



TRANSFORMANDO LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

a través de neurociencia, estrategias
innovadoras y competencias
blandas en ingeniería.



Coordinadoras:
Beatriz Aguilar Romero
Santa Toxqui López



Autores

Beatriz Aguilar Romero

beatriz.aguilar@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0001-6457-7106>

María del Rosario Espinosa Carrasco

rosario.espinosacar@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-5094-2800>

Santa Toxqui López

santa.toxqui@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0003-3090-7933>

Víctor Galindo López

victor.galindo@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-2726-3615>

Anselmo Chávez López

anselmo.chavez@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0002-1455-7523>

Filiberto Candia García

filiberto.candia@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-7153-2202>

Mónica Navarrete García

monica.navarrete@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0003-3547-4751>

Sergio Ponce de León de Huerta

sergio.ponce@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-5851-3154>

Juan Luis Castillo Pensado

juan.castillopensado@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-1172-4843>

Francisco Martín Alonso Ruíz

francisco.alonso@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0008-6821-4204>

Karina Martínez Morales

karina.martinezmo@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0003-3198-2601>

Francisco Javier Méndez Ramírez

javier.mendezram@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0001-8203-1641>

Juvencio Roldán Rivas

juvencio.roldan@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-9621-266X>

Augusto Pérez Pérez

augusto.perezpe@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0003-0177-0659>

Rolando Hernández Romero

rolando.hernandezr@alumno.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0008-7133-9956>

Olivia Vázquez Martínez

ovazquez@comunidad.unam.mx
<https://orcid.org/0000-0001-7793-5881>

Julia I. Rodríguez Morales

julia.rodriguez@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0355-8080>

Ismael Cárdenas Mondragón

ismael@proyectos.n
<https://orcid.org/0000-0001-7921-1940>

Cristian F. Jaramillo Gómez

cristian.jaramillo@alumno.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0006-1259-9876>

Alejandra González Pérez

alexia.gonzalez@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-2238-6237>

Autores

Alejandra Campos Villatoro

alejandra.campos@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0003-0212-1474>

Tania Meza Gaspar

tania.meza@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0005-3740-6981>

Gabriela Vidal García

gabriela.vidal@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0000-1913-5800>

Juan Carlos Carmona Rendón

carlosre.carmona@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0005-0008-5424>

Carlos R. Ibáñez Juárez

carlos.ibanez@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-2530-3345>

Juan Pablo Romero Camargo

juan.romerocam@alumno.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0002-4246-3065>

Evili Báez Castillo

evili.baez@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-1048-3734>

Patricia Martínez Vara

patricia.martinezv@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0006-4601-1655>

Martha Patricia González Araoz

martha.gonzalezaraoz@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-7076-5899>

Mayté Juárez Meneses

mayte.juarezmen@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0658-169X>

Frida Karem Rivas Moreno

frida.rivas@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0003-8540-2796>

Nubia Saavedra Cruz

nubia.saavedra@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-9606-6893>

Rosangela C. Fontanilla Urdaneta

rosangela.fontanilla@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-5331-9774>

Nancy R. Ruíz Chávez

nroxana.ruiz@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0001-6711-4967>

Salvador Lima Ortiz

salvador.lima@alumno.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-2238-6237>

Ana Elena Posada Sánchez

anaelena.posada@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0001-6328-2576>

Odette Marie Grass Marín

odette.gras@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-3367-7611>

TRANSFORMANDO LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE A TRAVÉS DE NEUROCIENCIA, ESTRATEGIAS INNOVADORAS Y COMPETENCIAS BLANDAS EN INGENIERÍA.

*Esta obra es editada por la Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C.
Calle Morelos, 377 Pte. Col. Centro, CP: 63000. Tepic, Nayarit, México.
Tel. (311) 441-3492.*

<https://libros-utp.com/index.php/editorialutpl/index>.

<https://www.editorial-utp.com>

Derechos Reservados © Diciembre 2023. Primera Edición digital.

ISBN:

978-607-8759-80-4

DOI:

<http://doi.org/10.58299/utp.173>

La distribución de este libro es bajo Licencia de Reconocimiento- No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). La cual permite compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, adaptar, remezclar, transformar y crear a partir de los documentos publicados por la revista siempre dando reconocimiento de autoría y sin fines comerciales.

Este libro es resultado de actividades relacionadas con la investigación, el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en México y en el mundo.



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones y
Empresas Científicas y Tecnológicas

Registro RENIECYT: 1701267



Editorial UTP, una editorial indizada, cuyo objetivo es fortalecer la difusión y divulgación de la producción científica, tecnológica y educativa con altos niveles de calidad; teniendo como base fundamental la investigación y el desarrollo del potencial humano; a través de publicaciones de artículos, libros, capítulos de libros, vídeos, recursos educativos, conferencias, congresos y programas especiales; brindando oportunidades para profesores, investigadores, estudiantes de los distintos niveles educativos en contextos locales, nacionales e internacionales.

CERTIFICA

Que el libro “**Transformando los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de neurociencia, estrategias innovadoras y competencias blandas en ingeniería.**” presentado por los autores **Alejandra Campos Villatoro, Alejandra González Pérez, Anselmo Chávez López, Augusto Pérez Pérez, Beatriz Aguilar Romero, Carlos R. Ibáñez Juárez, Cristian F. Jaramillo-Gómez, Filiberto Candia García, Mónica Navarrete García, Francisco Javier Méndez Ramírez, Francisco Martín Alonso Ruíz, Frida Karem Rivas Moreno, Gabriela Vidal García, Ismael Cárdenas-Mondragón, Juan Carlos Camona Rendón, Juan Luis Castillo Pensado, Juan Pablo Romero Camargo, Julia Isabel Rodríguez Morales, Juvencio Roldán Rivas, Karina Martínez Morales, María del Rosario Espinosa Carrasco, Mayté Juárez Meneses, Nancy R. Ruíz Chávez, Nubia Saavedra Cruz, Olivia Vázquez Martínez, Rolando Hernández Romero, Rosangela C. Fontanilla Urdaneta, Salvador Lima Ortiz, Santa Toxqui López, Sergio Ponce de León de Huerta, Tania Meza Gaspar, Víctor Galindo López**, es producto de investigación científica, tecnológica y educativa como resultado de un proceso exhaustivo de arbitraje de formato y contenido, mediante evaluación interna y externa, doble ciego por pares académicos integrantes del Comité de Innovación y Divulgación de la Producción Científica, Académica y Tecnológica a través de criterios de evaluación establecidos para investigaciones de alta calidad. Publicación de acceso abierto disponible en la Biblioteca Digital de la Editorial UTP.

Se extiende el presente **certificado**, a los **15** días del mes de Enero del año 2024

ATENTAMENTE

Transformando con Ciencias



Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel

Presidente del Comité Editorial

Universidad Tecnocientífica del Pacífico



ÍNDICE

CAPÍTULO 1.

El impacto de las competencias blandas en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería.

Beatriz Aguilar Romero, María del Rosario Espinosa Carrasco,
Santa Toxqui López, Víctor Galindo López, Anselmo Chávez López.

1

CAPÍTULO 2.

Salidas laterales una necesidad urgente en la Educación Superior.

Filiberto Candia García, Mónica Navarrete García, Sergio Ponce de
León de Huerta, Juan Luis Castillo Pensado, Francisco Martín Alonso
Ruíz.

15

CAPÍTULO 3.

Hacia una educación más flexible y adaptativa: Un enfoque ágil en la educación.

Karina Martínez Morales, Francisco Javier Méndez Ramírez, Juvencio
Roldán Rivas, Augusto Pérez Pérez, Rolando Hernández Romero.

29

CAPÍTULO 4.

Neurociencias en el aprendizaje y la enseñanza.

Dra. Olivia Vázquez Martínez.

42

CAPÍTULO 5.

Las competencias blandas y el ABR: articulaciones pedagógicas necesarias en la formación integral de ingenieros.

Julia I. Rodríguez-Morales, Ismael Cárdenas-Mondragón, Cristian F.
Jaramillo-Gómez, Alejandra González-Pérez, Alejandra Campos-
Villatoro.

53

CAPÍTULO 6.

Repaso de nomenclatura con el juego de lotería, como un recurso didáctico lúdico.

Mayté Juárez Meneses, Tania Meza Gaspar.

66

ÍNDICE

CAPÍTULO 7.

Experiencias en la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas en asignaturas del área de Básicas.

Frida Karem Rivas Moreno, Gabriela Vidal García, Nubia Saavedra Cruz, Juan Carlos Carmona Rendón.

80

CAPÍTULO 8.

Relación entre rendimiento académico e inteligencia emocional en tiempos de COVID-19.

Beatriz Aguilar Romero, Rosangela C. Fontanilla Urdaneta, Santa Toxqui López, Carlos R. Ibáñez Juárez, Nancy R. Ruíz Chávez.

91

CAPÍTULO 9.

Integración de Tecnología Educativa en Ingeniería Industrial: Mejorando el Aprendizaje en Ciencias Básicas.

Alejandra González Pérez, Julia Isabel Rodríguez Morales, Alejandra Campos Villatoro, Juan Pablo Romero Camargo, Salvador Lima Ortiz.

107

CAPÍTULO 10.

Uso excesivo de las redes sociales.

Evili Báez Castillo, Ana Elena Posada Sánchez, Patricia Martínez Vara, Odette Marie Grass Marín, Martha Patricia González Araoz.

121

EL IMPACTO DE LAS COMPETENCIAS BLANDAS

EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO DE
LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

¹: Facultad de Ingeniería, Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla, Puebla, México

Beatriz Aguilar Romero
María del Rosario Espinosa Carrasco
Santa Toxqui López
Víctor Galindo López
Anselmo Chávez López

DOI: <http://doi.org/10.58299/utp.173.c628>

Resumen

En la actualidad, las competencias blandas se centran en el desarrollo de habilidades y destrezas sociales, comunicativas, personales, actitudinales y emocionales, que son fundamentales para contribuir e impactar en los entornos profesionales y sociales. Las Universidades deben sumarse al compromiso de promover la enseñanza integral de estudiantes en cualquier ámbito disciplinar, tanto en sus estatutos como en el aula, y colaborar en el avance del desarrollo sostenible a través de egresados más integrales. En ese sentido, el objetivo de la presente investigación versó en determinar las competencias blandas de mayor impacto en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería. La metodología de la investigación fue con base a la revisión sistemática de forma exploratoria, en donde se recuperaron artículos a través de la búsqueda en base de datos como EBSCO y DIALNET para su respectiva revisión basado en la matriz de análisis. Los resultados demuestran la importancia y necesidad de las competencias blandas en los programas de formación de los ingenieros, especialmente las habilidades socioemocionales intrapersonales e interpersonales, las cuales se identificaron como esenciales para el desarrollo personal, la socialización y el éxito laboral.

Introducción

Es necesario que las instituciones educativas de nivel superior, como la Facultad de Ingeniería de la BUAP, desarrollen acciones con el propósito de nivelar el desempeño de sus estudiantes, ya que al iniciar sus estudios universitarios traen como antecedentes diferencias en los efectos de la pandemia, en el currículo, en los sistemas instruccionales, en los niveles de calidad de las instituciones, en la extracción de medios socioculturales faltos de estímulos, etc.; que, al parecer, conducen a un alto índice de reprobación en algunas de las materias que cursan durante los primeros semestres de su carrera, ocasionando un gran desaliento, desmotivación, retraso y hasta la deserción.

Al mismo tiempo que la regularización y asesorías académicas, es importante apoyarse en el desarrollo de competencias blandas, no sólo para adaptarse y perseverar en el entorno universitario, sino, para su futuro profesional y para la propia vida. Las competencias blandas se definen como las cualidades que, independientes del conocimiento adquirido, son deseables para algunas actividades, como son: Una actitud flexible y positiva, el sentido común y el manejo de personas. Es decir, es la combinación de habilidades sociales y de comunicación, rasgos de la personalidad, actitudes, inteligencia social y emocional, que facultan a las personas para moverse en su entorno, trabajar junto a otros y realizar un buen desempeño.

Generalmente, estas habilidades las aprenden los niños de manera natural relacionándose con otras personas. Y contrario a lo que se piensa, si una persona no posee alguna de estas competencias blandas, o no logró adquirirlas, se puede entrenar para desarrollarlas.

Según un informe de la consultora *McKinsey & Co*, como resultado de la automatización que se dará en los empleos de las próximas décadas, la fuerza laboral global sufrirá un cambio dramático. De este mismo estudio se deriva que la necesidad de habilidades cognitivas básicas disminuirá en un 15%, mientras que las habilidades que no pueden ser reemplazadas fácilmente por las computadoras

tendrán una gran demanda (Manyika, 2017). Estas habilidades son las sociales y emocionales como el liderazgo, la empatía, la creatividad o la resolución de conflictos, etc. Por lo tanto, estas son las habilidades que se deberán enseñar en las escuelas y universidades que preparan a los estudiantes para los trabajos del futuro.

Actualmente las mayorías de las materias impartidas en las carreras de ingeniería se centran en las habilidades duras, sin embargo, al llegar al mercado laboral las organizaciones demandan competencias blandas, ya que son necesarias para lograr una comunicación efectiva, liderazgo, dirección, gestión y estar dispuestos a trabajar en equipo.

En la ingeniería como en otras profesiones, un gran porcentaje de éxito está relacionado con las competencias blandas, que se refieren como se ha mencionado anteriormente, a la capacidad de realizar ciertas funciones con base en conocimientos y cualidades individuales de comunicación, nivel de tolerancia, facultad para adaptarse, trabajar en equipo, perseverar ante los objetivos, entre otros más.

En la presente investigación se pretende emplear la revisión sistemática documental como la metodología predominante para analizar este fenómeno de forma exploratoria por medio de la revisión de diversos artículos científicos, información o evidencia documental. Lo anterior, en aras de encontrar conceptualizaciones, características e impactos de la temática de investigación referente a las competencias blandas para el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería.

En ese sentido, la revisión sistemática, consiste en “reunir toda la evidencia empírica que cumple unos criterios de elegibilidad previamente establecidos, con el fin de responder una pregunta específica de investigación” (Salcido, et al., 2021). Por tanto, en este trabajo la búsqueda de documentos para el desarrollo de la revisión sistemática se realizó a través de las bases de datos “EBSCO”, “DIALNET”, “SCIENCE DIRECT”, entre otras.

Antecedentes

Si bien el capital humano es la base sobre la cual se establecieron muchas de las carreras “duras” en la época de la industrialización. Los tiempos han cambiado, y hoy día el mundo está migrando el desarrollo humano dado las circunstancias y urgencias actuales que, por ejemplo, se han plasmado en espacios como la agenda 2030 de las Naciones Unidas. En ese sentido, habría que entender que “el capital humano, es definido inicialmente, como un conjunto de capacidades intelectivas y motoras, hábitos, habilidades, que el hombre adquiere y se encuentran vinculados a la productividad” (Garrido, 2007, p. 74).

En ese sentido, Laos en Fernández, A. (1987) hacen una primera crítica a la categoría del capital humano como objeto teórico, y su relación con la plusvalía; se basa en el supuesto de que la escolarización del capital como fuerza de trabajo; no participa de modo significativo en el aumento del salario o la productividad, ni asegura la práctica adecuada en el proceso del trabajo (citado en Garrido, 2007, p. 74). Una segunda crítica, la hacen Dore, Collins en Fernández, A. (1987) y gira en torno a contradecir una planeación educativa que enfatiza en sus premisas la economía, o el seguimiento de los diplomas para el mercado laboral y no una formación integral, como tampoco destacar los valores humanos positivos (citado en Garrido, 2007, p. 75).

Es una realidad que nos encontramos ante una situación educativa en donde la formación integral no es el común denominador para la construcción de nuevas generaciones ingenieriles. Si bien a nivel curricular, se llegan a considerar algunas asignaturas integrales, son el menor porcentaje y las menos valoradas, en la mayoría de las ocasiones. Sobre todo, cuando se trata de países latinoamericanos, como México, en donde no se ha formado ni preparado para tener una cultura de auténtico pensamiento integrador. No se diga sólo fenómenos educativos, que es lo que nos apremia en esta investigación, pero también en todo tipo de hechos que ocurren a nuestro alrededor como parte de la sociedad a la que pertenecemos, en donde se suele hacer uso de habilidades duras, pero se carece de desarrollo de las habilidades blandas.

Con lo anterior no se trata de asegurar que las habilidades blandas son la respuesta a todas las problemáticas en la formación ingenieril y las necesidades de la industria, no obstante, sí resultan una poderosa alternativa para el desempeño más completo de los futuros egresados.

Desarrollo

Con el propósito de encontrar conceptualizaciones, características e impactos de la temática de investigación referente a las competencias blandas para el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería, se empleó la metodología propuesta por Arksey y O'Malley (2005) para desarrollar una Revisión Sistemática Exploratoria, se describen a continuación las cinco fases del proceso, que consisten en: a) elaboración de la pregunta de investigación; b) establecimiento de los criterios de inclusión y exclusión y búsqueda sistemática; c) revisión y selección de estudios; d) extracción de los datos; y e) análisis y reporte de los resultados.

En la primera fase se elaboró la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la literatura existente sobre las competencias blandas que tienen un mayor impacto en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería?

La segunda fase consistió en predeterminar los criterios de inclusión y exclusión. Éstos se encuentran alineados con la pregunta de investigación y con el objetivo del estudio que se refiere a determinar las competencias blandas de mayor impacto en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería.

