up a general plan or specific project; it attempts to determine what is going to happen with a minimum margin of errors, what involves a required knowledge of future scenarios.

This article mentions as well two important methods: Delphi's method and TKJ method; both tools enable to predict the future.

KEY WORKS: Prospective, Delphi's method and TKJ.

Introducción

Desde tiempos remotos, el conocimiento del futuro ha sido una preocupación individual y social del hombre. Con el humanismo del siglo XVI, el hombre descubrió que todo acto realizado en el presente tendrá una consecuencia benéfica o perjudicial en el futuro. Los primeros estudios serios sobre escenarios futuros comenzaron a desarrollarse en los Estados Unidos en la década de los años veinte, pero la recesión de 1929 y luego el inicio de la Segunda Guerra Mundial, diluyó este primer intento de identificar escenarios futuros.

Gran parte de la teoría de esta disciplina fue expuesta en Francia, después de la Segunda Guerra Mundial, por Gastón Berger, considerado como el padre de la prospectiva⁵, él acuñó en Francia el término prospectiva y con él se desarrollaron diversos intentos por formalizar científicamente el conocimiento futuro. André-Clément Decouflé y Bertrand de Jouvenel, protagonizaron la escuela francesa de los estudios del futuro e iniciaron la difusión metodológica de esta disciplina.

El filósofo de la prospectiva Adip Sabag, Bertrand de Jouvenel dijo que: "la prospectiva, un asunto de opinión pública, en especial de científicos sociales que preocupados por el futuro, aportaran sus resultados a un foro previsional que tendrá un carácter permanente".

De manera paralela en Estados Unidos Herman Kahn propuso el término futurología, donde algunos de sus seguidores crearon la Asociación del club Roma y participaron en la Fundación Ford, con el propósito de ponderar los cambios y predecir algunos efectos.

La aplicación teórica de la prospectiva en Francia, o de la futurología en Estados Unidos, se ha diseminado en múltiples formas: conceptos, técnicas y métodos. Sin embargo, la corriente francesa sostiene que la prospectiva es más una actitud de las personas, organizaciones o países, que una metodología específica.

Después de la Segunda Guerra Mundial, Japón inició la búsqueda de metodologías que le permitieron reactivar su industria, convirtiéndose en el primer país que emprendió con éxito su aplicación en el planteamiento de su industria manufacturera. Es así como, desde la década de los ochenta, casi todas las naciones de Europa y Asia vienen desarrollando sus Programas Nacionales de Prospectiva.

Actualmente Brasil destaca por haber logrado llevar los resultados de los estudios de prospectiva a los niveles de decisión política y al logro de un consenso Estado-Academia-Sector Privado-Sindicatos.

El futuro es incierto y para conocerlo y cambiarlo han surgido diversas áreas como la adivinación, las premoniciones, las predicciones, la magia y diversos ritos que de ninguna forma llegarán a predecir el futuro real del

¹ Maritza Rojas Meléndez, estudiante del Instituto Tecnológico de Tláhuac II, maritzarojasmelendez05@gmail.com

² Dra. María Eugenia Ruano Mendoza, Jefa de departamento de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Tláhuac II, mariaeugeniaruano40@gmail.com

³ Mtro. Luis Felipe Rivas Mendoza, Jefe del departamento de Ingenierías del Instituto Tecnológico de Tláhuac II, luis_rm@tlahuac2.tecnm.mx

⁴ Dra. María del Carmen Martínez Mendoza, Jefa del departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Tláhuac II, maria.mg@tlahuac2.tecnm.mx

⁵ Aplicación del Método Delphi.

Programación de Recursos Humanos y Materiales:

Recursos Humanos: La programación de los recursos, tanto humanos como materiales, que son utilizados en un ejercicio Delphi, está generalmente a cargo del jefe administrativo del estudio (que forma parte del grupo monitor).

siglo XXI, pero a todos en algún momento nos interesa saber el futuro. Y de ninguna forma quedarnos paralizados por la impotencia de no conocerlo. La prospectiva consiste en atraer y concentrar la atención sobre el futuro, imaginándotelo a partir de éste y no del presente, siendo la prospectiva un elemento clave de la planeación para generar visiones alternativas de futuros deseados, proporcionar impulsos para la acción, promover información relevante bajo un enfoque de largo alcance, hacer explícitos escenarios alternativos de futuros posibles estableciendo valores y reglas de decisión para alcanzar el mejor futuro posible.

Desarrollo

Importancia de la prospectiva.

Si se quiere salir victorioso de los retos que depara el futuro, se debe introducir la cultura de la prospectiva en las organizaciones. La mayoría de las organizaciones están acostumbradas al corto plazo, lo cual ha generado una miopía de oportunidades en largo plazo. El vivir a corto plazo ha provocado que muchas empresas trunquen sus deseos de “innovación”. La innovación es ante todo una apuesta al futuro.

Explorar el futuro es situarnos en el campo de lo virtual, es cometer la osadía de desafiar lo ya establecido. Pensar diferente no equivale a desechar lo que ya existe: lo hecho por nuestros antepasados; pensar y actuar diferente es brindarnos la oportunidad de construir otros caminos para llegar al mismo lugar a para descubrir nuevos destinos. Pensar diferente es cambiar de paradigma para explicarnos y explicar las relaciones y las situaciones sociales. Entonces, planificar el futuro, pero diseñado y operando las estrategias en el presente para llegar a futuros que, además de deseables sean factibles.⁶ Mediante el uso de metodologías que son empleadas ampliamente en distintas disciplinas científicas, la prospectiva busca identificar los escenarios futuros más probables y deseables hacia los cuales deben encaminarse una organización, una región o un país.

Método Delphi, y TKJ.

Método Delphi: La técnica Delphi es un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo.⁷

Distinguido por cuatro fases principales:

- a) La primera fase se caracteriza por la exploración del tema en discusión. Cada individuo contribuye con la información adicional que considera pertinente.
- b) La segunda fase comprende el proceso en el cual el grupo logra una comprensión del tema.
- c) La tercera fase explora los desacuerdos, se extraen las razones de las diferencias y se hace una evaluación de ellas.
- d) La cuarta fase es la evaluación final. Esto ocurre cuando toda la información previamente reunida ha sido analizada y los resultados obtenidos han sido enviados como retroalimentación para nuevas consideraciones.

Como una forma de superar los problemas que surgen en los encuentros cara a cara, una de las características del método Delphi es el anonimato de los distintos miembros del grupo y la absoluta reserva sobre las respuestas individuales; esto está garantizado por la forma que se evalúan los cuestionarios, ya que se considera el conjunto de las respuestas de los participantes (incluyendo las minorías) en los resultados del ejercicio.

La evaluación de los cuestionarios se realiza de tal modo que sus resultados puedan incorporarse como información adicional a las preguntas de los cuestionarios, ya que se considera el conjunto de las respuestas de los participantes (incluyendo las minorías) en los resultados del ejercicio. La evaluación de los cuestionarios se realiza de tal modo que sus resultados puedan incorporarse como información adicional a las preguntas de los cuestionarios siguientes (feedback). Esto permite a los participantes del ejercicio Delphi revisar sus planteamientos a la luz de la nueva información que se les está entregando.

En un ejercicio Delphi participan dos grupos diferentes. Uno es el grupo monitor, que es el encargado del diseño del ejercicio en todas sus fases, y el otro son los penalistas, quienes responden las preguntas confeccionadas

⁶ Antonio Alanís Huerta, “El ABC de la planeación prospectiva”, Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías, Contexto Educativo, Buenos Aires, Argentina, Núm. 8, junio del 2000.

⁷ Premisas del método Delphi:

1. El futuro se construye.
2. Limitación de la previsión tradicional.
3. Necesidades del juicio de expertos.
4. El juicio subjetivo es imperfecto.
5. Superioridad del juicio grupal.
6. En los procesos grupales se dan fenómenos negativos

por el grupo monitor. Las respuestas y parte de la información obtenida del panel, así como el uso que de ella se haga, ya sea en proyecciones o diseño de política, son de exclusiva responsabilidad del grupo monitor.

Delphi reconoce la necesidad de estructurar el proceso de comunicación grupal en orden y de obtener resultados útiles para sus objetivos.

Se debe realizar un programa lo más detallado posible de las horas hombres que serán utilizados a través de todo el ejercicio. Esto incluye programar tanto el n° total de horas con lo los períodos en que se distribuirán dichas horas, ya sea de los participantes del grupo monitor o de secretarios, ayudante, auxiliares, etc.