Con base a los criterios de selección (inclusión y exclusión) se realizó la búsqueda y análisis de la información en las fuentes documentales revisadas, a fin de identificar su fiabilidad y validez para el presente estudio.

La tercera fase se desarrolló en dos pasos. En primer lugar, tres revisoras analizaron los títulos y resúmenes de los artículos para determinar si se cumplían con los criterios de selección. Posteriormente, se llevó a cabo la lectura completa de los artículos seleccionados. Además, se realizó una revisión de las referencias

bibliográficas de estos artículos, con el propósito de identificar manualmente algunos estudios adicionales, que no habían sido capturados durante la búsqueda sistemática en las bases de datos electrónicas.

Criterios de selección

A continuación, en la tabla 1 se presenta un resumen de la búsqueda y la aplicación de los criterios de selección:

Tabla 1

Datos de los trabajos revisados e incluidos con base a los criterios de selección.

Criterios de selección	No. de trabajos revisados	No. de trabajos incluidos	No. de trabajos excluidos
El trabajo menciona competencias blandas que impactan en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería.	15	15	0
El trabajo pone de manifiesto los argumentos para sostener que las competencias blandas impactan en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería.	15	7	8

Fuente: Elaboración propia.

En la revisión de los trabajos analizados, la tabla 2 presenta las competencias blandas y los argumentos que se han identificado como los de mayor impacto en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería, con la finalidad de extraer los datos que se necesitan para la fase cuatro y pasar a la última fase de análisis y reporte de resultados.

Tabla 2

Competencias blandas y argumentos de mayor impacto en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería.

Competencias blandas	Argumentos
Autoconciencia, control de emociones	“Los hallazgos revelan una asociación estadísticamente significativa entre los niveles de autoconocimiento emocional y los de autorregulación emocional de los participantes, encontrándose que, a mayor percepción e identificación de las emociones, mayor es la probabilidad de desarrollar tolerancia a la frustración.” (Santoya, Garcés & Tezón, 2018) “...el autoconocimiento es el resultado de una serie de reflexiones que hace el individuo y que permiten generar autoconciencia sobre el propio proceso de aprendizaje, que a su vez darán cabida a estrategias instruccionales que repercutirán en un aumento del nivel motivacional...” (Tolozza & Figueroa 2019) “... inciden no solo el contexto del aula, sino, además, el contexto sociocultural en el que se desenvuelve el individuo y su propia personalidad” (Marrero, 2018. p. 14) “Las habilidades blandas tienen relación con la inteligencia emocional; la relación y comunicación efectiva se ve afectada principalmente por la capacidad de conocer y manejar las emociones, tanto en nosotros mismos como en los demás.” (Marrero, 2018. p. 15)
Automotivación.	“...existe una diferenciación en la capacidad de adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes, conocido como aprendizaje motivado...” (Tolozza & Figueroa 2019) “...las habilidades “blandas” ... son importantes para el éxito académico y de la vida, y pueden marcar la diferencia cuando los ingenieros jóvenes buscan oportunidades de trabajo en el mercado...” (Neri, 2019. p. 4)
Relacionarse bien.	“...las empresas desean contratar ingenieros capaces de comunicarse, posean habilidades analíticas y resuelvan problemas.” (Sánchez, 2021. p. 8) “... permite la creación y desarrollo de relaciones positivas con los demás, además de ser componentes clave en la resolución positiva de conflictos.” (Sánchez, 2021. p. 9) “... promueve una actitud positiva, una comunicación efectiva, una interacción respetuosa y, en el mejor de los casos, una mirada sistémica a los problemas” (Vera, 2021. p. 23) “... permite mejorar el desempeño personal, tomar decisiones acertadas, generar rapport, impulsar ideas innovadoras y atreverse a emprender, entre otras actuaciones.” (Vera, 2021. p. 24)

Trabajo colaborativo y escucha activa.	“Las habilidades blandas son competencias necesarias en la formación académica de los estudiantes en las Instituciones de Educación Superior (IES), de tal forma que les brinda la oportunidad de integrarse, relacionarse y mejorar la convivencia entre las personas.” (Vázquez-González, 2022. p. 11) “...actualmente el mercado laboral requiere ingenieros no tan sólo preparados técnicamente sino también que puedan desarrollar habilidades interpersonales y administrativas, así como también el trabajo en equipo, comunicación, la gestión y las habilidades empresariales” (Vázquez-González, 2022. p. 13) “debemos atender siempre a la escucha activa de nuestros estudiantes en el aula, y ésta es una habilidad que se desarrolla con la experiencia y significa escuchar y entender la comunicación desde el punto de vista del otro.” (Naranjo, 2019. p. 87)
--	--

Fuente: Elaboración propia.

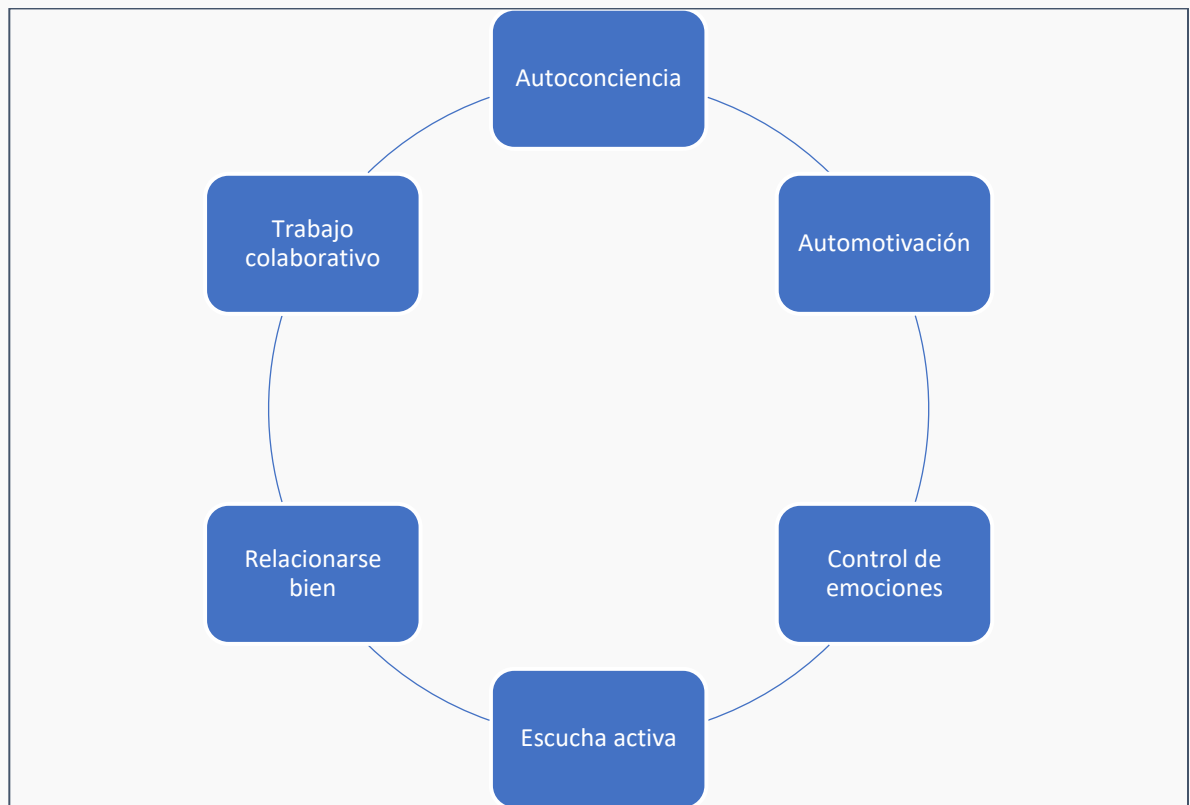
Los criterios de calidad para la revisión bibliográfica (Vera, 2009), que se aplicaron para descartar los artículos de revisión que fueran de poco interés o científicamente dudosos, fueron:

- Se especifica claramente el propósito de la revisión.
- Se identifican las fuentes y las bases de datos consultados.
- Se especifica la estrategia de la búsqueda.
- Se definen los criterios empleados en la selección de artículos.
- Se citan las fuentes primarias en la revisión.
- Se consideran referencias actuales.
- Se identifican y citan estudios relevantes.
- Se describe el conocimiento actual sobre el problema de investigación.
- Las conclusiones de los autores se fundamentan en los datos analizados.
- La revisión de la bibliografía está de manera clara organizada, lógicamente desarrollada y escrita de forma concisa.

Con relación a la extracción de los datos, se presentan en la figura 1, las competencias blandas que se destacaron en la revisión bibliográfica.

Figura 1

Competencias blandas de mayor impacto en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería.



Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Los resultados alcanzados por la investigación hacen evidente la importancia y necesidad de las competencias blandas en los programas de formación de los ingenieros, las cuales serán de gran relevancia en el ejercicio de su profesión directamente como ingenieros, como gestores de proyectos, en funciones gerenciales, etc.

Entre las competencias blandas se destacaron las habilidades socioemocionales intrapersonales como la autoconciencia, la automotivación y el control de emociones; y las interpersonales como la escucha activa, relacionarse bien y el trabajo en equipo. Dichas habilidades pueden entenderse como capacidades o conductas que ayudan a que las personas puedan tener una mejor comprensión de sí mismas, que les puedan ayudar a regular sus emociones, a poder tener actitudes de crecimiento personal orientadas al logro de metas, así como, tomar decisiones responsables que les permitan alcanzar metas que aporten bienestar y lograr una mejor relación con otros miembros de la sociedad (Rico, *et al.* 2022).

Las habilidades socioemocionales, intrapersonales e interpersonales, se identificaron como esenciales para el desarrollo personal, la socialización y el éxito laboral; debido a que poseer mayores habilidades socioemocionales tiende a mejorar perspectivas de empleo y si se cuenta con éste puede ayudar a obtener un mejor resultado en pruebas de perseverancia y toma de decisiones. Además de que el salario que se percibe también puede llegar a estar relacionado con el nivel de habilidades socioemocionales que se poseen (García, 2018).

De la misma manera, en el presente estudio se subraya la trascendencia de que en los procesos de enseñanza–aprendizaje sean aplicadas metodologías para desarrollar estas habilidades socioemocionales en los estudiantes de ingeniería, ya que, los programas exitosos en su promoción pueden alentar a los estudiantes a involucrarse más en el rendimiento académico y prepararlos para hacer frente a las nuevas exigencias de la vida y el trabajo (Barbosa, 2023).

Finalmente, se señalan los efectos post pandemia caracterizados por el aislamiento social y que los procesos educativos no deben limitarse a la mera enseñanza de contenidos académicos dejando de lado la consideración emocional (Ponce, 2023), sino por el contrario, considerar también las habilidades socioemocionales que requieren particularmente los egresados de la educación superior (ANUIES, 2018).

Conclusión

En conclusión, los resultados que se desprenden de esta investigación resaltan de manera contundente la relevancia crucial de las competencias blandas, especialmente se identificaron a las habilidades socioemocionales intrapersonales e interpersonales en el ámbito de la formación de ingenieros. Estas habilidades son fundamentales ya que no solo enriquecen la experiencia educativa de los estudiantes sino también desempeñan un papel integral en su éxito profesional y personal a largo plazo.

Las habilidades socioemocionales intrapersonales e interpersonales son habilidades esenciales que no solo impactan en el desempeño laboral, si no también en la calidad de las interacciones sociales y en la satisfacción personal en el ámbito profesional.

Es imperativo que las instituciones educativas y los programas de formación de ingenieros reconozcan esta importancia y adapten sus enfoques pedagógicos para integrar el desarrollo de estas habilidades socioemocionales en el currículo. Las metodologías que promueven estas competencias no solo enriquecen la experiencia educativa, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo laboral de manera más efectiva y ética.

Además, en un contexto post pandemia, donde el aislamiento social ha afectado profundamente las interacciones humanas, estas habilidades se han vuelto aún más críticas. No se trata simplemente de adquirir conocimientos técnicos, sino de cultivar habilidades que permitan a los ingenieros adaptarse a situaciones cambiantes, trabajar eficazmente en equipos diversos y enfrentar los desafíos emocionales y sociales con resiliencia.

En última instancia, este estudio subraya la necesidad apremiante de una educación integral que no solo nutra las mentes de los estudiantes, sino que también cultive sus corazones y habilidades interpersonales. Solo al integrar estas competencias blandas en el núcleo de la formación de ingenieros podemos preparar

a las futuras generaciones para ser profesionales Integrales, capaces de enfrentar los desafíos del mundo con empatía, habilidad y ética.

Referencias

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (2018). Visión 2030. Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México. https://visionyaccion2030.anuies.mx/Vision_accion2030.pdf
- Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol*. 2005; 8(1): 19-32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Barbosa, D., Leal Melo-Silva, L., & Araújo Lessa, J. P. (2023). Social and Emotional Skills: The Effects of a Career Education Intervention. *Psicologia: Teoria e Prática*, 25(3), 1–23. <https://doi.bibliotecabuap.elogim.com/10.5935/1980-6906/ePTPPE14759.en>
- García C. B. (2018). Las habilidades socioemocionales, no cognitivas o “blandas”: aproximaciones a su evaluación. *Revista Digital Universitaria (RDU)*. Vol. 19, núm. 6 noviembre-diciembre. <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n6.a5>
- Marrero Sánchez, O., Mohamed Amar, R., & Xifra Triadú, J. (2018). Habilidades blandas: necesarias para la formación integral del estudiante universitario. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 5, 1–18. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.50.144>
- Naranjo, A. (2019). La importancia de las habilidades blandas para la docencia universitaria en el contexto actual. *Revista Pensamiento Académico*, 2(1), 82-100. <https://doi.org/10.33264/rpa.201901-07>
- Ponce Ceballos, S., Martínez Soto, Y., & García Cabrero, B. (2023). Diseño, implementación y evaluación de un MOOC para el desarrollo de habilidades socioemocionales en educación superior. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 10(3), 1–23.
- Neri Torres, Juan Carlos, & Hernández Herrera, Claudia Alejandra. (2019). Los jóvenes universitarios de ingeniería y su percepción sobre las competencias blandas. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18), 768-791. Recuperado en 10 de octubre de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672019000100768&lng=es&tlng=es.
- Rico E. A. C., Ponce C. S., & Martínez S. (2022). Habilidades socioemocionales: percepciones y significados desde la óptica de estudiantes universitarios. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 9(3), 1–21
- Sánchez S. R... (2021). Las Habilidades Blandas Factor Clave Para El Desempeño De Los Ingenieros. *Revista Científica: BIOTECH AND ENGINEERING*, 1(02). <https://doi.org/10.52248/eb.Vol1Iss02.27>
- Salcido RMV, Vargas TA, Medina VNA, et al. Revisión sistemática: el más alto nivel de evidencia. *Ortho-tips*. 2021;17(4):217-221. doi:10.35366/102220
- Santoya M. Y., Garcés P., M., & Tezón B. M. (2018). Las emociones en la vida universitaria: análisis de la relación entre autoconocimiento y autorregulación emocionales en adolescentes y jóvenes universitarios: Emotions in university life: Analysis of the relationship between emotional self-awareness and emotional selfregulation in teens and college-aged students. *Psicogente*, 21(40), 422–439. <https://doi.org/10.17081/psico.21.40.3081>

- Tolosa, Y. D. P. P., & Figueroa, A. E. J. (2019). Estrategias para el desarrollo del autoconocimiento y motivación de estudiantes de educación superior. *Revista Reflexión e Investigación Educativa*, 2(1), 15-34.
- Vera C. O. (2009). Cómo escribir artículos de revisión. *Revista médica la paz*, 15(1), 63-69.
- Vázquez-González, L., Clara-Zafra, M., Céspedes-Gallegos, S. ., Ceja-Romay, S., & Pacheco-López, E. . (2022). Estudio sobre habilidades blandas en estudiantes universitarios: el caso del TECNM Coatzacoalcos. *IPSA Scientia, Revista científica Multidisciplinaria*, 7(1), 10–25. <https://doi.org/10.25214/27114406.1311>
- Vera, F. (2021). Competencias blandas para la fuerza laboral del siglo XXI. *Transformar*, 2(2), 20–29. Recuperado a partir de <https://revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/20>

SALIDAS LATERALES

UNA NECESIDAD URGENTE EN LA
EDUCACIÓN SUPERIOR

¹: Facultad de Ingeniería, Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla, Puebla, México

²: Facultad de Arquitectura, Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla, Puebla, México

Filiberto Candia García¹

Mónica Navarrete García²

Sergio Ponce de León de Huerta¹

Juan Luis Castillo Pensado¹

Francisco Martín Alonso Ruíz¹

Resumen

Las salidas laterales como una estrategia de flexibilidad del curriculum y competitividad laboral, para los estudiantes que abandonan los estudios, requieren una definición y descripción de su alcance y modalidad de validación. Que permita a los exalumnos con certificado parcial de estudios, contar con una formación que les habilite una oportunidad laboral inmediata asociada al área de estudio. Por ello el objetivo de este documento es la exploración sistemática de alternativas que permiten organizar un módulo de cualificación laboral. El resultado es la configuración de un perfil ocupacional de asistente de mandos medios y superiores que atiende las necesidades y solicitudes laborales del sector productivo en el área de la ingeniería. Se concluye que la configuración de un bloque curricular como asistente o auxiliar en ingeniería en el cuarto semestre formativo permite una salida lateral con pronta incorporación al mercado laboral.

Introducción

La actualización de los planes y programas de estudio es una actividad relevante en toda institución educativa, ya que esta acción provee una garantía de vigencia de los conocimientos, las habilidades, las destrezas, las aptitudes y las actitudes con las cuales se forman académica y profesionalmente los egresados de las Instituciones de educación superior (IES). Resaltando que los perfiles ocupacionales / laborales que los empleadores ofrecen no tienen en muchas ocasiones convergencia perfectamente alineada con el diseño curricular. Generalmente por la baja actualización de la industria, la ausencia del diseño, la obsolescencia en los procesos de fabricación y la escasa transferencia de tecnología propia, que configuran el escenario de ocupación profesional en los países subdesarrollados.

Siendo importante para la evaluación de los perfiles ocupacionales / laborales desde el punto de vista de los empleadores, consultado en las ofertas laborales de las bolsas de trabajo en línea o las bases de datos de los buscadores de empleo, aspecto que se valida desde la perspectiva del Observatorio Laboral (Gobierno de México, 2023).

Los aspectos ocupacionales o laborales se definen dos orientaciones del perfil laboral del Licenciado en Ingeniería Mecánica y Eléctrica (IME), una desde el diseño mecánico y otra desde el área eléctrica, donde la particularidad del perfil ocupacional se puede consultar en las ofertas laborales vigentes de cada plataforma.

Antecedentes

En cuanto a los informes del IMSS que describen la situación y evolución del empleo formal en México hasta agosto 2023 (Gobierno de México, 2023). Existe un contraste significativo ya que mientras los egresados de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica y Eléctrica tienen la solvencia académica para ocuparse en los tres sectores con más empleos durante agosto 2023 que son:

- El primer sector con más empleos es Transformación, con 27.59% del empleo en agosto 2023.
- El segundo sector con más empleos es Servicios para Empresas, con 21.45% del empleo en agosto 2023.
- El tercer sector con más empleos es Comercio, con 20.61% del empleo en agosto 2023.

Por el contrario, el mismo perfil profesional tiene participación en uno de los tres sectores con menos empleos durante agosto 2023 que es:

- El segundo sector con menos empleos es Eléctrica/Agua Potable, con 0.7% del empleo en agosto 2023.

Siendo un reto complejo determinar la empleabilidad del Ingeniero Mecánico y Eléctrico, con precisión, asumiendo que la disparidad ocupacional depende de la centralización del sector energético.

La tendencia y responsabilidad de las instituciones educativas obliga a exponer y poner a disposición de sus estudiantes alternativas para una mejor habilitación y desempeño laboral, cuando no es posible alcanzar el reconocimiento de la suficiencia académica para ejercer un desempeño profesional (certificado de estudios completo).

Estas oportunidades se llaman de manera simple como salidas laterales que se definen a favor de un conjunto de asignaturas que configuran un módulo curricular, cuya orientación define la cualificación para desempeñar actividades ocupacionales / laborales de apoyo a los mandos medios y superiores, entre sus funciones se pueden mencionar:

- Llevar control de ingresos y egresos del área de ingeniería
- Control de los recursos del área de ingeniería
- Logística de los repartos y pedidos del área de ingeniería
- Realizar las compras del área de ingeniería
- Llevar el control de gastos del área de ingeniería

- Dar seguimiento a planes de control, acción y ejecución de los departamentos del área de ingeniería
- Mejorar procesos del área de ingeniería
- Control de los departamentos del área de ingeniería
- Llevar el control de nuevos proyectos del área de ingeniería

Entre las alternativas formativas que tienen la capacidad para desarrollar las funciones anteriores se encuentran, las mencionadas a continuación y se describen resaltando los requerimientos y reconocimientos que deben completar los estudiantes que no continúan o que continúan sus estudios, ya que estas propuestas no son excluyentes.

- Técnico, conoce diversas herramientas, ya sean intelectuales o físicas, que permiten ejecutar la técnica en cuestión, su reconocimiento requiere de una cédula profesional y un curriculum formal.
- Técnico Superior Universitario, son programas académicos formales de corta duración enfocados al aprendizaje práctico e intensivo, con regularidad en áreas operativas específicas, su reconocimiento requiere de un título y una cédula profesional.
- Especialista, es aquel que, dentro de su rama profesional, posee conocimientos y desarrolla destrezas en un área o tarea determinada. Solo se puede ser especialista si, además de su título de pregrado, se cuenta con un título o certificado de estudios de posgrado o especialización.
- Asistente de ingeniería, un profesional de la asistencia en ingeniería es un empleado que realiza o ayuda a realizar las tareas rutinarias de los mandos medios y superiores en el área de ingeniería, permitiendo así que el superior pueda desempeñar con alta eficiencia sus responsabilidades y obligaciones. Su reconocimiento no requiere de un título o una cédula profesional, su cualificación se puede validar con un reconocimiento académico emitido por una IES.

El acceso a cualquiera de estas oportunidades requiere de la configuración de un curriculum modular por bloques ocupacionales. En contraste el actual plan de

estudios 2016 de la Licenciatura en IME, es de tipo tradicional y configura una formación basada en rutas críticas y bloques de especialidad impartidos en los tres últimos semestres. Los bloques ocupacionales requeridos para una formación modular son:

- Transversal y básica, domina y comprende los conocimientos de las ciencias básicas en ingeniería.
- Ocupacional asistencial, muestra un dominio medio conceptual de las funciones de registro, tratamiento, análisis de los datos e información en ingeniería
- Ocupacional formativa, adquiere un dominio medio de las funciones
- Ocupacional de especialidad, completa un alto dominio de las funciones de diseño.

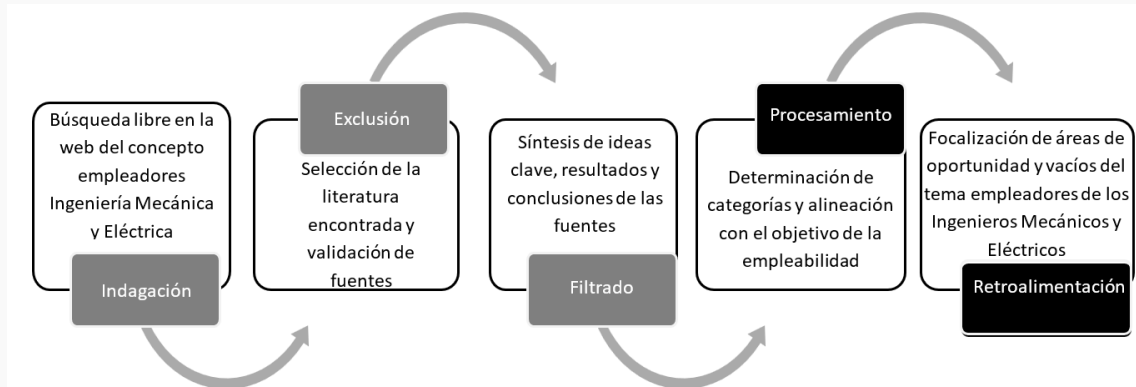
Asimismo, alinear de manera equitativa las capacidades de los académicos con las demandas de los empleadores, en cuanto a la disponibilidad de espacios y oportunidades de formación aplicada en cada módulo curricular de un perfil profesional, es una responsabilidad compartida que las entidades administrativas de las Unidades Académicas (UA) deben asumir de manera responsable. Organizar el curriculum con una estructura modular permite asociar y alinear la cualificación de asistente en ingeniería con asignaturas y contenidos temáticos, implementados a través de casos de estudio, acercan a los estudiantes a las actividades ocupacionales / laborales.

Metodología

Este análisis se realiza en base al método inductivo que se organiza y ejecuta a través de la hermenéutica no formal que se deriva de una revisión bibliográfica (figura 1), el procedimiento define cinco momentos relevantes en los cuales se basa la revisión documental de los empleadores y sus requerimientos ocupacionales / laborales.

+++++Figura 1

Etapas de la revisión estructurada no formal.



Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo

El Diccionario de la RAE (Real Academia Española, 2023) define al empleador como patrono que es la persona que emplea trabajadores. Al mencionar emplear la referencia se hace a la acción de ocupar a alguien, encargándole un negocio, comisión o puesto o también tiene la acepción de dar empleo remunerado a alguien.

En cuanto al termino trabajador se menciona que es la persona que ejerce determinada profesión u oficio, entendiend que se hace alusión a quien practica los actos propios de un oficio, facultad o profesión. Que a su vez practicar se desagrega como alguien que se encuentra experimentado, versado y diestro en algo. Siendo en este caso el ejercicio de la ocupación del Licenciado en Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Si bien el termino ingeniería es el conjunto de conocimientos orientados a la invención y utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial. En cuanto a las profesiones de la mecánica, la eléctrica y la electromecánica la RAE, no especifica diferenciación por definición de la profesión, refiriendo sus definiciones más a los dispositivos y equipos que a las personas.

La determinación de las opciones terminales que se ofertan a los empleadores se determina en base a las materias optativas que se cursan a partir de octavo hasta el décimo semestre y a los bloques de especialidad organizadas por las materias optativas complementarias (Facultad de Ingeniería, 2023), que son:

- Especialidad 1. Sistemas eléctricos
- Especialidad 2. Sistemas de energía
- Especialidad 3. Diseño mecánico
- Especialidad 4. Control industrial

Estas especialidades deben compararse con las áreas de aplicación del examen general de egreso (EGEL-IME) que aplica CENEVAL (CENEVAL, 2023), a fin de favorecer e incrementar la titulación de los egresados por este medio y configurar una cualificación de alcance nacional:

- Área 1. Sistemas mecánicos y de termofluidos, se encuentra cubierta por las asignaturas pertinentes.
- Área 2. Sistemas eléctricos, se encuentra cubierta por las asignaturas pertinentes.
- Área 3. Procesos productivos, área no atendida como opción terminal, pero con suficientes asignaturas dentro del mapa curricular para su implementación.
- Área 4. Automatización y control, se encuentra cubierta por las asignaturas pertinentes.

Se encuentran como oportunidad que para la especialidad en Sistemas de Energía se deberán incorporar estas asignaturas en el mapa curricular, como unidades temáticas de las líneas de precedencia del área eléctrica, debido a que no son atendidas en el EGEL de IME (CENEVAL, 2023), con la misma extensión. Asimismo, existe como debilidad la ausencia de la especialidad en procesos productivos, la cual es un indicador de baja puntuación en los resultados de la evaluación que realizan los egresados de esta licenciatura.

Participación de los empleadores

Institucionalmente el departamento de egresados de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), realiza un seguimiento de egresados a través de la encuesta de empleadores (BUAP, 2023) mediante el siguiente link:

http://webserver.siaa.siu.buap.mx/egresados/egre_emp_cuest

En cuanto a la empleabilidad no se cuenta con estadísticas precisas sobre el nombre de los actuales o potenciales empleadores y la cantidad de exacta de profesionistas en ingeniería Mecánica y Eléctrica contratados, por área o sector laboral. La indagación exhaustiva llevo a revisar los documentos:

- Estudio diagnóstico del derecho al trabajo 2022 (CONEVAL, 2023).
- Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), población de 15 años y más de edad (INEGI, 2023).
- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2023).

Encontrando que en las plataformas del Servicio Nacional de Empleo (Gobierno de México, 2023) y en Observatorio Laboral (Gobierno de México, 2023) se identifica que la profesión asociada tiene las siguientes remuneraciones, las cuales han sido determinadas a través de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI con vigencia al de primer trimestre de 2023 (INEGI, 2023) y permiten definir que el egresado de la Licenciatura en IME recibe una remuneración económica media decente y digna.

Tabla 1

Remuneración económica asociada a la profesión del Licenciado en Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Carrera	Profesionistas ocupados	Hombres (%)	Mujeres (%)	Ingreso mensual promedio (\$)
Ingeniería de vehículos de motor, barcos y aeronaves	44,282	97.3	2.7	\$13,755
Ingeniería industrial, mecánica y metalurgia	138,014	93	7	\$15,450
Ingeniería mecánica, electrónica y tecnología	426,194	76.4	23.6	\$15,066
Manufacturas y procesos, programas multidisciplinarios o generales	7,779	77	23	\$15,676
Minería y extracción	32,815	81.5	18.5	\$16,943
Electricidad y generación de energía	72,773	92.5	7.5	\$16,169

Fuente: Tomada de: (Gobierno de México, 2023).

Asimismo, en ambos portales Servicio Nacional de Empleo y Observatorio Laboral, se encuentra que los buscadores o portales de apoyo a la búsqueda de empleo: OCC Mundial, Manpower, La Asociación Mexicana en Dirección de Recursos Humanos (AMEDIRH), Adecco, La Secretaría de la Función Pública, Instituto Mexicano de la Juventud, Empleos Verdes, Turijobs México, trabajos.mx, trabajaen.gob.mx, entre otras. Refieren al menos tres ofertas actuales sobre la profesión con salarios competitivos. Concluyendo que la empleabilidad es alta y digna, con labores diversas.

En este sentido se entiende que una formación profesional con un enfoque en las siguientes herramientas permite conseguir un mejor y pronto empleo aun cuando no se cuente con un certificado completo de estudios:

- Dominio de idiomas, conocimientos de Informática y tecnología y capacidad de coordinar y gestionar.

Asimismo, considerando que en la nueva economía predominará el sector del conocimiento: ingenieros, científicos, educadores, técnicos, programadores de computadores, consultores. Las empresas buscan que su personal sea competitivo,

creativo, innovador y que tengan las siguientes habilidades para lograr un buen posicionamiento de la compañía.

- Diseñar experimentos, analizar datos, Interpretar resultados, sintetizar información.

Resultados

Al analizar el cuarto semestre del plan de estudios en Ingeniería Mecánica y Eléctrica plan 2016 (figura 3), se observa que se cumplen dos de las recomendaciones que se mencionan por parte del Observatorio laboral: dominio de los idiomas y conocimientos en informática y tecnología. Siendo deseable realizar las siguientes modificaciones para dar cumplimiento a la observación de alta capacidad de coordinar y gestionar. Para ello las asignaturas que deberán modificar sus contenidos temáticos debe ser:

- Perfil de la ingeniería, Metodología de la Investigación, Informática y programación y Métodos numéricos y programación.

En esta modificación se deberán orientar los contenidos temáticos al estudio y análisis de casos de estudio en: gestión, administración, dirección, negociación y dominio de la plataforma Office con enfoque a la elaboración, organización, presentación de reportes. Las asignaturas para modificarse y reasignarse como contenido temático de otras asignaturas de la misma área son: Máquinas de C.C.

La modificación de esta asignatura deberá ser por una propuesta de contenidos temáticos con una orientación hacia la gestión y dirección gerencial, que permita la habilitación en el dominio de la capacidad de coordinar y gestionar, con ventaja hacia la ocupación de asistente en ingeniería (tabla 1).

Tabla 2

Descripción de las funciones y los alcances del Asistente en Ingeniería.

Bolsa de trabajo	Inkera Consultores	Indeed	JOBATUS
Puesto	Auxiliar de ingeniería	Auxiliar de Ingeniero	Auxiliar de ingeniería
Funciones	Mantener y llevar el control de la información para la venta de material y servicio que se otorga al cliente a nivel nacional. Experiencia en prospección, Excel Básico / intermedio, Ingles Básico Paquetería Office. Seguimiento a órdenes de compra Programación de servicios Revisión y seguimiento a cotizaciones y facturación	Coordinar tareas en función de prioridades y planes Elaborar calendarios y supervisar actividades (oficina) Reportes de responsabilidades generales y diarias Supervisar agenda Archivo y papeleo interno Facturación Controlar los gastos. Resolver problemas cuando surjan Informar del progreso a directores, asesores, ingenieros, etc.	Seguimiento de personal Relaciones Laborales Coordinador conflictos de trabajo laborales individuales y colectivos Experiencia en atención y seguimiento de personal Manejo OFFICE: Word, Excel, Power Point. (Básico/Intermedio) Seguimiento de personal Relaciones Laborales Coordinador conflictos de trabajo laborales individuales y colectivos
Salario	\$10,000.00	\$8,400.00 Mes	\$8,000.00

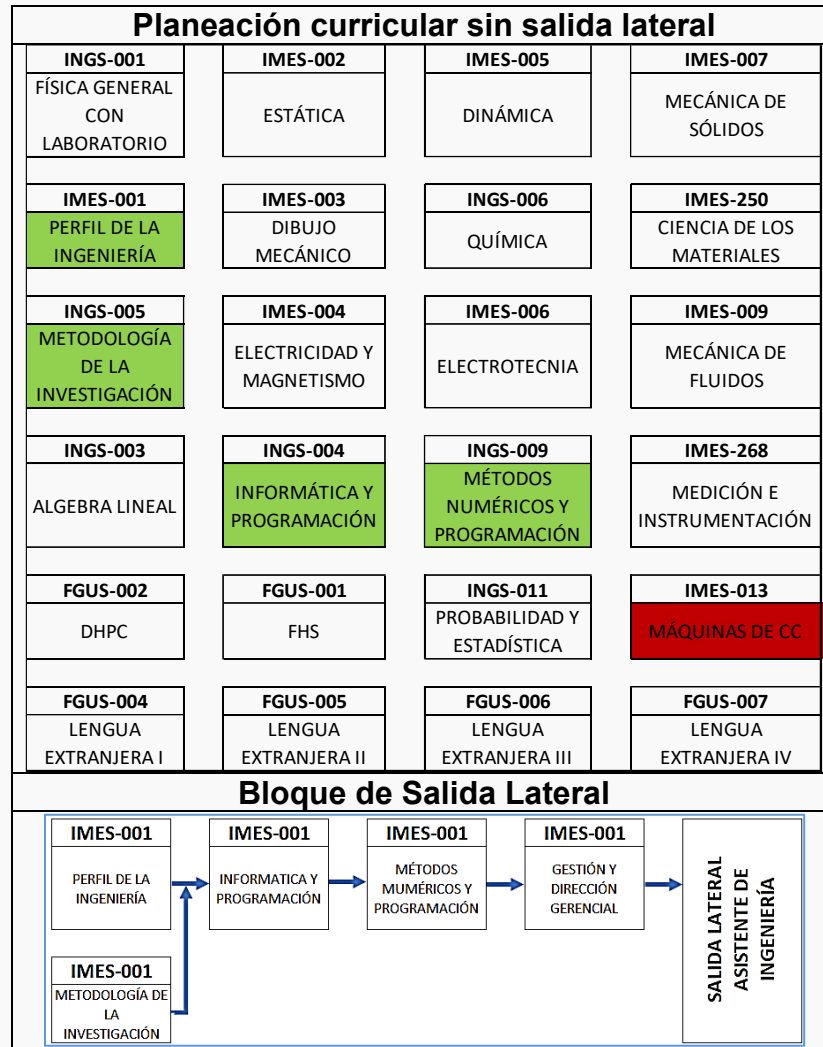
Fuente: Elaboración propia.