Como ejemplo vemos un estudio realizado en USA por Nancy Goidstein en 1970 (Linstone and Turoff, 1975). Donde la programación de los recursos humanos fue la siguiente:

CUADRO 1
 CUADRO DE RECURSOS EMPLEADOS

| Unidades: semanas/ semana-hombre | Tiempo requerido | Profes. experto | Profe- sional | Adminis- trativo | Secre- taria |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|-----------------|
| Previo vuelta I | 4,0 sem. | 4 s/h | 4 s/h | - | 1 s/h |
| Durante vuelta I | 6,0 sem. | 1 s/h | 1 s/h | - | - |
| Previo vuelta II | 6,5 sem. | 6 s/h | - | 6,0 s/h | 2 s/h |
| Durante vuelta II | 7,0 sem. | 1 s/h | 3 s/h | - | - |
| Previo vuelta III | 4,5 sem. | 1 s/h | 2 s/h | 5,5 s/h | 1 s/h |
| Durante vuelta III | 8,0 sem. | 1 s/h | 1 s/h | 1,0 s/h | 1 s/h |
| Previo Infor. Final | 10,0 sem. | 4 s/h | 2 s/h | 0,5 s/h | 2 s/h |
| Total | 46,0 sem. | 18 s/h | 13 s/h | 15,0 s/h | 7 s/h |

s/h = semana hombre

El experimento consistió en entregar a los panelistas un feedback falso y demostraron que al menos en la segunda vuelta el feedback tuvo efecto, ya que un gran número de panelistas cambio su posición con respecto a la verdadera media. Sin embargo, en la tercera vuelta los panelistas volvieron a ubicarse en la media verdadera.

⁸Método Tkj: Método Japonés Team Kawakita Jiro, este método fue usado como arte heurístico y fue usado por Shimpey Kobayashi en Sony, obteniendo sorprendentes resultados. Desde entonces ha ayudado a incontables organizaciones en todo el mundo a guiar y consolidar cambios.

Crear una amplia conciencia de la problemática de la organización, a nivel de esencia y la toma de acción por parte de los miembros del equipo directivo y demás niveles de mando; eliminando la barreras de comunicación y generando cooperación entre las diferentes áreas y niveles, para desarrollar una sólida cultura organizacional.

Logros que alcanza el método:

- Concientizar a directivos y niveles de mando, sobre el efecto de su comportamiento y actitudes, en los resultados globales de la organización.
- Concientizar al equipo sobre su misión y responsabilidades como dirigentes y mandos de la empresa.
- Conocer y ventilar la conflictiva y fricciones interpersonales, para trabajar con ellas y así eliminarlas, propiciando la cooperación entre personas y áreas.
- Clarificar la filosofía, valores y objetivos de la empresa y los equipos directivos y de mando.
- Conocimiento profundo de cada uno de los miembros del equipo.
- Crear cambios positivos en el comportamiento y actitudes de los miembros del equipo por autoconvencimiento.
- Generar tareas constructivas, autoimpuestas; tendientes a resolver la problemática analizada, a favor de los objetivos de la empresa.
- Construir un clima de confianza, afinidad y apoyo mutuo entre los miembros de los

El objetivo del del método TKJ es una obtener una aproximación científica y sistemática de información que oriente a la solución de problemas.

Contra "hábitos" y "esquemas" mentales a-críticos en el sistema social de conocimiento es necesario "Innovar" (introducir nuevas ideas, nuevos planteamientos, cambios de "paradigma" etc.). El método KJ es un instrumento que puede ayudar a superar esta situación.

⁸ Tkj...<http://psiquorum.com/p14.htm> (29 de Agosto del 2010).

⁹Procedimiento:

- Definir en forma breve el problema a investigar o analizar.
- Cada participante escribe en tarjetas, papeletas u hojas de papel (fichas) los factores o variables que están provocando o promoviendo en problema. Una ficha por situación.
- Se muestran las fichas de cada participante y se agrupan o integran, a la vista de los demás, por la relación estrecha que guardan entre si.
- Buscar y expresar con flecheros o líneas las relaciones existentes entre los grupos de fichas. Explicar el resultado en forma escrita o verbal.
- Identificar los grupos de mayor incidencia de situaciones problemáticas y aquellos que deben ser atendidos con prioridad.
- Con los resultados de esta experiencia se puede usar la misma técnica u otra, como la conferencia de búsqueda, para aportar posibles formas de atender el o los problemas identificados.

La técnica consiste en tres etapas: La formulación del problema, paso 1 al 8, la identificación y diseño de la solución, paso 9 y 10, y las acciones de implementación y control, pasos 11 y 12, donde el grupo de trabajo deberá estar conformado por cinco personas, máximo 9, teniendo un moderador quien dirigirá al grupo.

Limitaciones.- El conductor debe estar ubicado o ser uno más de los conocedores de la situación a analizar y comportarse con imparcialidad al seleccionar la información que emane de las participaciones.

Ventajas:

- Permite la ubicación concreta y concisa de la problemática. La elaboración de la hipótesis del problema es generada por quienes viven la situación a analizar, desde varios puntos de vista y reales.
- Conjuga la experiencia de los participantes y su reflexión como parte del proceso que se vive.
- El Método KJ facilita esa ruptura hacia lo nuevo actuando sobre el sistema social de conocimiento. Estructura un "grupo" orientado a reaccionar ante lo establecido de forma creativa. Se consiguen más de 100 nuevas ideas en media hora o tres cuartos.
- Anima a participar verdaderamente: toda idea de una persona es tratada. Esto anima y estimula la actividad de todos.

¹⁰Aplicación del Método TKJ.

Detección de Necesidades de la empresa Coppel.

Se determina la detección de necesidades, utilizando el método TKJ, para reconocer como en cualquier organización si existen anomalías que impiden el crecimiento de la empresa, en la empresa Coppel realizan la detección de necesidades, pues el diagnostico es una herramienta que ayuda a la empresa a delimitar el problema y encontrar un punto clave para realizar un trabajo óptimo, y conforme al estándar establecido, identificando las áreas de oportunidad que tiene la organización.

Para Coppel la detección de necesidades es un esfuerzo por lograr un mejor desarrollo, también lleva consigo la tarea de incrementar el espíritu de crecimiento y de superación de aquellas personas que trabajan para la organización.

Aplicaciones:

- Análisis de la realidad.
- Determinación inicial de estrategias de trabajo.
- Formulación de objetivos generales y particulares, así como los planes y acciones a seguir para su logro.
- Formulación de objetivos generales y particulares, así como los planes y acciones a seguir para su logro.

Conclusiones

La prospectiva es un medio de conocimiento y un medio de acción para elaborar un programa general o realizar un proyecto en particular. La prospectiva trata de determinar lo que va a suceder o se producirá, con el mínimo de errores posibles, lo cual implica una necesidad de conocimiento del futuro.

⁹ Identificación o detección de necesidades... <http://www.monografias.com/trabajos14/capacitacion> (30 de Agosto del 2010).

¹⁰ Coppel...<http://coppel.com/.htm> (1 de Septiembre del 2010).

El futuro es susceptible de ser creado y modificado por nosotros. No podemos, ni como país no como organizaciones, esperar sentados a que se produzcan un cambio positivo que nos ayude a crecer. Siendo los métodos Delphi y TKJ, métodos para predecir el futuro convirtiéndose herramientas de gran importancia para organizaciones, ya que las organizaciones empresariales tienen como objetivo tanto los mayores beneficios económicos como ser aceptados de existir durante el máximo tiempo posible.

Tenemos que tener una actitud proactiva hacia el cambio y generar los escenarios futuros mas deseable. La prospectiva nos ayudara en este esfuerzo y estamos seguros que seremos coronados por el éxito. El presente artículo tiene un particular interés sobre su visión en el futuro, porque precisamente otra forma social de relevancia es estar aprendiendo en forma continua. Más que un método o una disciplina, la prospectiva es una actitud; la característica principal de la actitud prospectiva consiste, sin duda, en la intensidad con que nuestra atención es atraída por el futuro. Al tratar del uso de la prospectiva es decisivo no limitarse a considerar los campos observados, sino observar al observador, o a las observaciones de éste cuando miramos el futuro.