Conclusión

El análisis documental realizado permite identificar la alternativa de Asistente en Ingeniería como la opción de mayor viabilidad para ofertar una salida lateral digna a los estudiantes que abandonan los estudios con certificado parcial hasta cuarto semestre, habilitándoles como profesionistas auxiliares capaces de: Diseñar experimentos, Analizar datos, Interpretar resultados, Sintetizar información, Generar Reportes y Dar seguimiento a funciones administrativas.

Figura 3

Definición del bloque modular de salida lateral como asistente de ingeniería Mecánica y Eléctrica.



Fuente: Elaboración propia.

Cualificar una salida lateral más allá de la asistencia profesional hacia una de: técnico, TSU o especialidad, no son alternativas viables por la gestión de documentación oficial requerida, para emitir los títulos o cédulas correspondientes. Asimismo, los bloques formativos son de mayor rigor y modifican en mayor cantidad el currículum, alejando su alineación de las áreas de evaluación del EGEL de IME aplicado por CENEVAL y de los perfiles ocupacionales / laborales que se solicitan a

través de los buscadores de empleo y que forman parte de las estadísticas del SNE y del OL.

Referencias

- BUAP. (21 de septiembre de 2023). *Encuesta a empleadores*. Programa Institucional de Seguimiento de Egresados:
http://webserver.siaa.siu.buap.mx/egresados/egre_emp_cuest
- BUAP. (21 de septiembre de 2023). *Perfil Licenciatura en Ingeniería Mecánica y Eléctrica*. Facultad de Ingeniería BUAP:
<https://ingenieria.buap.mx/content/licenciatura-en-ingenier%C3%ADa-mec%C3%A1nica-y-el%C3%A9ctrica>
- CENEVAL. (21 de septiembre de 2023). *Guía para el sustentante EGEL Plus IME*.
<https://ceneval.edu.mx/wp-content/uploads/2023/01/GUIA-EGEL-IME.pdf>
- CENEVAL. (26 de septiembre de 2023). *Informes Anuales de Resultados*.
<https://ceneval.edu.mx/informes-anuales-de-resultados-egel/>
- CONEVAL. (21 de septiembre de 2023). *Estudio diagnóstico del derecho al trabajo 2022*.
https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/Documents/Derechos_Sociales/EDDT_2021.pdf
- Facultad de Ingeniería. (20 de septiembre de 2023). *Facultad de Ingeniería*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla:
<https://ingenieria.buap.mx/sites/default/files/Mapa%20Curricular%20IME%202016.pdf>
- Gobierno de México. (25 de septiembre de 2023). *Infomes IMSS*.
https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Informe_IMSS.html
- Gobierno de México. (25 de septiembre de 2023). *Observatorio Laboral*.
<https://www.observatoriolaboral.gob.mx/#/>
- Gobierno de México. (25 de septiembre de 2023). *Servicio Nacional de Empleo*.
<https://www.empleo.gob.mx/acerca-sne>
- INEGI. (21 de septiembre de 2023). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Documento metodológico:
https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463905554.pdf
- INEGI. (25 de septiembre de 2023). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), población de 15 años y más de edad*.
<https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>
- Real Academia Española. (20 de septiembre de 2023). *Diccionario de la Real Academia Española*. <https://dle.rae.es/>

HACIA UNA EDUCACIÓN MÁS FLEXIBLE Y ADAPTATIVA:

UN ENFOQUE ÁGIL EN LA
EDUCACIÓN

¹: Facultad de Ingeniería, Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla, Puebla, México

Karina Martínez Morales
Francisco Javier Méndez Ramírez
Juvencio Roldán Rivas
Augusto Pérez Pérez
Rolando Hernández Romero

DOI: <http://doi.org/10.58299/utp.173.c630>

Resumen

Innovar en las prácticas educativas contribuye al Objetivo de Desarrollo Sostenible número cuatro, para ello la enseñanza a nivel superior debe ser una prioridad para las instituciones educativas y para el desarrollo del país, atendiendo las necesidades del mercado laboral de futuros trabajadores calificados; pues el 80% de los empleadores en México requerirán personal especializado; mundialmente el 54% de las compañías reporta escasez de talento. El reto para las instituciones de educación superior es la actualización oportuna de programas educativos. Por lo anterior, el objetivo de este capítulo es una propuesta de enfoque ágil para implementar la metodología SCRUM en la actualización curricular, con el fin de modificar y diseñar constantemente los programas educativos para que sean pertinentes, enfocados a la competitividad y adaptados a constantes cambios; lo que impactará positivamente en la calidad de la educación, así como para mantener el desarrollo económico de un país.

Introducción

Situación actual en la actualización de diseño curricular.

Uno de los retos más importantes de la educación superior es la profesionalización de los jóvenes que estén en la etapa de su desarrollo y aprendizaje como profesionistas, siendo esta una fase fundamental para el inicio de una vida laboral y productiva. Las instituciones de educación superior deben tener el compromiso de ofrecer y diseñar las mejores opciones de programas de estudio, mismos que deben ser pertinentes y competitivos para que la población de jóvenes en etapa universitaria cuente con múltiples ofertas de programas educativos tanto en instituciones públicas como privadas. En este sentido, en la actualidad existen un gran abanico de instituciones que ofertan programas educativos que dependerán, tanto de sus contenidos curriculares como de esfuerzos de captación y de promoción para lograr mayor demanda de nuevos estudiantes, así como tener un alto grado de aceptación para ser elegidas. Por ello, en toda oferta educativa siempre prevalece que los contenidos curriculares que conforman el programa de estudios sean atractivos y actuales, para que esto suceda, es necesario el trabajo de diseño curricular, el cual se define como: “un proceso de toma de decisiones para la elaboración del currículo, previo a su desarrollo, que configure flexiblemente el espacio instructivo donde se pondrá en práctica, mediante un proceso de enseñanza aprendizaje del que el proyecto curricular es su visión anticipada” (Ayala & Dibut, 2020).

El proceso de diseño curricular y/o actualización sucede entre 4 a 6 años en promedio en las instituciones de educación superior con el fin de aplicar la mejora continua con base en el contexto de necesidades del mercado laboral, las mejoras con respecto al programa académico que se refiere al conjunto organizado de elementos necesarios para generar, adquirir y aplicar el conocimiento en un campo específico; así como para desarrollar habilidades, actitudes y valores en el alumno, en diferentes áreas del conocimiento y el plan de estudios se vuelve relevante cuando la estructura curricular permite cumplir con los propósitos de formación

general, la adquisición de conocimientos y el desarrollo de capacidades correspondientes a un nivel y modalidad educativa (IPN, 2018).

En este proceso de actualización y diseño curricular, es la oportunidad para proponer y reconfigurar una serie de temas que tendrán un orden específico, con un propósito educativo determinado, donde el estudiante pueda obtener conocimientos técnicos, herramientas, metodologías y la base para el desarrollo de diversas competencias profesionales.

Uno de los principales retos en el diseño y actualización curricular, es el tiempo que demora en llevar a cabo este proyecto, en donde los ciclos se alargan con las múltiples correcciones, cambios, ajustes y otras actividades propias del proceso. Esta dinámica de proyecto puede resultar lenta y agobiante para el equipo de docentes y personal académico involucrado, teniendo tiempos de espera y no efectivos largos entre las iteraciones de las distintas fases de un proyecto de diseño curricular, generando espacios largos de tiempo en todo el ciclo de vida del proyecto, con resultados tardíos, atrasos debido a gestiones administrativas dentro y fuera de las instituciones de educación superior, la espera por organismos externos y concluir con la implementación del nuevo programa hasta un año después de la actualización y modificación.

Para que un proyecto sea productivo y se logre el resultado deseado, debe cumplir con una fecha límite bajo la planeación de presupuesto limitado (Lledó & Rivarola, 2007). En este mismo orden de ideas, la gestión de proyectos se trata de aplicar un conjunto de procesos, metodologías y técnicas para planificar, organizar, ejecutar y controlar los recursos y actividades necesarios para lograr los objetivos específicos de un proyecto dentro de los límites de tiempo, presupuesto y alcance establecidos (Kerzner, 2017).

Con la evolución continua de gestión de proyectos, se han formado las metodologías ágiles, las cuales han demostrado su efectividad en los diferentes ámbitos técnicos, industriales y también educativos, por lo que las metodologías ágiles ofrecen un enfoque innovador y orientado al futuro para el diseño curricular en la educación superior.

La propuesta para solucionar los tiempos en la gestión del diseño curricular es adoptar estos principios a las instituciones educativas para que puedan estar mejor preparadas para satisfacer las necesidades cambiantes de los entornos productivos y así preparar a los estudiantes de manera efectiva para estos desafíos.

Modelos ágiles

En un método ágil, es el tiempo y los recursos disponibles los que generalmente se consideran fijos, mientras que la funcionalidad se considera más flexible. Por lo tanto, el objetivo suele establecerse en una fecha de entrega fija, donde se prioriza la funcionalidad que debe implementarse (Hunt, 2006).

Las metodologías ágiles es que todas están enfocadas en tratar de producir una solución que funcione y poder responder a los requisitos cambiantes del usuario, cliente o figura interesada. Por supuesto, los métodos de desarrollo tradicionales también están tratando de desarrollar soluciones de trabajo, pero es el enfoque en los requisitos cambiantes donde radica la diferencia central (Breyter, 2022).

A continuación, se presentan algunas de las principales metodologías ágiles con sus objetivos, ventajas y desventajas:

1. Scrum:

El objetivo de Scrum se enfoca en la entrega de valor de manera iterativa y constante a lo largo del proyecto. Una de sus ventajas es mayor visibilidad del progreso, flexibilidad para adaptarse a cambios, colaboración efectiva entre equipos. Y como desventaja requiere un equipo altamente comprometido y una planificación precisa (Schwaber & Sutherland, 2017).

2. Kanban:

Kanban se centra en la gestión visual de tareas y la limitación del trabajo en curso o Work In Progress. Su ventaja es la mayor visibilidad de procesos, capacidad de respuesta a cambios inmediatos, mejora de la eficiencia. Por otra parte, su

desventaja es requerir una curva de aprendizaje que en ocasiones puede resultar en un enfoque reactivo (Anderson, 2010).

3.Extreme Programming (XP):

XP se centra en la calidad del producto, la retroalimentación constante y la entrega frecuente de mejoras. El beneficio es alta calidad del producto, adaptabilidad a los cambios, colaboración efectiva. Y de manera contraria puede ser exhaustivo en recursos y puede ser un desafío para equipos grandes (Beck, 2004).

4.Crystal:

Crystal se adapta a diferentes tipos de proyectos y equipos, ofreciendo prácticas específicas según el contexto. Su enfoque adaptable, permite una personalización según las necesidades específicas del proyecto. Puede ser complejo elegir la variante correcta de Crystal para un proyecto en particular (Cockburn, 2004).

5.Lean:

Lean se enfoca en eliminar el desperdicio y optimizar el flujo de trabajo. Tiene como ventajas: reducción de desperdicio (entendido como actividades que no agregan valor), eficiencia mejorada, enfoque en el valor para el cliente; como desventajas: puede requerir un cambio cultural significativo y no es adecuado para todos los tipos de proyectos (Poppendieck, M., & Poppendieck, T., 2003).

6.Dynamic Systems Development Method (DSDM):

DSDM combina principios de desarrollo rápido y procesos de negocio para ofrecer proyectos de manera rápida y eficiente. Tiene un enfoque en la entrega oportuna, colaboración, adaptabilidad a cambios. Pero requiere una comprensión sólida de los procesos empresariales y puede no ser adecuado para proyectos muy pequeños (Stapleton, 1997).

Entre las diversas metodologías ágiles, Scrum destaca como una opción ideal para proyectos como el diseño curricular. Esta filosofía es especialmente

relevante en el diseño curricular, donde la flexibilidad y la adaptación a las necesidades cambiantes son esenciales.

Metodología SCRUM

Scrum es un marco de trabajo por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente. Técnicamente, no es un proceso, una técnica o método definitivo, en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varios procesos y técnicas donde se muestra la eficacia relativa de las técnicas de gestión de producto y las técnicas de trabajo de modo que podamos mejorar continuamente el producto o servicio, el equipo y el entorno de trabajo (Schwaber & Sutherland, 2020).

El marco de trabajo Scrum consiste en los equipos de personas y sus roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito del modelo y para su uso. Sus reglas relacionan los roles, eventos y artefactos y rigen las relaciones e interacciones entre ellos.

La metodología emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y controlar el riesgo basado en sus tres pilares que son la transparencia, inspección y adaptación. A partir de la transparencia el proceso y el trabajo emergentes deben ser visibles tanto para quienes realizan el trabajo como para quienes lo reciben. La transparencia permite la inspección ya que la inspección sin transparencia puede ser engañosa. Con la inspección se permite la adaptación que consiste en que, si algún aspecto de un proceso se desvía fuera de los límites aceptables o si el producto resultante es inaceptable, el proceso que se aplica o los insumos que se producen deben ajustarse.

Para que el modelo sea exitoso, se deben de aplicar a través de los cinco valores que lo rigen:

- i. Compromiso: en el resultado y en el logro de los objetivos
- ii. Enfoque: es esencial para conseguir que se entreguen resultados significativos que agreguen valor y que persigan la perfección.

- iii. Apertura: el equipo y sus partes interesadas llamadas en inglés “stakeholders”, están abiertos al cambio y a los nuevos desafíos.
- iv. Respeto: los miembros del equipo se respetan mutuamente para ser personas capaces e independientes.
- v. Coraje: sus integrantes tienen el valor de hacer lo correcto y de trabajar en problemas complejos.

Las decisiones que se tomen, los pasos que se den y la forma en que se use Scrum deben reforzar estos valores, no disminuirlos ni socavarlos.

Enfoque Ágil Educativo: una propuesta para la actualización curricular.

El presente modelo muestra una propuesta de un equipo Scrum implementado para poder adaptar actualizaciones curriculares dentro de los programas educativos. Este enfoque se desarrolla bajo un marco ejemplificado de un programa educativo que consta de 4 áreas de conocimiento, entendiendo que en otros programas educativos las áreas podrían ser un número igual o diferente.

Dentro de esta propuesta se establecen diferentes roles que son propios del modelo Scrum, los cuales por su conceptualización se encuentran en el idioma inglés y se definen a continuación:

El Equipo Scrum (Scrum Team). El Equipo Scrum consiste en un Dueño de Producto (Product Owner), el Equipo de Desarrollo (Development Team) y un Scrum Master. Los Equipos Scrum son auto-organizados y multifuncionales donde no hay sub-equipos ni jerarquías y es donde se elige la mejor forma de llevar a cabo su trabajo y no son dirigidos por personas externas al equipo. Tienen todas las competencias necesarias para llevar a cabo el trabajo sin depender de otras personas que no son parte del equipo. El modelo está diseñado para optimizar la flexibilidad, la creatividad y la productividad. Este equipo es la unidad fundamental de trabajo, lo suficientemente pequeño para ser ágil y lo suficientemente grande para completar trabajo significativo en cada sprint (fase de trabajo), generalmente 10 personas o menos, que en este caso es un grupo de docentes de la Academia del Programa Educativo en cuestión. Las responsabilidades del Scrum Team son,

colaboración, verificación, mantenimiento, operación, experimentación o cualquier otra cosa que se necesite, pero, sobre todo, crear un incremento de valor.

El Dueño del Producto (Product Owner): Es el jefe de área de conocimiento dentro del programa educativo. En el caso prototipo que ejemplifica el modelo se definen cuatro jefes de área para un programa educativo. El Dueño de Producto es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del Equipo de Desarrollo siendo la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (*Product Backlog*). La gestión de la Lista del Producto (siendo las actividades necesarias por cada sprint para la mejora y actualización curricular correspondiente). El Dueño de Producto es una única persona, no un comité y en este caso como se menciona será el jefe de área de conocimiento.

Equipo de Desarrollo (Development Team): Ellos son los docentes que pertenecen a un área de conocimiento que están enfocados a la actualización curricular. Consiste en los profesionales que realizan el trabajo de entregar un Incremento de producto “Terminado” que potencialmente se pueda poner en producción al final de cada Sprint. Un Incremento “Terminado” es obligatorio en la Revisión del Sprint. Solo los miembros del Equipo de Desarrollo participan en la creación del Incremento. La organización es la encargada de estructurar y empoderar a los Equipos de Desarrollo para que estos organicen y gestionen su propio trabajo. El tamaño óptimo del Equipo de Desarrollo es lo suficientemente pequeño como para permanecer ágil y lo suficientemente grande como para completar una cantidad de trabajo significativa.