La Secuencia Didáctica y su Relación en la Calidad de Vida de los Jóvenes

Rosa Ana Rojas Pérez¹, Elena Basaldúa Pichardo² y
Roberto Godínez López³

Resumen— Las características específicas, así como las consecuencias o efectos de la pandemia del COVID-19 en la población en general y la educación se observó afectada, sobre todo al momento en que se consideraba el trabajo de regreso a las aulas de manera híbrida, invitando a trabajar las estrategias didácticas adecuadas, así como el manejo de las secuencias didácticas, para adentrarse en el concepto de calidad de vida de los jóvenes. La realización de este trabajo de investigación, busca identificar cómo influye la secuencia didáctica en la calidad de vida de los jóvenes, a través de la aplicación de diferentes estrategias didácticas llevadas a cabo. La hipótesis de investigación es que la secuencia didáctica está relacionada con la calidad de vida de los jóvenes de una Universidad pública. Para el desarrollo del presente trabajo, se fundamentó en el enfoque cuantitativo, empírico analítico, con diseño cuasiexperimental, longitudinal y de campo, con un alcance descriptivo y correlacional, cuya muestra son jóvenes inscritos en el semestre Agosto- diciembre 2022, en octavo semestre, en la materia optativa de Liderazgo, los resultados encontrados es que se confirma estadísticamente la relación entre la secuencia didáctica con la calidad de vida de los jóvenes de la Universidad pública.

Palabras clave— secuencia didáctica, calidad de vida, jóvenes y universidad pública.

Introducción

La labor docente permite interactuar y encontrar un abanico de posibilidades para intervenir y generar agentes de cambio en cada uno de los jóvenes, así como brindarles las herramientas suficientes para su formación integral. En consecuencia a la situación de la pandemia de COVID – 19, varios jóvenes de una Universidad pública, que son foráneos, presuponían que terminarían la carrera en esas condiciones, sin embargo, con las indicaciones del rector de la Universidad, se llegó a la conclusión de iniciar el semestre de manera virtual, pero para el mes de Febrero del 2022, se analizaría la posibilidad de regresar de manera paulatina a las aulas y así fue, se regresó de manera escalonada a través de la modalidad híbrida, pero contando con la idea de que en breve tiempo, se retornaría completamente a las actividades académicas.

Al contar con la asignación de la materia de Liderazgo, se comenzó a preparar desde la parte técnica con respecto al contenido a desarrollar, las estrategias didácticas y las herramientas a utilizar durante el semestre, sin embargo, se percibía en el programa que era como una recopilación de varios aspectos principales de toda la licenciatura, por tanto, se empezó a reflexionar, analizar y revisar de qué manera se podía implementar algo nuevo y diferente para que se lograra un aprendizaje significativo y no se convirtiera en el micro resumen de su carrera.

Los aspectos reflexionados, analizados y revisados, para atender fueron:

- El cambio de modalidad de clase, es decir, de la virtualidad de casi dos años a la semi presencialidad y (en ese momento) el posible retorno completo a las actividades presenciales en el aula de la Universidad.
- El contenido a revisar en cada clase, convertirlo en un aprendizaje significativo, buscando estrategias y la secuencia didáctica de aprendizaje acorde a ellos para desarrollar la creatividad y pudieran innovar su propia práctica.
- Comprensión y práctica del concepto de Liderazgo.

La experiencia recuperada para esta actividad, se desarrolló en una Universidad pública, en el Octavo semestre de la Licenciatura en Administración, en la materia optativa de Liderazgo, por tanto, se parte mencionando algunos aspectos importantes de dicha institución educativa:

El plan de estudios del Programa está integrado por 58 unidades de aprendizaje, 54 obligatorias y 4 optativas, además de las actividades formativas. El programa tiene un valor de 265 créditos, de los cuales 243 corresponden a las 55 unidades de aprendizaje obligatorias, 16 créditos a las optativas y 6 créditos de las actividades formativas, de los cuales 3 créditos del área general y 3 créditos del área complementaria.

Para ello, busca formar Licenciados en Administración altamente capacitados para emprender y dirigir empresas altamente competitivas en un entorno global capaces de formular e implementar estrategias administrativas,

¹ Rosa Ana Rojas Pérez es Candidata a Doctora en Educación y Profesora de la Universidad del Centro del Bajío, Celaya, México, 22463@uniceba.edu.mx

² Elena Basaldúa Pichardo es Candidata a Doctora en Educación por la Universidad del Centro del Bajío, Celaya, México, 22479@uniceba.edu.mx

³ Roberto Godínez López es Doctor en administración y profesor de tiempo completo en la Universidad de Guanajuato, Celaya, México, godinez.r@ugto.mx

financieras, mercadológicas, de capital humano y en el área de producción, con un enfoque de eficiencia, eficacia y de responsabilidad social.

Al impartir la materia de Liderazgo, ha permitido identificar características personales, emocionales y profesionales de los jóvenes, para poder acrecentar, potencializar sus habilidades y cualidades personales, que les permitan ser congruentes con su propia personalidad y conceptualización de calidad de vida..

Descripción del Método

Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que el enfoque de la investigación, es un proceso sistemático, disciplinado y controlado, el cual está relacionado a los métodos de investigación. Para el desarrollo del presente trabajo, se fundamentó en el enfoque cuantitativo, con argumento del enfoque empírico analítico también conocido como positivista, para conectar ciertas fases conceptuales con los resultados de un proceso de recolección y análisis de datos, que estudio estadísticamente los valores recabados de ciertas variables específicas obtenidas en el proceso de revisión de la literatura (Hernández y Mendoza, 2018).

Por su parte, Gómez (2016) señala que el enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y con ello determinar la comprobación de hipótesis establecidas previamente, todo ello a través de la medición numérica, el conteo y en el uso de la estadística para intentar establecer con exactitud patrones de opinión asociados a la población.

En este sentido, se pretende explicar cómo a través de estrategias didácticas, se puede desarrollar una secuencia didáctica que influye en la calidad de vida de los jóvenes de una Universidad pública, así como los factores que permiten potencializar su desarrollo.

Para el desarrollo de esta investigación, se realizó un proceso de recolección, análisis e integración de información, a través del cual facilitó la medición de las variables, con el empleo de métodos estadísticos, para ello, se han identificado dos variables principales de estudio: la secuencia didáctica y el de calidad de vida.

Arias (2016) indica que el diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder el problema planteado. El presente trabajo de investigación, se abordó desde el diseño cuasiexperimental, longitudinal, correlacional y de campo. En este sentido, al referirse al diseño cuasiexperimental, el investigador no tiene relación en la información que se genera por la opinión de los sujetos de la población muestra, debido a que su función sólo es recolectarla, analizarla e interpretarla para posteriormente constatar lo hallazgos que se derivaron del estudio de las variables que se estudian. Es longitudinal porque se recuperará información en dos momentos importantes: al inicio (pre-test) y al final del trabajo de investigación (post-test). Se refiere que es correlacional porque busca determinar la posible relación o no entre las variables involucradas en el objeto de estudio. Y finalmente es de campo porque se fundamenta en la recolección de información en el escenario de estudio, es decir, donde se ubica la situación de investigación y los sujetos involucrados en ella. Refieren Palella y Martins (2017), el estudio de campo reside en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos. Al igual, aporta Arias (2016), que consiste en la recolección de datos directamente de la realidad. porque se desarrolla en las instalaciones de la Universidad con los alumnos de referida institución.

El alcance de dicha investigación corresponderá a las fases de los tipos: exploratorio, descriptivo y correlacional. Se considera que es exploratorio, ya que identifica y define las variables de interés, dado el problema en estudio; es descriptivo debido a que se determinará el nivel o estado de las variables involucradas, en un tiempo específico; y es correlacional, porque se busca conocer la relación o grado de asociación que pudiera llegar a existir entre dos o más conceptos, dentro de un contexto en particular (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Para el desarrollo del método de investigación, en este estudio, se sustenta en el método hipotético deductivo, el cual se encarga de aseverar o falsear la hipótesis que se planteó en la investigación, sobre las variables de la secuencia didáctica y el de calidad de vida. Refiere al respecto, Bernal (2010) que el método hipotético-deductivo reside en un procedimiento que parte de aseveraciones en calidad de hipótesis, buscando refutarla o falsearla, deduciendo de ellas conclusiones que deben confrontarse con los hechos.