Scrum Master: Será el coordinador del programa educativo definido como un líder que está al servicio del Scrum Team. El Scrum Master es el mismo para todos los Scrum Teams de un programa educativo. Sus funciones son las de ayudar a las personas externas al equipo a entender qué interacciones con el equipo pueden ser útiles y cuáles no, también ayuda a todos a modificar estas interacciones para maximizar el valor creado.

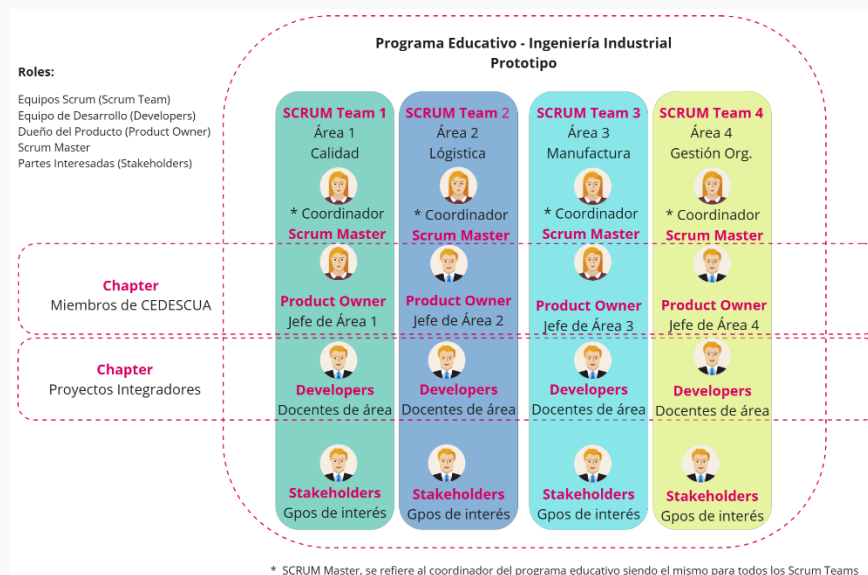
Partes interesadas o grupos de interés (Stakeholders): En este caso serán los egresados, empleadores, cámaras y organismos especializados en el área de conocimiento y los organismos nacionales e internacionales, entre otras.

Capítulos (Chapters): Se refiere a un grupo de miembros de diferentes equipos que trabajan en el mismo campo en este caso se identifican dos tipos de chapters, que serán los docentes que generan proyectos integradores de conocimiento y por el otro los miembros de CEDESCUA que integran a los jefes de área de conocimiento.

Por lo anterior, el modelo propuesto se conforma como se muestra en la figura 1:

Figura 1

Propuesta Modelo de Gobernanza Scrum



Fuente. Elaboración propia basada en la metodología scrum.

El desarrollo de una propuesta para la actualización curricular además del modelo de gobernanza descrito anteriormente requiere de una serie de actividades las cuales en la metodología se llaman eventos scrum.

Los eventos más significativos son:

Sprint: Son eventos de duración fija de un mes o menos para crear consistencia, donde las ideas se convierten en valor. El Sprint es un contenedor para todos los eventos. Los Sprints se usan para lograr un objetivo que para este modelo es la actualización curricular. Cada Sprint tiene una meta de lo que se construirá, un diseño y un plan flexible que guiará su construcción, el trabajo del equipo y el incremento de producto resultante.

a) Planificación de Sprint (Sprint Planning): El trabajo a realizar durante el Sprint se planifica en la Planificación de Sprint. Este plan se crea mediante el trabajo colaborativo del Equipo Scrum completo. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo y que los asistentes entiendan su propósito.

Objetivo del Sprint (Sprint Goal): El Objetivo del Sprint es una meta establecida para el Sprint que puede lograrse mediante la implementación de la Lista de Producto. Proporciona una guía al Equipo de Desarrollo acerca de por qué está construyendo el incremento.

b) Scrum Diario (Daily Scrum): El Scrum Diario es una reunión con un bloque de tiempo de 15 minutos para el Equipo de Desarrollo. El Scrum Diario se lleva a cabo cada día del sprint. Durante el mismo, el Equipo de Desarrollo planea el trabajo para las siguientes 24 horas. Esto optimiza la colaboración y el desempeño del equipo inspeccionando el trabajo avanzado desde el último Scrum Diario y haciendo una proyección del trabajo del Sprint a realizar a continuación. El Scrum Diario se realiza a la misma hora y en el mismo lugar todos los días para reducir la complejidad.

c) Revisión de Sprint (Sprint Review): Al final del Sprint se lleva a cabo una Revisión de Sprint para inspeccionar el Incremento (mejoras realizadas a la actualización curricular) y adaptar la Lista de Producto (nuevos elementos a considerar en la actualización curricular) si fuese necesario. Durante la Revisión de Sprint, el Equipo Scrum y los interesados colaboran acerca de lo que se hizo durante el Sprint.

d) Retrospectiva de Sprint (Sprint Retrospective): La Retrospectiva de Sprint es una oportunidad para el Equipo Scrum de inspeccionarse a sí mismo y de crear un plan de mejoras que sean abordadas durante el siguiente Sprint.

Conclusión

La implementación de metodologías ágiles para la actualización de programas curriculares, tienen como principales objetivos el estimular el trabajo en equipo, reducir los ciclos de entrega de los proyectos y administrar correctamente los flujos de trabajo. Hoy en día, se ha mostrado que las empresas a nivel global que tienen mejores resultados utilizan metodologías ágiles, tal es el caso de empresas como Spotify, Amazon entre otras, pero el modelo de gobernanza ha demostrado ser universal y aplicable a cualquier tipo de proyecto incluido los educativos por lo que se concluye que el aprovechar el marco metodológico de Scrum, dará los beneficios a las actualizaciones curriculares en el sentido de entregar mayor transparencia, inspección y adaptación al cambio que los agentes o grupos de interés requieran. Ello beneficia a las actualizaciones curriculares, al tiempo que las industrias, la innovación y los estudiantes lo necesitan para estar mejor preparados hacia el futuro.

Esto permite a los roles involucrados de actualización de programas tener mejores resultados de forma expedita debido a que el modelo contribuye con los siguientes aspectos:

- Prioriza a los individuos y su interacción, por encima de los procesos y las herramientas.
- Genera actualizaciones curriculares vigentes por encima de documentaciones y protocolos detallados.
- Da respuesta al cambio, por encima del seguimiento a un plan.

Lo anterior se antepone a los modelos tradicionales de procesos y gobernanza, pero es justo ahí donde radica el éxito de la propuesta de uso de metodología ágil de trabajo ya que se enfoca en el flujo continuo de valor y entrega

de resultados fiables. Finalmente, con la participación de los capítulos y grupos de interés, se asume que existe la incertidumbre de respuesta a los cambios, la cual se supera a partir de las iteraciones, anticipación y adaptación. Se prioriza la creatividad como una fuente máxima de valor, todo bajo un entorno de confianza para crear un impacto positivo.

Referencias

- Ayala Rueda, C. I., & Dibut Toledo, L. S. (2020). La actualización curricular como estrategia para la formación integral de estudiantes. *Revista Conrado*, 16(75), 93-102.
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1391>
- Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business*. Blue Hole Press.
- Beck, K., & Andres, C. (2004). *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. Addison-Wesley.
- Breyter, M. (2022). *Scaling Agile Delivery. Agile Product and Project Management: A Step-by-Step Guide to Building the Right Products Right* (pp. 235-261). Apress, Berkeley, CA. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8200-7_10
- Cockburn, A. (2004). *Crystal Clear: A Human-Powered Methodology for Small Teams*. Pearson.
- Hunt, J. (2006). *Agile software construction* (Vol. 16). Springer.
- Instituto Politécnico Nacional. (2018). *Metodología Diseño y Rediseño de Planes de Estudio en el Nivel Superior*. IPN.
<https://www.ease.ipn.mx/assets/files/ease/docs/Rediseño/Manuales/Metodologia-Diseño-%20y-Rediseño-de-Planes-de-Estudio-en-el-Nivel-Superior.pdf>
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (12a ed.). Wiley.
- Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de proyectos* (1a ed.). Pearson Education. ISBN: 978-987-1147-98-4.
- Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison-Wesley.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*.
<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
- Stapleton, J. (1997). *DSDM: Dynamic Systems Development Method*. Addison-Wesley.

NEURO CIENCIAS

EN EL APRENDIZAJE Y LA
ENSEÑANZA

*! Departamento de Neurobiología Celular y Molecular
Instituto de Neurobiología, UNAM, Querétaro, México*

Dra. Olivia Vázquez Martínez

DOI: <http://doi.org/10.58299/utp.173.c631>

Resumen

La ciencia empírica ha sido un sector difícil de entender dentro de la sociedad. Se ha pensado erróneamente que su entendimiento y acercamiento está acotado a cierto tipo de seres superdotados o seleccionados especialmente para llevar a cabo esa labor.

Hacerse científico no tiene ninguna dificultad, solo se necesita curiosidad y entusiasmo, que son cosas con las que nacemos todos.

La ciencia empírica es un arte, al igual que la pintura, la escultura, la música, la danza; requiere de creatividad. Requiere del diseño de estrategias, en este caso experimentales, para estudiar y entender algún tema científico.

Investigar, estudiar y entender las neurociencias es un campo que puede vincularse con muchos otros, entre ellos la enseñanza.

Introducción

La enseñanza de cualquier área del conocimiento requiere de diversas facetas. Por un lado, está la enseñanza formal que debe seguir reglas bien establecidas de métodos y lineamientos. Está la enseñanza desde el punto de vista coloquial y anecdótico en charlas informales. Y por último está la enseñanza desde la divulgación y la difusión del quehacer científico.

En este apartado, trataremos la enseñanza desde el punto de vista de la divulgación científica. Esta forma de enseñanza es muy útil para acercar conocimiento científico a la población no experta de manera divertida, sencilla y metafórica.

En relación con el área de la salud, existen un sinnúmero de incógnitas por responder. La ciencia empírica se ha dedicado por siglos a tratar de desarrollar medicamentos, equipo, terapias y métodos para resolver enfermedades que aquejan a la humanidad. El interés por resolver los problemas de salud en los humanos, no tiene límites; y la ciencia empírica fue creada para nuestro beneficio.

Dentro de los muchos temas que podemos abordar en la ciencia, el área de las neurociencias es un campo muy interesante y fértil. Conocer y entender el funcionamiento de nuestro cerebro, implica saber la forma en que funciona todo nuestro organismo.

Es de vital importancia que las neurociencias se vinculen a otras disciplinas como la educación y empezar a desarrollar la neuroeducación. Es por demás interesante que se trate de aplicar el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro con los procesos cognitivos que subyacen al procesamiento de la lectura y el aprendizaje.

Ha sido un poco difícil vincular las dos disciplinas dado que se cree que manejan diferentes objetivos. Mientras la neurociencia es una ciencia empírica que busca conocer el funcionamiento del cerebro, su arquitectura y cómo se relaciona con la mente; todo esto a través de experimentos en laboratorios especializados. La

educación, en cambio, es considerada una disciplina que tiene como objetivo desarrollar una pedagogía que sirve para obtener objetivos específicos.

No solo el manejo de la diferencia de lenguajes que se utiliza en ambas disciplinas dificulta la comunicación, sino también la diferencia de las escalas en las que dichas disciplinas trabajan. Mientras una puede tener acceso a la investigación desde bases moleculares, la otra debe enfocarse a los intereses sociales.

Las neurociencias son un campo muy interesante de estudiar y aunque ya se saben muchas cosas a cerca del funcionamiento de esa gran computadora que es nuestro cerebro, todavía hay mucho camino que recorrer en el campo de la enseñanza y el aprendizaje.

El principal propósito de la ciencia empírica es la creación de conocimiento, pero ningún conocimiento tiene utilidad si no se transmite a la sociedad; ya que, además, la sociedad es la que hace posible que se obtengan los recursos económicos para desarrollar ciencia.

Llevar el conocimiento a la sociedad requiere de gran creatividad. La ciencia está llena de términos muy técnicos que son entendibles únicamente por las personas especializadas en el tema, es decir, los científicos. Estos términos hay que traducirlos a palabras o escenografías más coloquiales para aquellos que no tienen experiencia en el tema. Desde niños hasta adultos mayores merecen estar informados y adquirir conocimiento que eventualmente puede beneficiar su vida diaria. En el área de la educación, las neurociencias solo deben ser descriptivas, no prescriptivas.

Lingüística

El uso de un lenguaje apropiado en la enseñanza y en las neurociencias es primordial para hacer llegar el mensaje deseado. La neurolingüística ya es una rama de las neurociencias que estudia cómo se comporta el cerebro en la comprensión y el procesamiento del lenguaje.

El uso de recursos metafóricos y humorísticos han sido muy utilizados para lograr este propósito. Cuando se hace divulgación científica se busca platicar de

manera sencilla el complicado funcionamiento de un organismo o de un órgano o de un proceso dentro de la célula.

El buen uso y manejo del lenguaje es clave. Tener un lenguaje enriquecido, manejo de muchos sinónimos y saber usar la gramática del idioma en cuestión; es importante.

Sin embargo, no hay que sentirse intimidados. Existen muchos recursos lúdicos que pueden ayudarnos a realizar una buena labor de enseñanza y divulgación científica.

Empecemos a explicar algunos de ellos en detalle para que nos quede más clara la forma de hacer una buena enseñanza científica.

Por ejemplo, si estamos hablando de los 5 sentidos y queremos explicar cómo se llevan a cabo las funciones de éstos y cuáles son sus conexiones cerebrales, cómo se realiza la obtención de imágenes, de sabores, de sonidos, etc.; se pueden usar frases chistosas como “yo tengo muy buen ojo para estas cosas”, “no se hagan de la vista gorda”, “échale un ojo a esto”, “me dejó mal sabor de boca”, “aquí huele a gato encerrado”, “tiene poco tacto para tocar ese tema”.

Si estamos hablando de la médula espinal, que es la carretera de fibras nerviosas que recorre nuestra espalda y conecta el cerebro con el resto del cuerpo; podemos usar frases como, “está hecha un manojo de nervios”, “mírala, no se controla la muy nerviosita”.

El lenguaje puede usarse de diversas formas, el español que manejamos en nuestro país es muy rico en términos para dar una buena ayuda a nuestra enseñanza frente a un grupo.

El área de Broca y el área de Wernicke son zonas cerebrales encargadas de la producción y comprensión del lenguaje, el significado de las palabras y los sonidos; el procesamiento y ejecución de las palabras. Estas áreas estarán haciendo el doble de trabajo mientras se enseña neurociencias, ya sea con lenguaje escrito o hablado; y al mismo tiempo esas áreas procesarán el lenguaje al aprender neurociencias.

Actuación (Teatro)

En este campo artístico, algunas personas se asustan porque creen no saber nada sobre actuación. Una obra de teatro intimida a aquellos que piensan no haber desarrollado capacidades histriónicas.

Se han montado varias puestas en escena de toque científico. Las obras de teatro son una herramienta muy útil para transmitir conocimiento científico, porque no solo se vale del lenguaje coloquial y humorístico, también usa recursos visuales que son una gran ayuda para que se comprenda mejor el mensaje. Una obra de teatro dirigida a transmitir el funcionamiento del cerebro; por ejemplo, podrá sonar una labor muy compleja; sin embargo, es muy sencillo y sorprendentemente, hasta los mismos científicos y profesores pueden participar como parte de los personajes para actuar en ella.

Los temas se hablan con bromas, usando términos chuscos, vestuario llamativo y lenguaje corporal exagerado para atraer la atención del público. Se usan pocos términos técnicos, pero al mismo tiempo se da la información exacta del tema.

Se utilizan accesorios dibujados por los actores mismos, en donde se note quien es el personaje del cerebro, de la médula espinal, del oído, por mencionar algunos. Al momento de presentar a los personajes, se menciona su función, con alguna frase divertida. Si se logra que el público sonría, entonces el mensaje ha sido captado correctamente.

Se utiliza también que la caracterización de los personajes sea de diferentes etnias, para hacerlo más divertido, llamativo e interesante.

Música y Danza

La música es una gran herramienta para el aprendizaje y la enseñanza. Al ser una actividad que promueve la sensibilidad de las personas, es muy útil para hacer llegar un mensaje.

La música ha sido utilizada como terapia psicológica en diversos padecimientos mentales. Todos somos seres musicales y quienes dicen ser

amusicales, tienen algún problema de carácter psiquiátrico (el padecimiento se llama amusia).

Se ha comprobado empíricamente que la música funciona para redireccionar el funcionamiento cerebral en diversos padecimientos como la depresión, la ansiedad, los ataques de pánico, etc.

La neurobiología que utiliza la música para que aprendamos algo es muy interesante. Las áreas cerebrales que están involucradas en la percepción musical son muchas y tiene que ver con el control del movimiento, de la percepción espacial, la zona auditiva y visual, el área del lenguaje y la memoria, el área de las emociones, etc.

El sonido de la música despierta diversas señales neurofisiológicas en el organismo, lo que nos habla de un procesamiento biológico muy fino que es importante en los individuos.

Una formación musical o un vínculo estrecho con la música, activa diversas zonas cerebrales que nos facilitan otras tareas como la danza, el lenguaje, la lectura, etc.