El enfoque metodológico que sustenta la investigación planteada, busca realizar la medición de la variables de secuencia didáctica y la calidad de vida en Jóvenes de una Universidad pública, por ello, este trabajo se considera descriptivo, porque se encarga de explicar las características y elementos de las mencionadas variables, tomando la interpretación la información suministrada por los sujetos de la población para demostrar la realidad insertas en ellas, con la aplicación de técnicas, métodos e instrumentos científicos. La fundamentación del Instrumento documental utilizado para medir la variable de Calidad de Vida Juvenil - Forma Corta (YQOL-SF) mide la calidad de vida genérica en personas de 11 a 18 años. El cuestionario esta integrado por 15 preguntas de percepción que miden los dominios del sentido del yo, las relaciones sociales, el medio ambiente y la calidad de vida, desarrollados con la metodología Rasch. La escala de respuesta es ordinal de 0 = nada a 10 = mucho. Las puntuaciones se suman y el valor más alto representa una mayor calidad de vida. La validez de constructo se midió probando los ítems con las medidas existentes

para la calidad de vida de los adolescentes. Para Hernández Fernández y Baptista (2014) la confiabilidad de un instrumento, corresponde al grado que un instrumento origina resultados consistentes y coherentes, es decir, que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto origina resultados iguales, los cuales arrojan un rango de 0 y 1. En este sentido, para evaluar la fiabilidad del instrumento se procedió a realizar la prueba estadística de Alfa de Cronbach sobre las variables escalares y ordinales sujetas a análisis encontrándose un valor de 0.91, lo cual indica una alta confiabilidad.

El sujeto de estudio corresponde a un grupo de 14 estudiantes de una universidad pública, Hernández, Fernández, Baptista (2014) indican que la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones, partiendo de características de contenido, de lugar y el tiempo. Con relación a la selección de la muestra optó por que participaran el 100% de los estudiantes que confirman el grupo por acuerdo de “consentimiento informado” entre los sujetos de estudio y los investigadores.

Resultados

Análisis de diferencia de grupos para la Hipótesis de Investigación

Este análisis se realizó para encontrar evidencia estadística que apoye la hipótesis de investigación, en donde se estableció que la secuencia didáctica favorece la calidad de vida de los jóvenes, en primer momento se realizó un análisis de normalidad utilizando la prueba estadística de Kolmogorov Smirnov sobre los datos de variable calidad de vida, obtenidos mediante la medición en el pretest y postest, los resultados están en la tabla 1, en donde se muestra que la variable presentan un comportamiento normal, debido a que el valor de significancia es de 0.797.

Tabla 1. Prueba de Kolmogorov – Smirnov para la variable Calidad de Vida.

| | | calidad_vida |
|----------------------------------|----------------|--------------|
| N | | 14 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 8.2799 |
| | Std. Deviation | .58909 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .173 |
| | Positive | .131 |
| | Negative | -.173 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .647 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .797 |

a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.

Nota: Información extraída de los datos que se procesaron en el Software IBM SPSS Statistics.

Enseguida se realizó una prueba estadística de diferencia de grupos utilizando una prueba paramétrica de ANOVA, los resultados encontrados muestran evidencia que ofrece la certeza de rechazar la hipótesis de investigación, los resultados de la prueba se muestran en la tabla 2, y se puede concluir que no existe diferencia significativa debido a que el valor de significancia es mayor a 0.05, lo cual significa que la diferencia entre los resultados del pretest contra los resultados del postest relativos a la variable calidad de vida, no es provocada por la variable independiente secuencia didáctica.

Tabla 2, Prueba de ANOVA para la variable Calidad de Vida entre el pretest (sin aplicar secuencia didáctica) y postest (se aplica la secuencia didáctica)

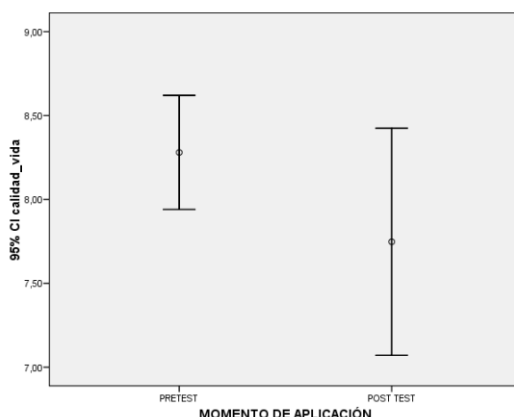
| calidad_vida | | | | | |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 1.983 | 1 | 1.983 | 2.308 | .141 |
| Within Groups | 22.344 | 26 | .859 | | |
| Total | 24.328 | 27 | | | |

Nota: Información extraída de los datos que se procesaron en el Software IBM SPSS Statistics 24

En la figura 1 es posible confirmar gráficamente las conclusiones mostradas con la prueba de ANOVA, en donde se pone de manifiesto que no existe diferencias en la variable de respuesta calidad de vida entre los grupos al

momento del pretest (antes de aplicar la secuencia didáctica) contra los resultados del postest (después de aplicar la secuencia didáctica), y debido a que se trata de una prueba paramétrica toda vez que el comportamiento de la variable dependiente calidad de vida tiene un comportamiento normal, es que se comparan las medias de la gráfica de intervalos, observándose que se interceptan los intervalos, esto implica que no hay diferencia entre los grupos.

Figura 1. Representación gráfica de la relación entre las variables calidad de vida entre el pretest (sin aplicar la secuencia didáctica) y postest (se aplica la secuencia didáctica).



Nota: Información extraída de los datos que se procesaron en el Software IBM SPSS Statistics 24

Comentarios Finales

En este trabajo se logró el objetivo de investigación, y fue posible establecer la no relación entre la secuencia didáctica y la calidad de vida en los jóvenes, empenado evidencia empírica de un proceso de recolección de datos con la utilización de un instrumento documental válido y confiable para rechazar la hipótesis de investigación que indica que la secuencia didáctica esta relacionada con la calidad de vida de los jóvenes estudiantes, se probó a través de la prueba paramétrica de ANOVA en donde se demostró que los resultados muestran que no existe diferencia significativa entre la variable de respuesta calidad de vida entre el pretest y el postest, lo cual indica que esta no esta realacionada con la variable independiente secuencia didáctica.

Esta investiación tiene limitaciones que se deben considerar las líneas de investigación futuras. Una limitación es que la muestra se recomienda que debería ser lo suficientemente grande para que los resultados puedan ser contundentes. El estudio no pretende generalizar sus resultados a otras regiones, y se recomienda para futuras investigaciones, contrastar los resultados en otros estados o países y en diferentes entornos y niveles educativos, con el fin de contribuir en la generación de conocimiento y fortalecer los resultados encontrados.

Referencias

- Covarrubias V., F. (1995a). *Las herramientas de la razón*. ed. UPN-SEP, Col. Textos, N° 3, México.
- Falcó R., M., Ñeco M., L., Torregrosa S., E. (2016). *De la investigación cuantitativa a la investigación performativa: investigar en danza*. El Artista (13), 187-213. Universidad Distrital Francisco José de Caldas Pamplona, Colombia.
- García Vega José de Jesús y Sales Heredia Francisco J. (septiembre 2011). *Bienestar y Calidad de vida en México*. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. H. Cámara de Diputados/LXI Legislatura.
- Gómez, M. (2016). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. (2ª ed.). Editorial Brujas.
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill Education. México.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ª ed.). Mc Graw Hill.
- Hernández S., R. y Mendoza T., Ch. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc. Graw Hill.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Estadísticas a propósito del día mundial para la prevención del suicidio*. Datos nacionales. México.
- Lacouture, G. (1996). *El legado de Kurt Lewin*. Revista Latinoamericana de Psicología, vol. 28, núm. 1, 1996, pp. 159-163. Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Bogotá, Colombia
- López, M.A., (2008). 500 dinámicas grupales. Gil editores, S.A. de C.V. Puebla, M
- Lucanza, A.B., Contini, E.N., (2016). *Relaciones interpersonales positivas: Los adolescentes como protagonistas*. Material original autorizado para la publicación en la revista Psicodebate. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Palermo. Recibido 05-07-2016 | Aceptado 16-09-2016. <http://dx.doi.org/10.18682/pd.v16i2.598>
- Martínez P., A. y otros autores. (2020). *Informe: Salud Mental en la Infancia y la Adolescencia en la era del COVID-19*. ed. Fundación Española de Psiquiatría y salud mental. Madrid.