Las conexiones neurobiológicas entre la música y el lenguaje se superponen y esto podría ser una de las tantas formas que tiene la música para que se fortalezcan las habilidades lingüísticas.

La zona neuronal (el área de Broca y Wernicke) que está involucrada en la alfabetización, está involucrada también en el procesamiento de la música. El fortalecimiento que la música proporciona al lenguaje es notable en el procesamiento silábico, semántico y sintáctico (Mooney, R., 2009).

Por otro lado, la zona cerebral que vincula la danza y la música es la amígdala. Esta área regula las emociones más agudas, incluyendo la depresión, la ansiedad y el estrés. Cuando se escucha música o se baila, hay cambios en la presión sanguínea, cambia la frecuencia cardíaca, las percepciones sensoriales en la piel se modifican, etc. Se sabe también que la danza está estrechamente relacionada con una agudeza en la conciencia.

Estas dos artes se han utilizado como medidas de intervención para transformar la interacción individual y grupal en los seres humanos, ya que es muy aceptado que somos ampliamente influenciados emocionalmente por la música y la danza (Ríos- Flores, J., et al 2015).

En el cerebro, ocurre una gran coordinación de estímulos motores, auditivos y visuales mientras bailamos. El baile une los sentimientos con los movimientos físicos y esto significa que los movimientos de baile hacen resonancia con los sentimientos. Toda esta coordinación se debe al trabajo de las llamadas neuronas espejo. El entrenamiento musical también puede reforzar el desarrollo y comportamiento pro-social y la empatía, en niños y adolescentes.

En el entrenamiento musical y de danza, se mejora el funcionamiento de la ínsula. La ínsula es una estructura de la corteza cerebral que se encuentra en la zona donde confluyen los lóbulos temporal, parietal y frontal. Esta estructura se le ha llamado el 5º lóbulo porque está involucrada en la regulación de diversas funciones: la percepción del gusto y el olfato, el control visceral y la percepción somática (acciones voluntarias), el control del equilibrio a través de la función vestibular (oído interno), la integración emocional y preceptiva, interviene en los procesos de adicciones y el reconocimiento de las emociones y la empatía.

Artes Plásticas

La apreciación de las artes plásticas empieza por los ojos. La captación de las imágenes a través del sentido de la vista es la primera entrada para darle significado a una obra de arte por medio del asombro, admiración, pasión y muchas otras emociones (Horwitz *et al.*, 2022).

En los ojos, los fotorreceptores (conos y bastones) son ayudan a enfocar una pieza y a distinguir los colores. La luz atraviesa la pupila y llega hasta la retina donde se contienen los fotorreceptores que forman impulsos eléctricos en respuesta a la luz. Los bastones responden al contraste y al movimiento, mientras que los conos ayudan a la visión detallada y a colores (Zeki, F., 2007).

La enseñanza de las neurociencias a través de las artes plásticas ha sido poco explotada, aunque la influencia de las artes en el estudio neurobiológico cada vez despierta más interés entre los científicos.

Explotar la reacción de nuestro cerebro antes los colores y las emociones evocadas por estos, es una herramienta muy eficiente para aprender neurociencias.

El cerebro es muy sensible al color, a las formas, a la imaginación que despierta una obra de arte, a la evocación de recuerdos. Aprender las zonas cerebrales que están involucradas en todo este proceso a través de los colores y las emociones, resulta una tarea divertida (Esperidiao *et al.*, 2017).

La corteza visual primaria extrae los colores, formas y contornos de la obra, posteriormente esa información se transmitirá a una segunda área visual occipital, en el área B4 para procesar el color y la B5 el movimiento, aquí también se procesa la profundidad integrando la información proveniente de ambos ojos. Después la información va al lóbulo parietal, que se encarga de la localización de los objetos en el espacio; es decir, la tridimensionalidad de ellos. Posteriormente, interviene el lóbulo temporal, para identificar objetos, formas, significado de la obra, rostros; y aquí se toma ventaja de experiencia previas, recuerdos. A partir de aquí se activará el sistema límbico, encargado de las emociones y otras funciones como la consolidación de la memoria a largo plazo por el hipocampo (Kraus & White, 2017).

Las neurociencias de las emociones son un tema complejo desde el punto de vista estructural. Ya se han nombrado diversas áreas cerebrales para este propósito; sin embargo, explicar lo que es una emoción, sigue siendo un problema filosófico (McHugh & Poo, 2023).

Conclusión

Las neurociencias son un campo fascinante, ya sea en el área de la investigación científica o en la enseñanza. Un cerebro estudiando su cerebro es una labor redundante y causa mucha curiosidad saber qué partes son las involucradas en todos los procesos.

Las artes a su vez también son fascinantes y también requieren de curiosidad y creatividad, sin artes no seríamos humanos.

La admiración, el asombro, la pasión y el amor son emociones que experimentamos al practicar arte, pero también pueden sentirse al hacer ciencia y las emociones solo pueden entenderse si conocemos el funcionamiento de nuestro sistema nervioso, específicamente de nuestro cerebro.

Referencias

- Horwitz, E. B., Korosec, K. and Theorell, T. (2022) ¿Can dance and music make the transition a sustainable society more feasible? *Behavioral Sciences*. 12 (11): 1-15. DOI: <https://doi.org/10.3390/bs12010011>.
- Devonshire, I.M. and Dommett, E. J. (2010) Neuroscience: Viable Applications in Education? *Neuroscience and Society*. 16 (4): 349- 356. DOI: <https://doi.org/10.1177/1073858410370900>.
- Kraus, N and White-Schwoch, T. (2017) Neurobiology of everyday communication: What have we learned from music? *The Neuroscientist*. 23 (3): 287- 298. <https://doi.org/10.1177/1073858416653593>.
- Mooney, R. (2009) Neurobiology of song learning. *Current Opinion in Neurobiology*. 19: 654- 660. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2009.10.004>.
- Esperidiao Antonio, V., Majeski- Colombo, M., Toledo- Monteverde, D., Moraes-Martins, G., José- Fernandes, J., Bauchiglioni de Assis, M., Montenegro, S. and Siqueira- Batista, R. (2017) Neurobiology of emotions: an update. *International review of psychiatry*. 29 (3): 293- 307. <https://doi.org/10.1080/09540261.2017.1285983>.
- McHugh, T. J. and Poo, M. (2023) Neurobiology of learning and plasticity. *Current opinion in Neurobiology*. 81 (102734): 1- 4. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2023.102734>.
- Ríos-Flores, J. A., and Jiménez-Zuluaga. P. Y. (2015) Activación de las redes neuronales del arte y la creatividad en la rehabilitación neuropsicológica.

Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología. 15 (2): 47- 60.
[https://doi.org/ 10.18270/chps..v15i2.1913](https://doi.org/10.18270/chps.v15i2.1913).

Zeki, S. (2007) Neurobiology of love. FEBS Letters. 581: 2575- 2579.
[https://doi.org/ 10.1016/j.febslet.2007.03.094](https://doi.org/10.1016/j.febslet.2007.03.094).

LAS COMPETENCIAS BLANDAS Y EL ABR:

ARTICULACIONES PEDAGÓGICAS
NECESARIAS EN LA FORMACIÓN
INTEGRAL DE INGENIEROS

¹: Facultad de Ingeniería, Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla, Puebla, México

Julia I. Rodríguez-Morales
Ismael Cárdenas-Mondragón
Cristian F. Jaramillo-Gómez
Alejandra González-Pérez
Alejandra Campos-Villatoro

DOI: <http://doi.org/10.58299/utp.173.c632>

Resumen

La industria mexicana se encuentra en una evolución tecnológica constante en los diferentes sectores industriales por lo que requiere que los ingenieros que se integran como profesionales se integren con competencias blandas desarrolladas: comunicación efectiva, trabajo en equipo, liderazgo, resolución de problemas, ética laboral y creatividad. Lo anterior permite contar con líderes que gestionen desafíos en el cambiante entorno tecnológico-industrial. Es importante incorporar una articulación pedagógica en la formación integral de los estudiantes de ingeniería para que egresen como profesionales capaces de generar ideas innovadoras y resolver problemas organizacionales. En esta articulación es fundamental que se considere a las habilidades blandas y el aprendizaje en retos como piezas claves de la articulación pedagógica, pues éstas desempeñan un papel crítico en la capacidad de los estudiantes de ingeniería para prosperar en un mundo en constante cambio.

Introducción

La articulación pedagógica en la formación integral de ingenieros, combinada con el desarrollo de habilidades blandas y el aprendizaje basado en retos (ABR en adelante), genera un entorno educativo dinámico y holístico que prepara a los ingenieros en formación para enfrentar y resolver, desafíos del mundo real. En el presente trabajo de investigación abordamos como problema de investigación que “en la formación integral de ingenieros, no se tiene formalizada una articulación pedagógica con las competencias blandas y el ABR”.

Para generar el desarrollo se consideraron diferentes preguntas e investigación cómo: ¿Qué es el ABR (Aprendizaje basado en retos) ?; ¿Qué son las competencias blandas?; ¿Qué competencias blandas requieren los ingenieros?; ¿Cuáles son las ventajas de formalizar una articulación pedagógica?. Las respuestas a estas preguntas se fueron planteando a través del marco teórico. Es así como se consideró la siguiente hipótesis: “Las competencias blandas y el ABR (Aprendizaje basado en retos) son requeridos en la articulación pedagógica que conlleva la formación integral de ingenieros.” Y finalmente se presenta la propuesta de la articulación pedagógica para la formación integral de ingenieros, que tengan conocimientos técnicos, y una serie de habilidades blandas que les ayuden en su ejercicio profesional. La formación integral, se aborda considerando el desarrollo de capacidades en su área de especialización, además de habilidades blandas como la comunicación, trabajo en equipo, liderazgo, ética profesional, y la comprensión de los impactos sociales y ambientales en su futuro desarrollo laboral.

Marco Teórico

La formación integral de ingenieros.

El hablar de la formación integral del ingeniero, se refiere a mucho más que la especialización técnica; la formación integral adopta un enfoque educativo que incorpora habilidades no sólo científicas, sino que también abarca aspectos

emocionales, sociales y éticos. Por ejemplo, la Universidad Tecnológica de Delft (DUT) ha integrado el desarrollo sostenible y el emprendimiento en sus programas de licenciatura y maestría, reconociendo que el ingeniero del futuro inmediato debe ser capaz de contribuir al desarrollo económico global. Esto se alinea con la visión de que los ingenieros desempeñan un papel significativo en los desafíos económicos mundiales, como la erradicación de la pobreza. La formación integral, por tanto, no solo prepara a los ingenieros para ser especialistas técnicos, sino también para ser agentes de cambio social y económico (Zwarteveen et al., 2010).

Actualmente, existen programas educativos enfocados en promover la educación continua, como el de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León en México, que busca mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes con una visión de formación integral. Los resultados preliminares de un proyecto de investigación en FIME muestran la necesidad de mejorar la formación integral para responder a las necesidades de aprendizaje comprensivo de los estudiantes de ingeniería, preparándolos para enfrentar los desafíos del mundo real con una base ética y social sólida (Flores et al., 2014).

Importancia de la articulación pedagógica.

Para establecer un contexto general de la articulación pedagógica es necesario establecer una definición para lo cual retomaremos a Massa, P. A. (2019) quién mencionó que cuando se trabaja con una articulación pedagógica, o articulación educativa, se refiere a unir piezas, buscando que estas posean libertad de movimiento entre sí. Desde una perspectiva pedagógica, esto es enfocarse en la forma en que se genera el trabajo colaborativo a través de la intencionalidad y coordinación. El resultado que se obtiene es una sinergia al realizar tareas significativas. Por su parte, Vasconcelos, T. *et al.* cita a Fthenakis (2011) estableciendo que articular implica reforzar la competencia de aprender a organizar el propio conocimiento y a utilizarlo para resolver problemas y situaciones de responsabilidad social. De ahí que se implica, que el trabajo de proyectos requiere una articulación entre conocimientos.

En el presente trabajo de investigación, establecemos la importancia de realizar una articulación pedagógica para la formación integral de ingenieros, definiendo que, una articulación pedagógica se refiere a la unión coherente y regular entre diferentes componentes del proceso educativo de formación de ingenieros, para asegurar que tengan una experiencia de aprendizaje integral, fluida y efectiva. Considerando que una articulación pedagógica se da entre varios niveles y entre diversos elementos dentro del ámbito educativo, el involucramiento de habilidades blandas y el aprendizaje basado en retos se vuelve factible.

Las competencias blandas en la formación de ingenieros.

Las competencias blandas son atributos personales que marcan la diferencia entre un profesional y otro, independientemente de su área disciplinar. El diferenciador clave es que estas competencias no se relacionan con el trabajo que se hace, sino con cómo se trabaja (Vera 2021). En este contexto, diversos expertos han abordado el concepto de competencias blandas y han proporcionado definiciones que arrojan luz sobre su significado y relevancia. En este trabajo de investigación, exploramos diferentes definiciones y conceptos clave para comprender mejor su importancia en la vida diaria y en el mundo laboral de los ingenieros en formación, las cuales presentamos a continuación:

- Las competencias blandas son aquellas que están relacionadas con características de personalidad, de amplio alcance y difíciles de desarrollar (García *et al.*, 2022).
- Las competencias blandas conforman un conjunto de competencias personales que permiten a las personas desenvolverse sin problemas en un entorno laboral, trabajar bien con otros, desempeñar bien una tarea y alcanzar las metas personales y organizacionales (Vera, F., 2021).
- Las competencias blandas son “aquellas habilidades no cognitivas que permiten el conocimiento y la relación con nosotros mismos y con los otros. Permiten la resolución creativa y eficiente de los problemas y

de conflictos, reconocer y gestionar las emociones y navegar la incertidumbre (Lucero et al., 2022).

A continuación, presentamos diferentes tipos de competencias blandas que han sido identificadas por expertos en el campo y que son pertinentes con el objetivo de la investigación que realizamos:

Tabla 1

Elaboración propia basados en Vera, F. (2021) y Valverde Muñoz, E. (2021).

Competencias para lograr una mayor inserción en el mercado laboral del siglo XXI
· Centricidad
· Comunicación efectiva
· Conciencia ambiental
· Coordinación
· Creatividad
· Diversidad e inclusión
· Ética laboral
· Gestión del tiempo
· Innovación
· Liderazgo
· Negociación
· Pensamiento crítico
· Resiliencia

· Resolución de problemas
· Trabajo en equipo

De las habilidades blandas presentadas, realizamos un exhaustivo análisis de cada una de ellas, y retomamos las que apoyarán al establecimiento de las habilidades blandas, debido a que cuentan con un grupo considerable de sub-competencias y además tienen una articulación pedagógica en la formación integral de estudiantes de ingeniería. A continuación, las presentamos acompañadas de sus sub-competencias (Vera 2021).

1. Comunicación efectiva: Comunicación oral, comunicación escrita, lenguaje corporal, escucha activa, oratoria pública
2. Trabajo en equipo: Colaboración, facilitación, cooperación, toma de conciencia, persuasión, Inteligencia emocional, empatía, tolerancia.
3. Liderazgo: Pensamiento estratégico, mentoría, delegación, diplomacia, retroalimentación, crítica constructiva, gestión, motivación, negociación.
4. Resolución de problemas: Adaptabilidad, capacidad analítica, iniciativa, pensamiento crítico, pensamiento lateral, pensamiento lógico, inventiva.
5. Ética laboral: Confianza, cortesía, energía, entusiasmo, paciencia, respeto, atención, dedicación, disciplina, independencia.
6. Creatividad: Imaginación, curiosidad, flexibilidad, inspiración, investigación, escepticismo, experimentación.

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR).

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) es un enfoque educativo que ha demostrado ser altamente efectivo en el desarrollo de competencias y habilidades esenciales en los estudiantes. El presente artículo explora en detalle el concepto del ABR descrito por expertos en el tema y su influencia en el desarrollo de

competencias y habilidades fundamentales en los estudiantes que son necesarias para enfrentar desafíos del mundo real, promoviendo un enfoque de aprendizaje activo y significativo. Compartimos algunas definiciones que nos han servido como base en nuestro trabajo:

- El Aprendizaje Basado en Retos ABR es una estrategia pedagógica que permite que los estudiantes trabajen sobre problemas reales y relevantes.
- El ABR es una metodología de enseñanza-aprendizaje orientada a la elaboración de proyectos colaborativos directamente relacionados con problemas y desafíos reales, frecuentemente del propio entorno, que se desarrolla mediante la identificación, el análisis y el diseño de una solución a un problema del mundo real (García *et al.*, 2022).

La definición que nosotros planteamos es: El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) es una estrategia educativa contemporánea que se enfoca en la resolución de problemas reales e interdisciplinarios, fomentando la creatividad, el uso de la tecnología, el trabajo en equipo y el aprendizaje autodirigido.

Aunado a esto, es importante considerar que el ABR incorpora la interdisciplinariedad, la creatividad, la tecnología, el trabajo en equipo, el aprendizaje autodirigido, entre pares y reflexivo, por lo que les permite a los estudiantes desarrollar competencias y habilidades (Vera 2021).

Metodología

Para el desarrollo de este trabajo se generó una investigación cualitativa, de tipo documental, recopilando, categorizando, analizando, interpretando y presentando información obtenida de diversas fuentes confiables. El nivel que se tiene es el exploratorio, debido a que para su desarrollo se planteó una problemática que presenta la formación integral de los ingenieros con respecto a la articulación pedagógica que requiere con respecto a las habilidades blandas y el ABR.