- Marrow, A.F. (1969). *The practical theorist*. New York: Basic Books.
- Morales, M.A. (1982). *Administración pública*. Gobierno y teoría de la administración. San Juan, Puerto Rico.
- Ojeda, J.A., Cárceles, A. (s/f). *El Adolescente y el medioambiente*: Reconectado.
- Palella, S. y Martins, F. (2017). Metodología de la Investigación Cuantitativa. (4ª ed.). Fondo editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL).
- Peralta, G., Carozzo, T., Sierra, M. (2020). *La pandemia del coronavirus: Estrategias de Comunicación en crisis*. Universidad Tecnológica Centroamericana. DOI: <https://doi.org/10.5377/innovare.v9i1.9657>
- Pérez, J. (2015). *El Positivismo y la Investigación Científica*. Revista Empresarial, ICE-FEE-UCSG. ISSN No. 1390 – 3748 REG. Directorio Latindex No. 22956
- Prado Berríos Ma. Constanza (Enero 2004). *El grupo pequeño: “Teoría y técnicas para la acción”*. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Sociales. Departamento de Sociología.
- Reyes, O., Blanco, J., Chao, M. (2014). *Metodología de la Investigación para cursos en línea*. eumed.net. <http://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1420/index.htm>
- Rodríguez J., A., Pérez J., A. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*. Escuela de Administración de Negocios, (82). 1-26. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Panapo. https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/el-proceso-de-investigacion_carlos-sabino.pdf

Notas Biográficas

Rosa Ana Rojas Pérez es Candidata a Doctora en Educación y Profesora de la Universidad del Centro del Bajío, Celaya, México

Elena Basaldúa Pichardo es Candidata a Doctora en Educación por la Universidad del Centro del Bajío, Celaya, México,

Roberto Godínez López, es profesor investigador de tiempo completo en la Universidad de Guanajuato, tiene la distinción de perfil prodep de la Secretaría de Educación Pública, y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT, es titular de las unidades de aprendizaje de Portafolios de Inversión, Econometría, Fuentes de Financiamiento, Matemáticas Financieras.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

INSTRUMENTO: DESCRIBIENDO TU VIDA

Instrumento de calidad de vida para jóvenes - Formato corto (YQOL-SF) Versión 2.0
Donald L. Patrick, PhD, MSPH

NOMBRE DEL ALUMNO (A): _____
EDAD: _____ **GÉNERO:** _____
LUGAR DE PROCEDENCIA: _____
SEMESTRE: _____ **LICENCIATURA** _____

INSTRUCCIONES: A continuación, se presentan algunas declaraciones que podría hacer sobre usted mismo. Por favor encierre en un círculo el número en cada escala que mejor describa qué tan cerca se aplica la declaración a usted **EN GENERAL**.

No hay respuestas correctas o incorrectas, solo nos interesa cómo te sientes con respecto a tu vida.

1. Puedo hacer la mayoría de las cosas tan bien como quiero (circule un número)

NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO

2. Me siento bien conmigo mismo (circule un número)

NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO

3. Siento que soy importante para los demás (circule un número)

NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO

4. Estoy satisfecho con mi apariencia (circule un número)

NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO

5. Me siento comprendido por mis padres o tutores (circule un número)

NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO

6. Siento que me llevo bien con mis padres o tutores (circule un número)

NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO

7. Me siento solo en mi vida (marque un número con un círculo)

NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO

8. Estoy contento con los amigos que tengo (circule un número)

NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO

9. Siento que puedo participar en las mismas actividades que otras personas de mi edad (marque un número con un círculo)

NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO

10. Las personas de mi edad me tratan con respeto (circule un número)
NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO
11. Siento que mi vida está llena de cosas interesantes que hacer (circule un número)
NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO
12. Espero con ansias el futuro (marque un número con un círculo)
NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO
13. Me siento seguro cuando estoy en casa (circule un número)
NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO
14. Siento que estoy recibiendo una buena educación (marque un número con un círculo)
NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO
15. Estoy satisfecho con la forma en que es mi vida ahora (marque con un círculo un número)
NADA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MUCHO

Exploring Student Self-Assessment in General Education: A Pilot Study Using Surveying Tools

Cristo Ernesto Yáñez León¹, James Lipuma², Yi Meng³, Jeremy Reich⁴.

Abstract—This exploratory study at a STEM university supports the Middle States Commission on Higher Education (MSCHE) accreditation review, linking accreditation standards with institutional effectiveness in General Education Requirements (GER). It examined student self-awareness and self-assessment of GER outcomes, assessing the viability of using existing tools for out-of-course pre-and post-tests. A survey tailored to AAC&U VALUE Rubrics on a 5-point Likert scale facilitated this innovative approach. The Spring 2023 pilot verified its feasibility, revealing student awareness insights. The research promoted connections across educational domains and will explore response rates, student growth, and wide-scale application to enhance GER outcomes. This model's integration fosters a dialogical space between student self-reflection and instructor assessments, intertwining GER coursework with student skills and knowledge and clarifying congruence between course content, effort, and learning outcomes.

Keywords—STEM Education, Course evaluation surveys, Pre/Post tests, GER program outcomes, MSCHE accreditation, Student self-assessment, Feasibility study, Kirkpatrick's Model, Higher education assessment, AAC&U VALUE Rubrics.

Introduction

The institution under study successfully achieved reaccreditation from the Middle States Commission on Higher Education (MSCHE, 2022), receiving one specific recommendation related to the assessment of its General Education Requirements (GER) program, cited as "MSCHE Standard III.5" (2023, p. 9). The institution has embarked on a robust initiative to revamp policies, systems, and processes to enhance the GER program assessment. This paper introduces an innovative approach by exploring the potential of using existing course evaluation tools for out-of-course pre-and post-tests to bolster outcomes assessment within the GER program. The recent reaccreditation by MSCHE underscores the urgency to refine evaluation methods in this domain. The proposed student self-assessments (SSA) are designed to align with instructor evaluations, constituting a synchronized strategy aimed at elevating outcomes assessment in the GER program.

The paper begins with a brief literature review to provide a background on SSA and the need for GER assessment across university programs. This article describes the research design used to explore the feasibility of using course evaluation tools to gather data on SSA for oral and written communication, followed by the methodology for the process. The article then moves to a discussion of the findings from the preliminary administration of the survey tool using the institution's course evaluation systems currently in place. Finally, the article concludes with results and reflections on the path forward and our next steps in the research.

Literature Review

Research on summative SSA has yielded some general findings, albeit predominantly related to single-course tasks. However, limited attention has been given to preparing students to reflect on their work in the context of more extensive longitudinal studies, such as those involving the GER program (Andrade, 2019). Nonetheless, evidence supports using reflection to improve self-assessment, notably when decoupled from grading, showing positive results for learning and curricular design (Andrade, 2019).

For the present work, the authors researched program evaluation and program design. Kirkpatrick's four-level model (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006; Kirkpatrick Partners, 2021; Praslova, 2010) is widely used for educational program evaluation. The level-1 'Reaction' survey tools focus on the experience of participants. In academic settings, instructional models for design were consulted (Biggs, 1996; Davis, 2013; Gámez, 2014; Lipuma

¹ Cristo Leon, B.A., M.B.A., Ph.D. (candidate). Director of Research, College of Science and Liberal Arts. New Jersey Institute of Technology. NJ, USA <leonc@theinstitution.edu> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0930-0179> (corresponding author).

² Dr. James Lipuma, Director of Collaborative for Leadership, Education, and Assessment Research. New Jersey Institute of Technology, NJ, USA. <lipuma@theinstitution.edu> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9778-3843>

³ Yi Meng, Ph.D. (candidate). Associate Director for Survey Research, Office of Institutional Effectiveness. New Jersey Institute of Technology. NJ, USA <Yi.meng@theinstitution.edu> ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5246-228X>

⁴ Jeremy Reich, B.A., M.A.T., Ph.D. (candidate). Assistant Director for Assessment and Accreditation, Office of Institutional Effectiveness. New Jersey Institute of Technology. NJ, USA <jeremy.p.reich@theinstitution.edu> ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6677-1898>

& León, 2020) to clarify the connection between programmatic evaluation and in-course assessments, both summative and formative. This was counterbalanced with insight into higher education teaching excellence resources (Brittingham et al., 2008; Chang et al., 2014; Gravestock & Gregor-Greenleaf, 2008; Haras et al., 2017; McGoldrick & Tobey, 2016). Additional sources were identified and reviewed to inform teaching methods, e-learning perceptions, student satisfaction, and technology-based learning strategies (Dos Santos et al., 2019; Giuffré & E. Ratto, 2013; Han & Liu, 2022; Koller et al., 2005; Lint, 2013; Mwiya et al., 2017; Prenger et al., 2019). Finally, the authors have previous work discussing Learning Communities (Bukiet et al., 2023; León & Lipuma, 2023; Yáñez León et al., 2023).

Many studies have debated all aspects of using course evaluations for evaluating learning, but few have examined student self-assessment applications of the tool. Research into summative SSA has some general findings but is tied mainly to single-course tasks. Little has been done to prepare students to reflect on their work, and no studies examine the use of SSA in a more extensive longitudinal study of progress through higher educational programs like the GER (Andrade, 2019). However, research into using reflection to improve self-assessment, especially when not connected with grading, showed positive results for learning and curricular design (Andrade, 2019).