El objetivo general de la investigación es “Generar una propuesta para la formación integral de ingenieros, considerando una articulación pedagógica que integre a las habilidades blandas y al ABR”. Los objetivos específicos son: 1) Establecer las habilidades blandas que tienen una articulación pedagógica en la formación integral de estudiantes de ingeniería. 2) Establecer la importancia del ABR y su articulación pedagógica en la formación integral de ingenieros.

Se presenta un trabajo integrado por seis apartados: 1) Introducción, 2) Marco teórico, 3) Metodología, 4) Resultados de la investigación, 5) Conclusiones y 6) Referencias.

Resultados

La articulación pedagógica es esencial en la formación integral de estudiantes de ingeniería, considera tanto los conocimientos técnicos, como las habilidades blandas que son cruciales para el ejercicio profesional. De acuerdo a Chan & Marquez (2022), las competencias blandas que requieren los ingenieros en esta nueva era virtual, post pandemia, en México son: Trabajo en equipo, comunicación, responsabilidad, ética, autoaprendizaje y emprendimiento.

Es importante mencionar que la formación integral busca desarrollar en los estudiantes de ingeniería, capacidades en su área de especialización y habilidades blandas, además de una comprensión de los impactos sociales y ambientales en su área de trabajo. A continuación, presentamos la propuesta para la formación integral de ingenieros considerando una articulación pedagógica que integra a las habilidades blandas y al ABR.

- **Integración de Habilidades Blandas:** La articulación pedagógica asegura tener un currículo integrado, diseñando actividades y proyectos donde los estudiantes practiquen y desarrollen estas habilidades en contextos similares a los que enfrentarán en su vida profesional.

- **Evaluación Reflexiva:** Para la evaluación de los ingenieros en formación, se considera la reflexión sobre el desarrollo personal y profesional, además del rendimiento técnico. Por ejemplo, se fomenta la autoevaluación y la evaluación por pares para mejorar habilidades como la crítica constructiva y la autoconciencia.
- **Proyectos de Aprendizaje Activo:** Los retos del ABR se integran en el currículo generando experiencias de aprendizaje activo, que requieren aplicar conocimientos técnicos y habilidades blandas. Los estudiantes de ingeniería enfrentan problemas complejos que deben resolver utilizando un enfoque interdisciplinario, colaborativo y creativo.
- **Colaboración y Trabajo en Equipo:** Los retos del ABR se trabajan en equipo, reforzando la importancia de la colaboración, la comunicación efectiva y la gestión de conflictos. La articulación pedagógica asegura que estas experiencias de equipo estén bien estructuradas y se alineen a los objetivos de aprendizaje.
- **Reflexión y Crecimiento Personal:** La articulación pedagógica promueve la reflexión permanente sobre el propio aprendizaje y desarrollo de los retos que se les da a través del ABR. Los ingenieros en formación aprenden a adaptarse a la retroalimentación y a utilizar la reflexión para mejorar su enfoque de los futuros retos.
- **Énfasis en la Ética y Responsabilidad Social:** Algunos retos del ABR consideran aspectos éticos y de responsabilidad social, preparando a los ingenieros en formación para tomar decisiones conscientes en su práctica profesional. La articulación pedagógica integra estos temas en la currícula, asegurando que los estudiantes los consideren en cada etapa de su educación.
- **Aplicación Práctica:** La articulación pedagógica conecta la teoría con la práctica, y el ABR proporciona oportunidades concretas para aplicar este conocimiento en situaciones del mundo real. Los estudiantes de

ingeniería desarrollan una comprensión más profunda de cómo sus acciones y decisiones técnicas afectan a las personas y al entorno.

- **Adaptabilidad y Resolución de Problemas:** Los retos del ABR enseñan a los ingenieros en formación a poder adaptarse y a encontrar soluciones innovadoras a problemas complejos. La articulación pedagógica garantiza que estas habilidades se desarrollen de manera progresiva y coherente a lo largo de su formación.

En conjunto, la articulación pedagógica, las habilidades blandas y el ABR desarrollan un marco educativo que prepara a los ingenieros en formación, para entender y aplicar conocimientos técnicos; al tiempo que lideran, comunican y colaboran eficazmente en la solución de los problemas actuales y futuros.

Conclusión

La presente investigación ha confirmado la hipótesis de que las competencias blandas y el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) son fundamentales en la articulación pedagógica para la formación integral de ingenieros. En el contexto de una pandemia global, la necesidad de adaptar las metodologías educativas se ha vuelto imperativa, como lo demuestra el cambio hacia entornos de aprendizaje híbridos y en línea (Andrews *et al.*, 2022). Este cambio de paradigma subraya la importancia de una educación que no solo se centre en el conocimiento técnico, sino que también fomente habilidades blandas y se apliquen enfoques pedagógicos innovadores como el ABR.

La transición hacia modelos de aprendizaje híbridos ha planteado desafíos significativos, y también ha abierto oportunidades para repensar la manera en que los estudiantes de ingeniería se involucran con su educación y cómo pueden aplicar lo aprendido a problemas del mundo real (Andrews *et al.*, 2022). La implementación de la metodología ABR en este nuevo entorno educativo puede facilitar una experiencia de aprendizaje más integral y aplicada, preparando a los futuros

ingenieros para ser agentes de cambio efectivos en una sociedad que enfrenta retos sin precedentes.

Por tanto, se concluye que la formación integral de ingenieros debe ser una combinación de conocimientos técnicos, habilidades blandas y metodologías de enseñanza que reflejen las necesidades del entorno profesional y social actual. La educación en ingeniería debe evolucionar constantemente para proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para navegar y liderar en un mundo en constante cambio.

Referencias

- Andrews, J., Knowles, N., Knowles, G., & Clark, R. (2022). Hybrid Engineering Education Research: the challenges & benefits of an emergent methodology. In Towards a new future in engineering education, new scenarios that European alliances of tech universities open up (pp. 84-92). Universitat Politècnica de Catalunya.
- Chan, I. E., & Marquez, B. M. E. (2022). LAS COMPETENCIAS BLANDAS EN FORMATO VIRTUAL DENTRO DE LA FORMACIÓN DEL INGENIERO EN MÉXICO. *ANFEI Digital*, (14).
- Flores, M., Castillo E. J. A., & Dimas R. M. I. (2014). La formación integral del estudiantado de ingeniería a través de la educación continua: Comprehensive Training of Engineering Students through Continuing Education. *Revista Electrónica Educare*, 18(1), 77-89. Recuperado de: <https://doi.org/10.15359/REE.18-1.4>
- García, G. D., Pardo, C., & Álvarez, F. (2022). Sociedad 5.0 y competencias blandas en el desarrollo global de software ágil. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 17 (2). Recuperado de: <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/27355>

- García L. J., Santana F. J., Tomatani S. A., & Rodríguez P. M. (2022). Aprendizaje basado en retos en modalidad a distancia. *Reencuentro. Análisis De Problemas Universitarios*, 34(84), 87-108. Recuperado a partir de <https://reencuentro.xoc.uam.mx/index.php/reencuentro/article/view/1166>
- Lucero B. E. V., Lucero, S. I., & Gayol G. A. M. (2022). Competencias blandas en la educación: su desarrollo con el coaching educativo. *Human Review*. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/11093/4593>
- Massa, P. A. (2019). Articular la articulación educativa...¿Pleonasmo o utopía?. *Masquedós-Revista de Extensión Universitaria*, 4(4), 7-7.
- Valverde M. E. (2021). ¿Cómo mejorar las competencias de los profesionales en mercadeo, para lograr una mayor inserción en el mercado laboral costarricense?.
- Vasconcelos, T., Rocha, C., Loureiro, C., Castro, J. D., Menau, J., Hortas M. J., Ramos, M., Ferreira M., Melo N., Ferreira P., Mil-Homens P., Rosado S. & Alves, S. (2011). Trabalho por Projectos na Educação de Infância: Mapear Aprendizagens Integrar Metodologías. Loures Gráfica. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10400.21/2679> P. 21
- Vera, F. (2021). Competencias blandas para la fuerza laboral del siglo XXI. *Transformar*, 2(2), 20–29. Recuperado a partir de <https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/20>
- Zwarteveen, J. W., Blom, E. M., Vastbinder, B., & Brezet, H. (2010). Creating the integral engineer: Combining development education, sustainability, entrepreneurship and technology at Delft University of Technology. In *Knowledge Collaboration & Learning for Sustainable Innovation: 14th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production (ERSCP) conference and the 6th Environmental Management for Sustainable Universities (EMSU) conference, Delft, The Netherlands, October 25-29, 2010*. Delft University of Technology; The Hague University of Applied Sciences; TNO.

REPASO DE NOMEN- CLATURA

CON EL JUEGO DE LOTERÍA, COMO
UN RECURSO DIDÁCTICO LÚDICO
CIÓN INTEGRAL DE INGENIEROS



¹: Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla, Puebla, México.

Mayté Juárez Meneses
Tania Meza Gaspar

DOI: <http://doi.org/10.58299/utp.173.c633>

Resumen

Este trabajo comparte la experiencia de evaluación diagnóstica en el tema “nomenclatura química”, donde el estudiante recuerda y refuerza conocimientos previos a una asignatura de ciencias básicas en FIQ, BUAP. Se diseñó e implementó el uso de un recurso didáctico, “la lotería de aniones” para visualizar y reafirmar los nombres moleculares. En los resultados, queda demostrado que aumenta significativamente la habilidad de reconocer los compuestos químicos en su formación como ingenieros para aplicarlo en su área profesional. Se concluye que, en esta área, es posible aumentar el interés por el aprendizaje de las diferentes formas de nombrar los compuestos químicos.

Introducción

La nomenclatura química es una forma de lenguaje entre los profesionistas en el área, cuyo propósito es nombrar los compuestos químicos empleando la simbología de la tabla de los elementos y, reuniendo una serie de reglas que permitan designar una identificación que es entendida en cualquier parte del mundo. Para los individuos que laboran en el área de ciencias exactas, aplicar la nomenclatura química resulta indispensable; sin embargo, debido a las diferentes formas de enseñanza-aprendizaje y a los estragos ocasionados por la pandemia por COVID, muchos estudiantes en nivel superior presentan complicaciones en la lectura de nomenclatura química, siendo que debiera mostrar un aprendizaje consolidado, proveniente del nivel medio superior.

Los juegos son técnicas de enseñanza-aprendizaje que pueden llegar a tener éxito en su propósito, debido a que éstos, nos evocan a momentos felices de la primera infancia, etapa con un importante desarrollo cognitivo, físico, lingüístico y emocional (Albán Quispe, 2023), lo que conlleva a asimilar el aprendizaje con mejores resultados. Actualmente usar juegos se considera útil en todos los niveles de educación, ya que, en el proceso de enseñanza e instrucción, se promueve el compromiso con el aprendizaje significativo. Muchos juegos incluyen estrategias de motivación para aprender, lo que conlleva a pensar en alternativas de solución de problemas, de compromiso y sobre todo participación de los estudiantes en el aula (Flórez-Pabón, 2023). De acuerdo con Flores-Pabón, distintos autores han trabajado con diversos juegos en el contexto escolar como recurso didáctico para ludificar el trabajo en el aula y destaca ventajas de estos, tales pueden ser: Construcción del conocimiento de manera colaborativa a partir de una mayor participación e interacción, mejoras significativas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, ayuda al estudiante a superar las exigencias curriculares y contenidos programático diseñados para cada asignatura. Se agrega que el aprendizaje consolidado, como resultado de un juego, brinda seguridad a los estudiantes cuando logran aplicar el conocimiento.

En el presente trabajo, se pretende colaborar en el proceso de afianzar la nomenclatura química, a través de la implementación de material didáctico que permita a los estudiantes conjuntar sus conocimientos adquiridos, con mayor motivación, compromiso y participación durante las sesiones de clase modalidad presencial, de la asignatura de Química analítica, del periodo otoño 2023, en la Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Para esto, se ha pensado en desarrollar un juego de lotería que permita repasar de manera visual, atencional y auditiva, diferentes nombres de radicales químicos. La evaluación de resultados se lleva a cabo con análisis estadístico de datos mediante plataforma Forms y paquetería de Excel, empleando metodología cuantitativa y cualitativa, ésta última enfocada a las emociones.

Antecedentes

Estudiantes post COVID

Durante la pandemia, se desarrolló e implementó con mayor auge, el uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC's) como respuesta, que tardó algunos meses en ser efectuada, al confinamiento de todos los estudiantes en todos los niveles; aunque estas dependían por completo del acceso tecnológico limitado (Mateus, 2022) que, en muchas zonas del país, continúa siendo carente. Por lo mismo, se experimentó un desequilibrio en la labor docente, donde algunos estudiantes lograban asimilar los conocimientos transmitidos a través de las nuevas tecnologías, pero otros, simplemente no tenían acceso a ellas. Cabe destacar que este conocimiento adquirido por aquellos estudiantes con acceso, en muchos de los casos se caracterizó por ser un conocimiento sin profundidad y sólo funcional al entretenimiento, carente de habilidades básicas y con ausencia de capacidades críticas, al no ver más allá del aparato o tecnología asociada al aprendizaje, tal como lo menciona, Mateus *et al.*, (2022) en su artículo; a esto se añade, la sobrecarga de información, impactos emocionales en los estudiantes tales como cansancio, hartazgo, fatiga y exceso de información o no saber cómo discernirla.

Material didáctico como juego

El material didáctico es considerado como una herramienta útil en la implementación de la enseñanza-aprendizaje, ya que permite generar un proceso que incluye la planeación, organización, diseño e implementación de estrategias que lleven a cabo la actividad docente de una manera más eficiente y eficaz, a la vez que aporta mayor motivación y participación del grupo de estudiantes con quienes se interactúa, para lograr integrar los conocimientos adquiridos en alguna asignatura (Méndez Sánchez, 2012).

Florez *et al.*, (2023), comentan que el juego o “gamificación”, es útil en el proceso de aprendizaje, enseñanza e instrucción, ya que despierta el compromiso con el aprendizaje significativo, generando una comprensión más clara en la educación que el docente provee a sus estudiantes.

En el presente trabajo, se pretende demostrar que la convivencia a modo de juego, enfocada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ayuda en la resiliencia y en los procesos de interacción social que se vieron afectados por la etapa de pandemia, sin pretender dejar de lado el avance que se ha tenido con el uso de las TIC's.

Objetivo

Emplear el juego de la lotería como material didáctico lúdico, en la mejora del aprendizaje de la nomenclatura química, para los estudiantes de la asignatura de química analítica de la Facultad de Ingeniería Química.

Desarrollo

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, dentro de la Facultad de Ingeniería Química, cuenta con las carreras de Ingeniería química, Ingeniería en alimentos, Ingeniería ambiental e Ingeniería en materiales. Estas cuatro carreras, tienen como parte de su tronco común, la asignatura de Química analítica, a partir

del 4to semestre, cuyo propósito es reforzar los conceptos más importantes que engloba esta ciencia, dando por hecho que el tema de nomenclatura química está consolidado; sin embargo, conforme se avanza en el programa, es evidente que los estudiantes no logran reconocer los compuestos químicos de acuerdo con dichas las reglas de nomenclatura. Es por este motivo que se propone el uso de material didáctico como juego para repasar el tema.

Etapas 1. Planeación

La presente etapa conjunta las ideas de los diversos juegos con los que se puede repasar el tema nomenclatura química, de entre dichas ideas se propone el juego de lotería, ya que al jugarla se desarrolla la concentración, la memoria, la destreza, visualización y atención; así mismo, al ser una actividad recreativa, permite consolidar el aprendizaje motivando a los estudiantes de una manera diferente a la cotidiana, colaborando en el logro del objetivo planteado. Por esta razón, se planea elaborar un listado de aniones, con la intención de repasar aquellos que son utilizados más comúnmente en la rama de ingeniería química. Cabe hacer mención que los aniones al unirse con diferentes cationes pueden formar diversos compuestos químicos, siendo los aniones los de mayor complejidad para recordar, por lo tanto, será una “Lotería de aniones”.

Del listado de nombres de aniones, se pretende verificar de manera detallada su nomenclatura química correcta y el radical que le acompaña, el cual simboliza el número de electrones disponibles para interactuar con algún catión. Posteriormente, de manera aleatoria y repetida en algunas tarjetas, se dispone los nombres en tablas de 4 x 4, acompañadas por la baraja donde no se repiten, en dicha baraja se debe colocar el nombre del compuesto químico como apoyo para quien canta la lotería.

La actividad se implementará en un grupo piloto, jugando en varias ocasiones y por un periodo de tiempo.

Se proyecta realizar una evaluación de impacto a dos grupos, uno de los cuales es el piloto y el otro se denomina grupo control. Se planea analizar los datos

de forma cuantitativa, para con ellos determinar si la actividad coadyuba en el cumplimiento del objetivo.

Etapa 2. Diseño

Tal cual, de la planeación se establecen el siguiente listado al cual se le realizan correcciones:

Figura 1

Planeación de listado de aniones.