To effectively create a curriculum and instructional design that is constructively aligned, it is necessary to take a systematic approach. For this research, we utilize the ADDIE model (Dick et al., 2014) and seek to attain constructively aligned work (Biggs, 1996). The ADDIE Model takes an iterative approach in which designers Assess needs, Design and Develop materials and tools, Implement the items, and Evaluate the work to determine the efficacy to make improvements to debug and optimize the design. This project evaluates the use of the existing tool to measure its usefulness for broadening its application with minimal changes to existing work by faculty while providing a much-needed set of measures for the current curriculum. This also paves the way for aligned evaluations for self-reflection and formative feedback to be added into faculty instructional design with little or no disruption.

Methodology

This study explores the feasibility of integrating the summative SSA into the institution-wide survey system and well-established course evaluation process on the identified GER outcomes through several successive pilots. By adding questions tied explicitly to the larger institutional GER assessment initiative, the course evaluation system served as an integral and essential part of measuring the GER outcomes, which are specifically identified in MSCHE Standard III.5. The GER-related survey questions were built using the Kirkpatrick model to develop the Likert style measures based on holistic rubrics for the GER outcomes included in the study, which are Written Communication and Oral Communication.

Student Self-Assessment Survey Administration

Utilizing the course evaluation system in this manner can foster assessment and continuous improvement of GER in several ways. Student self-reflection on their proficiency in student learning outcomes will provide them with opportunities to connect GER coursework and their contributions to student's skills and knowledge, both within and beyond their fields. Self-reflection data can also be systematically compared with instructor-mediated assessments of students' proficiency. This allows for identifying opportunities to align better or communicate the connections between course content, student coursework, and the GER student learning outcomes.

The study has crafted survey questions per the Kirkpatrick educational program's Level 1 evaluation style. Utilizing a 5-point Likert scale, these questions allow students to select a proficiency level from a holistic rubric corresponding to particular outcomes. These outcomes were deliberately designed, drawing upon the nationally acknowledged written and oral communication standards, notably the AAC&U VALUE Rubrics(AAC&U, 2023). For greater coherence, two exemplary questions reflecting these standards will be included in all General Education Requirements (GER) courses. These courses, compulsory for all enrolled students, will explicitly outline the criteria for assessing oral communication and writing proficiency within the syllabus. Furthermore, a specific subset of courses, under the supervision of the Principal Investigator, will implement the same survey questions. These will be managed through the existing institutional survey system, ensuring a consistent evaluation approach across different curriculum segments.

The pre-semester GER SSA questions were administered at the beginning of the semester using the institution-wide survey system. A set of GER-related questions was designed to collect students' awareness of GER

requirements, their familiarity with GER literacies, and their self-assessed abilities in the foundations of writing, writing in context, and oral communication. All students registered for these courses were invited to participate in the pre-semester survey (n=2279). The survey is confidential and voluntary to all students.

The post-semester GER-related questions were tightly coupled in the well-established course evaluation instrument. The same questions regarding students' self-assessed abilities in the foundations of writing, writing in context, and oral communication were added at the end of the current course evaluation questionnaire. A total of 2239 students enrolled in these courses were invited to participate in the course evaluations. The sample includes 108 sections of GER-related courses. Similarly to the pre-semester survey, course evaluations are confidential and voluntary. All students' responses are aggregated and anonymized at the course level.

This study measured both the pre-semester and post-semester survey response rates, student self-assessed comparative growth, functional issues with the programs, and feasibility of wide-scale application of enhancing outcomes assessment of the GER program to support meeting our MSCHE standards and recommendation.

Findings

This section details the distribution and response rates of the pre- and post-semester General Education Requirement (GER) surveys, highlighting the demographic composition of the respondent, Table 1 shows that the pre-semester General Education Requirement Survey (GER) was distributed to 2,279 students from February 14th, 2023, to March 2nd, 2023, with a response rate of 17.42% using the institution-wide survey system. 75% of the students (n=297) were enrolled in first-year courses, while the rest were in fourth-year courses. For the first-year courses, 270 students (68%) are from one section, and 27 (6.8%) are from the other section. For the fourth-year courses, we collected 100 students' responses. The confidence interval for the pre-semester survey is $\pm 1.56\%$. The post-semester General Education Requirement Survey was distributed to 2,239 students from March 29th to May 2nd as a subset of the university course evaluations. Among these students, we received 1227 responses for the GER-related question at a 54.8% response rate. Among all the respondents, 36% of the students were enrolled in the fourth-year GER courses, and 63% of students were enrolled in the first-year GER courses. The confidence interval for the post-semester survey is $\pm 2.06\%$. The average course evaluation response rate for the spring of 2023 semester of these courses is 56.1% (n=1255). That is to say, only 28 students who responded to the course evaluations questions did not respond to the GER questions in the course evaluation survey.

The following four sections provide a discussion of the results for each of the survey questions: I. Awareness & Familiarity with GER, II. Foundations of Writing, III. Writing in Context, and IV. Oral Communication.

- I. Awareness & Familiarity with GER: This subsection explores students' awareness and familiarity with GER requirements and literacies, uncovering a distinction between first-year and fourth-year students' understanding.
 - *Awareness of GER.* The pre-semester survey results indicate (Table 2) that 58% of the students agreed that they were aware that this course satisfies a GER requirement before taking the survey, while the rest, 42%, were not. 63% of students in the fourth-year courses were aware that this course satisfied a GER requirement, while 56% of students in the first-year courses were aware that this course met a GER requirement.
 - *Familiarity with GER Literacies.* In the pre-semester survey (Table 3), the students were asked about their familiarity with the institution's institution's GER literacies (i.e., students demonstrate proficiency in five general education literacies: computing, cultural, quantitative reasoning/mathematics, scientific, and social science; the answers were measured on a 5-point scale with one being "Not Familiar At All to five being "Completely Familiar.") The mean score of the 354 students who answered was three; on average, students were "Somewhat Familiar" with it.
 - 34.8% of the students reported being "Completely" or "Very Familiar" with the GER literacies. In comparison, 35% voted that they were "Somewhat Familiar," and 30.2% were "Less Familiar" or "Not Familiar" at all. Specifically, 50% of students in the fourth-year courses compared to 30% who were in the first-year courses said they are "Completely Familiar" or "Very Familiar" with the GER literacies. The average for students in the fourth-year courses is 3.42 compared to those in the first-year courses, which is 2.85.
 - Overall, students' responses showed that they are not completely aware of the GER courses and are familiar with the GER literacies. The findings suggested a slight increase for the fourth-year students

regarding their awareness and familiarity with GER courses and literacies compared to the first-year students. This might be due to the university endeavors of GER education throughout the undergraduate curriculum. However, a substantial portion of fourth-year students were still unaware and felt familiar with the GER courses and literacies.

II. Foundations of Writing: Focusing on self-assessment, this segment analyzes students' perceptions of their writing skills, offering comparisons between pre- and post-semester evaluations in specific writing domains.

- In both the pre and post-semester GER survey (Table 4), students were asked to self-evaluate their skills on a scale of 1-5, which were as follows, 1 – Emerging, 2 – Developing, 3 – Competent, 4 – Proficient, and 5 – Accomplished. The question stated that in fulfilling the Foundations of Writing learning outcome if they were able to develop and clearly express ideas in writing that are responsive and appropriate to audience, topic, and purpose.
- In the pre-semester survey, students felt that they were most accomplished in Utilizing mechanics and writing conventions (i.e., capitals and punctuations) (4th sub-question), which had a mean of 4.24, where 82.8% of them expressed themselves as being Proficient and Accomplished. They followed it by Using vocabulary and word choices to convey ideas (3rd sub-question) which had a mean of 4.03 (77.7% being Proficient and Accomplished), Composing writing (1st sub-question) with a mean score of 3.97 (75.6% being Proficient and Accomplished) and adjusting for different styles, tones, purposes, and audiences (2nd sub-question) was the least among them with a mean of 3.84 (66.2% being Proficient and Accomplished).
- The overall mean of 4.02 matched with the final sub-questions mean, which Overall integrated the above elements to effectively utilize the foundations of writing, so the students felt proficient in this regard. All the sub-questions had less than 5% of the students who selected the developing and emerging options.
- In the post-semester survey, however, students reported an average of 3.99 on Utilizing mechanics and writing conventions (i.e., capitals and punctuations) and only an average of 3.82 on the overall question regarding integrating the above elements to effectively utilize the foundations of writing. Students who participated in both pre and post-semester surveys reported a slightly higher post-semester average self-assessed skill level compared to students who only participated in the post-semester survey. Still, their skill level is lower than the average pre-semester self-assessed skill level.

III. Writing in Context: This part examines students' ability to adapt their writing to specific contexts and illustrates how they integrate content, with a comparison of self-assessed skills before and after the semester.

- As Table 5 suggested, students were asked to self-assess their current level of mastery To fulfill the Writing in Context, i.e., if they could apply appropriate, relevant, and compelling content to illustrate knowledge of the subject, demonstrate understanding of context through detailed attention to disciplinary conventions including organization, presentation, formatting, and stylistic choices.
- In the pre-semester survey, for Applying appropriate, relevant, and compelling content to illustrate mastery of the subject, the mean was 3.95, where 73.4% of the students felt they were Proficient or Accomplished and only 5% selected the Developing or Emerging option, and the rest felt competent. For Adjusting the writing style to fit specific contexts (i.e., organization, presentation, formatting, and stylistic choices), more students felt Proficient or Accomplished (75.8%), which gave it a higher mean of 4.03, only 3.9% of them thought they were still Developing or Emerging while the rest chose competent—in the last sub-question, effectively integrating the above elements to write in context. The mean of 3.95 was nearly equal to the total weighted overall mean of 3.97, where only 5% felt they were Developing or Emerging, while 73.3% voted as being Proficient or Accomplished.
- In the post-semester survey, the student reported an average of 3.80 on applying appropriate, relevant, and compelling content to illustrate mastery of the subject, an average of 3.83 on adjusting writing style to fit the specific context, and an average of 3.81 on integrating the above elements to write in context effectively. For students who participated in both pre and post-semester surveys, they reported a slightly higher post-semester average self-assessed skill level compared to students who only participated in the post-semester survey. Still, their self-assessed skilled level is lower than their average pre-semester self-assessed skill level.
- Overall, students rated lowest on adjusting for different styles, tones, purposes, and audiences. The reported negative growth could also be due to a better understanding of the expectations of the Foundations of Writing and Writing in Context throughout the semester. Students who participated

in the pre-semester survey have higher post-semester self-assessed skills due to their awareness of the learning objectives of these GER courses and hence pay more attention to the GER learning outcomes.

- IV. Oral Communication: Concluding with oral communication, this section reveals students' self-rated proficiency in preparing and presenting content, as well as expressing it orally, and examines the differences between the start and end of the semester.
- For oral communication in Table 6 the pre- and post-semester surveys found a similar pattern. On preparing and presenting effective content (i.e., organization, language, graphics, and other supporting materials), the pre-semester mean was 3.98, where 73.8% of the students felt they were Proficient or Accomplished and 7.4% selected the Developing or Emerging option. The post-semester indicated an average of 3.82. For Expressing content orally (i.e., vocal character, diction, and expression), 68.1% of the students felt Proficient or Accomplished, resulting in a mean of 3.87 in the pre-semester survey and 3.70 in the post-semester survey.
 - For the last sub-question, integrating the above elements to deliver the central message effectively, the mean was 3.94 during the pre-semester survey, where 71.2% chose Proficient or Accomplished, and 7.7% decided on the Developing or Emerging options, while the average rated at 3.79 in the post-semester survey. In general, students felt that they were competent and proficient in oral communication and least skilled in expressing content orally. Again, the pre-semester and post-semester differences in student self-assessed skill level may be due to a better understanding of the expectation through semester-wide learning on the object.

Limitations and Future Plans

These pre and post-semester findings have limitations due to using different survey platforms and contexts (i.e., stand-alone survey vs. combined with course evaluations). Previous literature has also well documented the potential bias of self-assessed ability results. Typically, the bias is lower at the post-test than at the pre-test after the intervention (Rosenman et al., 2011), which helps to explain the negative growth we observed from this project. None of this project's findings should be interpreted as causal results. Ultimately, this project explores the feasibility of integrating GER-related SSA questions into the course evaluation system. The collected data will be analyzed along with the instructor-mediated assessment data to understand student general education learning outcomes better.

Reflection on Implications and Conclusions

The findings from this comprehensive study, along with the successive pilots exploring the feasibility of using course evaluation for student self-assessment of GER outcomes, present a profound impact on broader educational and pedagogical landscapes.

Enhancing Curriculum Alignment: The marked difference in awareness and familiarity between different academic years indicates a need for more consistent GER literacy across the curriculum, supporting ongoing development. This approach not only encourages standardization but fosters continued growth in student understanding of essential general education requirements.

Personalized Learning Paths: Insights into foundations of writing and writing in context proficiency levels reveal opportunities for targeted and individualized learning, potentially enhancing skill development. Recognizing these opportunities can lead to tailored educational paths that better meet the specific needs of students.

Oral Communication Development: The study's insights into oral communication call for a reassessment and renewed emphasis on how these skills are cultivated. By focusing on this critical aspect, educational institutions can create a more robust framework for learning and skill development in oral communication.

Integration of GER Self-Assessment into Course Evaluation: The successful integration of GER self-assessment questions into course evaluations offers a promising approach to align with institutional standards such as MSCHE Standard III.5. The increase in students' response rate from 17.4% to 54.8% and the consistency in response rates even after adding three additional matrix questions substantiate this integration as an effective method.

Insights from Response Rates: The self-assessed results post-semester being lower than pre-semester may indicate an enhanced understanding of the expectations in foundations of writing, writing in context, and oral communication. Moreover, students participating in pre- and post-semester assessments demonstrated a higher self-assessed score, signifying the value of continuous evaluation.

Compliance and Ethical Considerations: The alignment with MSCHE Standard III.5 and the assurance of compliance underscores the responsible conduct of this feasibility study. These elements highlight the rigorous ethical framework that guided the research.

Broadening the Scope of GER Awareness: The increased response rate and the comprehensive approach to evaluation and self-assessment strengthen the case for incorporating GER awareness into the broader university culture. This aspect of the study points to the potential for broadening the reach and impact of general education requirements.

Influence on Future Research and Policy: The study and its innovative approaches set a precedent for future research, providing a robust methodological framework adaptable to diverse educational settings. By establishing a solid basis for further investigation, the study contributes to shaping educational policy and practice.

In conclusion, enriched by the feasibility study of integrating self-assessment into course evaluations, this reflection offers a multifaceted understanding of the implications. It enhances teaching and learning practices, compliance with institutional standards, continuous assessment, and policy development. This synthesis guides educators, administrators, and researchers aiming to cultivate a more innovative and responsive educational environment.

Disclosure of Support Statement

You can see our Disclosure of Support Statement (DSS) at: <https://osf.io/fwnu6>

Appendix

Table 1. Descriptive statistics

| Characteristics | Group | Pre-semester | | | | Post-semester | | | |
|-----------------|-------------|---------------------|------|--------------------------|------|----------------------|------|--------------------------|------|
| | | Sample Total=397 | | Population Total=2279 | | Sample Total=1227 | | Population Total=2239 | |
| | | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Course Level | First-year | 297 | 74.8 | 1387 | 60.9 | 774 | 63.1 | 1352 | 60.4 |
| | Third-year | - | - | 25 | 1.1 | 7 | 0.6 | 24 | 1.1 |
| | Fourth-year | 100 | 25.2 | 867 | 38.7 | 446 | 36.3 | 863 | 38.5 |

Table 2. Before receiving this survey, were you aware that this course satisfies a GER requirement?

| Responses | Count | Percentage |
|-----------------|-------|------------|
| Yes | 218 | 58.0% |
| No | 158 | 42.0% |
| Total Responses | 376 | |

Table 3. The GER requires that students demonstrate proficiency in five general education literacies: computing, cultural, quantitative reasoning/mathematics, scientific, and social science. Before reading this statement, how familiar are you with our institution's GER literacies?

| Responses | Count | Percentage |
|-------------------------|-------|------------|
| Completely familiar (5) | 41 | 11.6% |
| Very familiar (4) | 82 | 23.2% |
| Somewhat familiar (3) | 124 | 35.0% |
| Slightly familiar (2) | 46 | 13.0% |
| Not familiar at all (1) | 61 | 17.2% |
| Average: | 2.99 | |
| Total | 354 | |

Table 4. To fulfill the Foundations of Writing learning outcome, you should be able to develop and clearly express ideas in writing that are responsive and appropriate to the audience, topic, and purpose.

| Foundations of Writing | Pre-semester | Total | Post-semester | Total | Participated in Both | Total |
|--|--------------|-------|---------------|-------|----------------------|-------|
| Composing writing. | 3.97 | 328 | 3.75 | 1221 | 3.87 | 282 |
| Adjusting for different styles, tones, purposes, and audiences. | 3.84 | 328 | 3.68 | 1220 | 3.78 | 283 |
| Using vocabulary and word choices to convey ideas. | 4.03 | 327 | 3.82 | 1219 | 3.95 | 283 |
| Utilizing mechanics and writing conventions (i.e., capitals and punctuations). | 4.24 | 327 | 3.99 | 1219 | 4.14 | 282 |
| Overall, integrating the above elements to effectively utilize the foundations of writing. | 4.02 | 326 | 3.82 | 1217 | 3.96 | 283 |

Note: 1= Emerging, 2=Developing, 3=Competent, 4=Proficient, 5=Accomplished

Table 5. To fulfill the Writing in Context, you should be able to apply appropriate, relevant, and compelling content to illustrate mastery of the subject and demonstrate your understanding of context through detailed attention to disciplinary conventions, including organization, presentation, formatting, and stylistic choices. Please self-assess your current level of mastery for each statement.

| Writing in Context | Pre-semester | Total | Post-semester | Total | Participated in Both | Total |
|---|--------------|-------|---------------|-------|----------------------|-------|
| Applying appropriate, relevant, and compelling content to illustrate mastery of the subject. | 3.95 | 316 | 3.80 | 1216 | 3.89 | 284 |
| Adjusting writing style to fit specific contexts (i.e., organization, presentation, formatting, and stylistic choices). | 4.03 | 315 | 3.83 | 1218 | 3.94 | 284 |
| Overall, integrating the above elements to effectively write in context. | 3.95 | 315 | 3.81 | 1215 | 3.94 | 284 |

Note: 1= Emerging, 2=Developing, 3=Competent, 4=Proficient, 5=Accomplished

Table 6. To fulfill the Oral Communication skills, you should be able to verbally express ideas in a responsive and appropriate way to particular topics and audiences while engaging in active listening and adapting to developing situations and contexts. Please self-assess your current level of mastery for each statement.

| Oral Communication | Pre-semester | Total | Post-semester | Total | Participated in Both | Total |
|--|--------------|-------|---------------|-------|----------------------|-------|
| Preparing and presenting effective content (i.e., organization, language, graphics, and other supporting materials). | 3.98 | 313 | 3.82 | 1220 | 3.91 | 284 |
| Expressing content orally (i.e., vocal character, diction, and expression). | 3.87 | 313 | 3.70 | 1216 | 3.78 | 283 |
| Overall, integrating the above elements to effectively deliver the central message. | 3.94 | 313 | 3.79 | 1214 | 3.85 | 284 |

Note: 1= Emerging, 2=Developing, 3=Competent, 4=Proficient, 5=Accomplished

References

- AAC&U. (2023). *VALUE Rubrics*. American Association of Colleges and Universities. <https://www.aacu.org/initiatives/value-initiative/value-rubrics>
- Andrade, H. L. (2019). A Critical Review of Research on Student Self-Assessment. *Frontiers in Education*, 4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/educ.2019.00087>
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347-364. <https://doi.org/10.1007/BF00138871>
- Brittingham, B., O'Brien, P. M., & Alig, J. L. (2008). Accreditation and institutional research: The traditional role and new dimensions. *New Directions for Higher Education*, 2008(141), 69-76. <https://doi.org/10.1002/he.294>
- Bukiet, B., Yáñez León, C. E., & Lipuma, J. (2023). The Effectiveness of Using Near-peer Role Models and Mentoring: A phenomenological reflection on STEM for Success (Atena Editora). *Journal of Engineering Research*, 3(18), 7. <https://doi.org/10.22533/at.ed.3173182302061>
- Chang, R. P. H., Shanahan, J., & Hsu, M. (2014). Reconceptualization of Education. En W. S. Bainbridge & M. C. Roco (Eds.), *Handbook of Science and Technology Convergence* (pp. 1-18). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04033-2_55-1

- Davis, A. L. (2013). Using instructional design principles to develop effective information literacy instruction: The ADDIE model. *College and Research Library News*, 74(4), 205-207. <https://doi.org/10.5860/crln.74.4.8934>
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2014). *The Systematic Design of Instruction*. Pearson Higher Ed.
- Dos Santos, A. A., Alves, C. F., Warren, E. M. C., & Wyszomirska, R. M. D. A. F. (2019). Integrated Model of Course Based on Edu-Communication and Psycho-Communication in Learning. *Creative Education*, 10(06), 1080-1090. <https://doi.org/10.4236/ce.2019.106081>
- Gámez, I. (2014). *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*. https://www.researchgate.net/publication/280301257_Los_Modelos_Tecno-Educativos_revolucionando_el_aprendizaje_del_siglo_XXI
- Giuffré, L., & E. Ratto, S. (2013). Applicable Quality Models in Higher Education in Argentina. *Creative Education*, 04(10), 29-32. <https://doi.org/10.4236/ce.2013.410A005>
- Gravestock, P., & Gregor-Greenleaf, E. (2008). *Student Course Evaluations: Research, Models and Trends*. Higher Education Quality Council of Ontario. <https://heqco.ca/pub/student-course-evaluations-research-models-and-trends/>
- Han, Y., & Liu, L. (2022). Design and Practice of "Student-Centered" Teaching Method Based on OBE Concept: The Case of Theory and Practice of Cross-Border E-Commerce Course. *Open Journal of Social Sciences*, 10(12), 27-38. <https://doi.org/10.4236/jss.2022.1012003>
- Haras, C., Sorcinelli, M., Taylor, S., & Hoene, L. (2017). Institutional Commitment to Teaching Excellence: Assessing the Impacts and Outcomes of Faculty Development. American Council on Education (ACE).
- Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating Training Programs: The Four Levels (Third Edition)* (3rd ed.). Berrett-Koehler Publishers.
- Kirkpatrick Partners. (2021). *The Kirkpatrick Model*. <https://www.kirkpatrickpartners.com/Our-Philosophy/The-Kirkpatrick-Model>
- Koller, V., Hervey, S., & Magnotta, M. (2005). *Technology-Based Learning Strategies* (p. 52). Social Policy Research Associates. https://www.doleta.gov/reports/papers/tbl_paper_final.pdf
- León, C., & Lipuma, J. (2023). Transforming Traditional Professional Development Into Blended Learning Communities. En J. J. Martins Rodrigues & M. A. Marques, *Ciências Socialmente Aplicáveis: Integrando Saberes e Abrindo Caminhos Vol. VIII* (pp. 219-229). Editora Artemis. https://doi.org/10.37572/EdArt_30052381118
- Lint, A. H. (2013). E-Learning Student Perceptions on Scholarly Persistence in the 21st Century with Social Media in Higher Education. *Creative Education*, 04(11), 718-725. <https://doi.org/10.4236/ce.2013.411102>
- Lipuma, J., & León, C. (2020). Curriculum and Instructional Design: Critical Learning Path and Constructive Alignment. *STEM for Success Resources*, 1. <https://digitalcommons.njit.edu/stemresources/1>
- McGoldrick, B., & Tobey, D. (2016). *Needs Assessment Basics (Second Edition)* (2nd ed.). Association for Talent Development.
- MSCHE. (2022). *Institution 0225*. Middle States Commission On Higher Education. <https://www.msche.org/institution/0225/>
- MSCHE. (2023). *Standards for Accreditation and Requirements of Affiliation (Fourteenth Edition)* (14th ed.). Middle States Commission on Higher Education. <https://www.msche.org/standards/fourteenth-edition/>
- Mwiya, B., Bwalya, J., Siachinji, B., Sikombe, S., Chanda, H., & Chawala, M. (2017). Higher Education Quality and Student Satisfaction Nexus: Evidence from Zambia. *Creative Education*, 08(07), 1044-1068. <https://doi.org/10.4236/ce.2017.87076>
- Praslova, L. (2010). Adaptation of Kirkpatrick's four level model of training criteria to assessment of learning outcomes and program evaluation in Higher Education. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 22(3), 215-225. <https://doi.org/10.1007/s11092-010-9098-7>
- Prenger, R., Poortman, C. L., & Handalzalts, A. (2019). The Effects of Networked Professional Learning Communities. *Journal of Teacher Education*, 70(5), 441-452. <https://doi.org/10.1177/0022487117753574>
- Rosenman, R., Tennekoon, V., & Hill, L. G. (2011). Measuring bias in self-reported data. *International Journal of Behavioural and Healthcare Research*, 2(4), 320-332. <https://doi.org/10.1504/IJBHR.2011.043414>
- Yáñez León, C. E., Lipuma, J. M., & Pal, S. (2023, enero 18). Researching Communities of Practice when Transitioning In-service Educator Training to Blended Learning (CIIE Conference). *Gestión de La Innovación Educativa*. 9no Congreso Internacional de Innovación Educativa (CIIE), Monterrey, NL, México. <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/2834/1/CIIE-3.pdf>