PO_3^{-3} - Fosfito	MnO_4^{-1} - Permanganato	$\text{S}_2\text{O}_3^{-2}$ - Tiosulfato	BO_3^{-3} - Borato
N^{-3} - Nitrógeno	H^{+1} - Hidrógeno	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$ - Dicromato	HCO_3^{-2} - Carbonatoácido
NO_2^{-1} - Nitrito	O^{-2} - Óxido	PO_3^{-3} - Fosfito	BrO^{-1} - Hipobromito
PO_4^{-3} - Fosfato	O_2^{-2} - Peroxido	ClO^{-1} - Hipoclorito	BrO_2^{-1} - Bromito
$\text{C}_2\text{O}_4^{-2}$ - Oxalato	H^{-1} - Hidruro	ClO_2^{-1} - Clorito	BrO_3^{-1} - Bromato
$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^{-1}$ - Acetato	SCN^{-1} - Sulfocianato	ClO_3^{-1} - Clorato	BrO_4^{-1} - Perbromato
CN^{-1} - Cianuro	HS^{-1} - Sulfuroácido	ClO_4^{-1} - Perclorato	IO^{-1} - Hipoyoduro
NO_3^{-1} - Nitrato	HSO_4^{-1} - Sulfato ácido	CrO_4^{-2} - Cromato	IO_3^{-1} - Yodito
HCO_3^{-1} - Carbonatoácido		P^{-3} - Fósforo	IO_4^{-1} - Periyodato
S^{-2} - Sulfuro	AlO_2^{-3} - Aluminato	Cl^{-1} - Cloruro	CN_2^{-1} - Cianato
CO_3^{-2} - Carbonato	SbO_3^{-2} - Antimonito	Br^{-1} - Bromuro	HSO_3^{-1} - Sulfatoácido
SO_4^{-2} - Sulfato	AsO_4^{-3} - Arseniato	F^{-1} - Fluoruro	SiO_3^{-2} - Silicato
I^{-1} - Yoduro	AsO_3^{-3} - Arsenito	OH^{-1} - Hidroxido	
SO_2^{-2} - Sulfito	BO_3^{-3} - Borato	IO_3^{-1} - Yodato	

Fuente. Elaboración propia 2023.

La distribución de los aniones en las tarjetas se llevó a cabo de acuerdo con lo planeado, de manera aleatoria, empleando plumones de colores para realizar un material didáctico atractivo. La baraja para cantar la lotería se elabora a manera de tener cada anión de manera independiente, con sus nombres para facilitar la lectura.

Figura 1

Tarjeta y baraja de lotería de aniones.



Fuente. Elaboración propia 2023.

Para la evaluación de impacto se realizó un pequeño formulario en la plataforma FORMS de 5 preguntas, para que cada usuario pudiera responder el mismo en menos de diez minutos. Las preguntas del formulario evalúan aproximadamente un 10% del total de los aniones que se repasaron en la lotería, a través de preguntas como relacionar el nombre con la nomenclatura, formar compuestos para indicar el nombre químico de la unión de aniones con cationes o, dar el nombre del compuesto indicado, entre otras.

Etapa 3. Implementación

El juego de lotería se llevó a cabo en el grupo piloto en el periodo de otoño 2023 a partir de mediados de septiembre. En la primera sesión se cantó la lotería 5 veces, motivando a los estudiantes e incrementando la dificultad en cada ocasión, ya que en la primera y segunda, se fueron mencionando los nombres y anotando

su nomenclatura en el pizarrón. A partir de la tercera se cambiaron tarjetas, se unieron en pareja y se entregaron premios simbólicos a los que tenían la suerte de ir ganando.

En días posteriores, se pedía a los estudiantes visualizar la baraja e ir pasando las tarjetas al resto del grupo con el propósito de incrementar la posibilidad de lograr el objetivo, esta actividad se realizaba al menos una vez por semana hasta la aplicación de la evaluación de impacto.

La evaluación de impacto se practicó en los grupos piloto y control para realizar una comparativa, como parte final del proyecto.

Figura 2

Fotografía de la implementación de evaluación de impacto en los grupos piloto y control



Fuente. Elaboración propia 2023.

Resultados

Como se ha mencionado en la metodología, se llevó a cabo una encuesta para la evaluación de impacto con la estrategia implementada y sin la aplicación de esta, en la que participaron los dos grupos muestra, el grupo control, es decir, sin la

aplicación de la estrategia y el grupo piloto con la implementación de la lotería. Por lo tanto, en este estudio se obtuvieron un total de 33 respuestas de ambos grupos muestra, dando una calificación final promedio de 7.66 en el grupo control y 9.46 en el grupo piloto, evidenciando que la implementación del juego de lotería ha sido exitosa en su propósito como repaso de la nomenclatura para la asignatura de Química Analítica, en la Facultad de Ingeniería Química de la BUAP.

Figura 4

Comparativo del promedio obtenido entre grupos.



Nota. Este gráfico representa el comparativo de la evaluación de impacto entre el grupo piloto que ha obtenido mejores resultados con la aplicación del juego lotería y el grupo control (sin implementación de la estrategia).

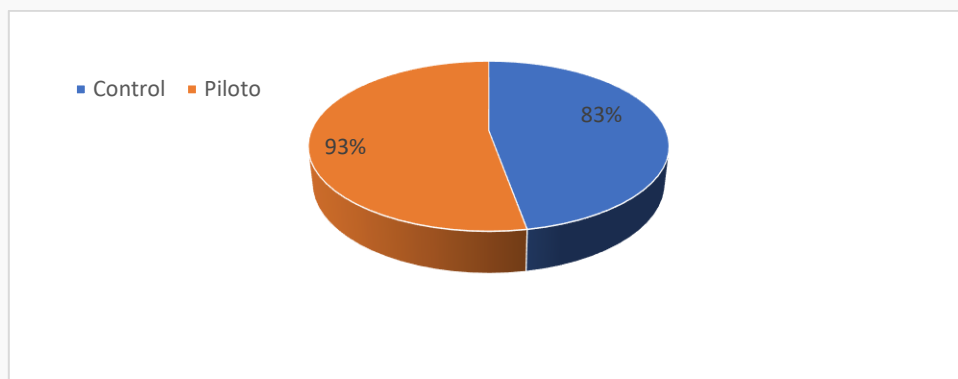
Fuente. Elaboración propia 2023.

Se puede observar que la aplicación de la lotería promueve el aprendizaje significativo y mejora el aprendizaje de la nomenclatura química en los estudiantes mediante el análisis del comparativo de los grupos en cada pregunta de la evaluación de impacto, tal y como se demuestra a continuación:

Para la pregunta 1, el estudiante relacionó los nombres de seis aniones comunes con la nomenclatura, dando como resultado un 10% de aumento en el aprendizaje entre los dos grupos.

Figura 5

Pregunta 1. Relación porcentual de nomenclatura con nombre de anión.



Nota. En el gráfico se evidencia el aprovechamiento del grupo piloto con respecto al grupo control en la pregunta 1 de la evaluación de impacto.

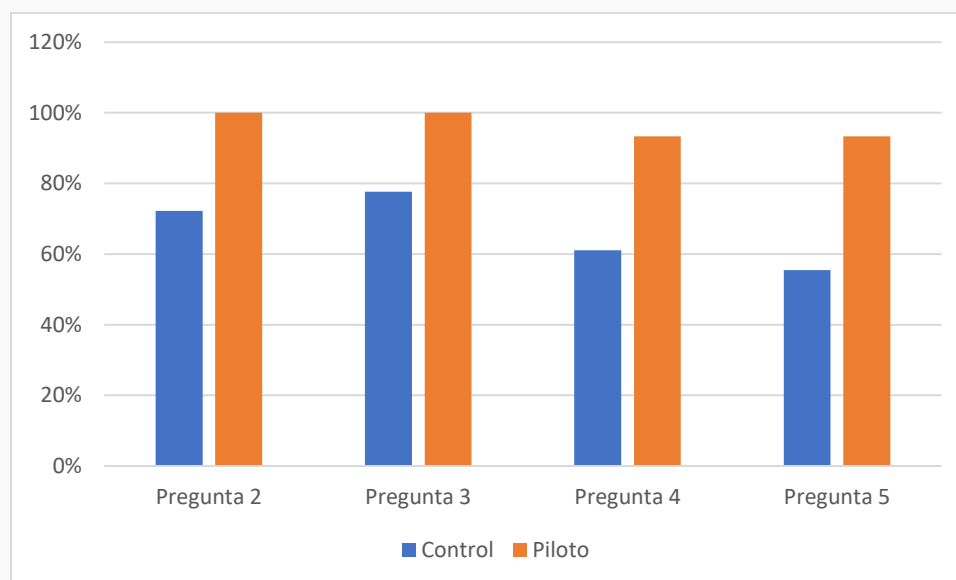
Fuente. Elaboración propia 2023.

En cuanto a las preguntas 2, 3, 4 y 5, en donde el estudiante debió seleccionar el nombre del compuesto químico correcto, de acuerdo con la nomenclatura requerida como resultado de la unión del catión y anión solicitados, se puede notar favorablemente el incremento porcentual del aprendizaje en cada pregunta al comparar los grupos muestra. Para el caso de la pregunta 2, el aumento es del 28% con la implementación del recurso didáctico en el aprendizaje de la nomenclatura del compuesto químico común entre los dos grupos, sin embargo, en la pregunta 3, el aumento fue el menor de las cuatro preguntas, teniendo como resultado sólo un 22% de incremento, por lo que, se puede deducir que la pregunta 3 es la más fácil para grupo control. Cabe resaltar que en las preguntas 2 y 3 se tiene el mayor puntaje del grupo piloto a un 100%, respectivamente.

Ahora bien, en las preguntas 4 y 5, el grupo control muestra una deficiencia, mostrando que estas dos preguntas son las más difíciles para ellos; sin embargo, en la pregunta 4 al aplicar el recurso didáctico al grupo piloto, aumenta 32% demostrando significativamente el aprendizaje. En la pregunta 5, se evidencia el mayor aprovechamiento del grupo piloto, aumentado un 38% comparándolo con el grupo control, a pesar de que el grupo piloto no logró obtener la calificación máxima en esta pregunta, como lo fue en las preguntas 2 y 3.

Figura 6.

Comparativo de las preguntas de selección.



Nota. En el gráfico se evidencia el aumento favorable del grupo piloto en cada una de las respuestas de la evaluación de impacto en las preguntas 2, 3, 4 y 5, correspondientes a la selección del nombre del compuesto químico.

Fuente. Elaboración propia 2023.

Conclusión

A partir de los resultados y su discusión, se infiere lo siguiente:

En los resultados, queda demostrado mediante la evaluación de impacto que aumenta significativamente la habilidad de reconocer los compuestos químicos en dentro de la formación como ingenieros en la aplicación del área profesional, dado que este aumento de aprovechamiento es del 26% con la aplicación del recurso lúdico, entre el comparativo de los grupos muestra (control y piloto). A pesar de todo, es necesario fortalecer la evaluación de impacto con más compuestos químicos, por lo tanto, se deberá enfocar a la mejora ya que al aumentar las preguntas se podría evidenciar un sesgo significativo entre los grupos, aunado a que, dejará de ser atractivo para los estudiantes debido a la larga evaluación. Así que, esta mejora puede planearse y organizarse directamente desde el recurso didáctico.

Será adecuado reemplazar la pregunta 1, de la relación de los nombres de los aniones con su nomenclatura, debido a que esta pregunta posee los resultados

más favorables y que están por arriba de la media en ambos grupos muestra, aunado a que el porcentaje de incremento sólo es del 10%, sin embargo, ninguno de los grupos alcanzó en el resultado el 100%, tal y como lo logró el grupo piloto en las preguntas 2 y 3.

Por otra parte, se demostró que la coexistencia mediante el juego dentro del proceso educativo afianzó la resiliencia y todo lo que incumbe a los procesos de interacción social que habían sido perturbados al inicio de la pandemia. Aunado a esto, la evaluación de impacto provocó ciertas reacciones dentro de los grupos muestra; el grupo piloto indicó que al contestar la evaluación se sintieron con asombro y alegría al terminarla, por el contrario, el grupo control se sintió asombrado pero triste al finalizar la prueba.

Se concluye que, en esta área, es posible aumentar el interés por el aprendizaje de las diferentes formas de nombrar los compuestos químicos, haciéndolo de una manera divertida y motivante para el estudiante. No obstante, habría que indagar más a fondo mediante estudios posteriores si el aprendizaje del conocimiento de la nomenclatura es significativo o sólo influye la memorización con la aplicación de este recurso didáctico.

Referencias

- Campo Elías Flórez-Pabón, O. J.-H.-G. (8 de septiembre de 2022). Interacción y gamificación: enseñanza de la filosofía en la Universidad de Pamplona. *trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 15. doi:<https://doi.org/10.22430/21457778.2439>
- Flórez-Pabón, C. E.-H.-G. (2023). Interacción y gamificación: enseñanza de la filosofía en la Universidad de Pamplona. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 15(29). doi:<https://doi.org/10.22430/21457778.2439>
- Julio-César Mateus, P. A.-C. (01 de enero de 2022). Perspectivas docentes para una agenda crítica en educación mediática post COVID-19. Estudio comparativo en Latinoamérica. *Revista científica de Educomunicación*, XXX, 2022(70), 9-19. doi:<https://doi.org/10.3916/C70-2022-01>

María Fernanda Albán Quispe, B. I. (2023). Juegos didácticos para el desarrollo de la autonomía en el proceso de enseñanza- aprendizaje en los niños de preparatoria. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.*, 1-13. Recuperado el 30 de octubre de 2023, de <http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Roberto Méndez Sánchez, A. S. (junio de 2012). Diseño de una nueva estrategia docente para motivar la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Proyecto de Innovación Docente ID2012/305. Curso 2012-13*, 13. Recuperado el 4 de noviembre de 2023

EXPERIENCIAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE

BASADO EN PROBLEMAS EN
ASIGNATURAS DEL ÁREA DE
BÁSICAS

*! Facultad de Ingeniería, Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla, Puebla, México*

Frida Kareem Rivas Moreno
Gabriela Vidal García
Nubia Saavedra Cruz
Juan Carlos Carmona Rendón

DOI: <http://doi.org/10.58299/utp.173.c634>

Resumen

En este trabajo se abordarán las experiencias derivadas de la implementación de la estrategia de enseñanza-aprendizaje Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en dos asignaturas del área de básicas, Métodos Numéricos e Informática y Programación. La estrategia se llevó a cabo con la finalidad de incentivar a los estudiantes a resolver problemas aplicados a la ingeniería. Mediante una encuesta se identificó el nivel de satisfacción de los estudiantes después de la aplicación de principios didácticos (p.ej. solidez de conocimiento y vinculación de la teoría con la práctica), al final se constató que hubo un incremento en el número de aprobados en ambas asignaturas.

Introducción

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendieran un nuevo camino con el que mejorar la vida de todas las personas, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, cuyo Objetivo 4 contempla “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. En este contexto, Ballesteros *et al.* (2018), señalan que para que el sistema educativo se mantenga a la vanguardia de este mundo globalizado, es necesario la innovación, la mejora continua en los procesos educativos y la aplicación de estrategias que promuevan las habilidades cognitivas de orden superior, Vélez *et al.* (2020) menciona que así se garantiza que el estudiante adquiera una formación integral, donde desarrolle habilidades, conocimientos y actitudes a través de la resolución de problemas de la vida real, para que de esta manera se construya un sentido crítico y analítico totalmente útil en campo profesional.

Este trabajo de investigación se llevó a cabo en conjunto con tres docentes de la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, bajo la supervisión de la Coordinación de Tutorías, donde se implementó la estrategia de enseñanza-aprendizaje Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para desarrollar el contenido del Plan de Estudios (PE) de las materias de Métodos Numéricos e Informática y Programación.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El ABP es una estrategia educativa cuyo origen data de los años 60 del siglo XX, en la Facultad de Medicina de la Universidad de McMaster, en Canadá, por lo que su uso se generalizó en el campo de los profesionales del Área de la Salud, sin embargo, su uso se ha extendido a las diferentes áreas del conocimiento e incluso a los diferentes niveles educativos (Ballesteros *et al.*, 2018).

Howard Barrows (1982) llamó Aprendizaje Basado en Problemas (ABP o PBL por sus siglas del inglés Problem-Based Learning), a “la estrategia de aprendizaje

basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.

Los retos de implementar el APB son diversos, debido a que el estudiante requiere desarrollar el pensamiento crítico, la disciplina, la responsabilidad, la competitividad y la tolerancia (Bretel, 2019; Mendieta, 2021). Además de la capacitación de los docentes para la implementación adecuada del método (Benítez, 2013).

El ABP prioriza la participación del estudiante al centrar su participación en la resolución de los problemas propuestos a desarrollar, así como la búsqueda de información, revisión bibliográfica y discusión con sus pares sobre los conceptos, elaboración de significados y la construcción del conocimiento (Lozano, 2020).

ABP en Informática y programación

La implementación del ABP se utilizó en la asignatura de Informática y Programación, de hecho, es importante recalcar que Métodos Numéricos es la materia subsecuente de Informática y Programación. Esta tiene por objetivo sentar las bases teórico-prácticas de programación utilizando el lenguaje de programación Python para que los estudiantes puedan utilizarlo en las asignaturas donde lo requieran.

Para la solución de problemas en clase es indispensable analizar detalladamente lo que se espera obtener, de esta forma el alumno desarrolla habilidades y destrezas para discernir, por ejemplo, entre utilizar condicionales y/o estructuras repetitivas. Claro está que esto no se logra de rápidamente, es un proceso que implica bastante práctica.

El programa de la asignatura consta de cuatro unidades temáticas. En la primera unidad se les ejemplifica a los estudiantes el uso de proposiciones lógicas y conjuntos. En la segunda se les indican los pasos a seguir para el desarrollo de un software y después los alumnos deben construir un mapa mental que resuma la información abordada. En la tercera unidad se les enseña cómo programar entradas y salida de datos, operaciones aritméticas y trigonométricas, entre otros. En la

cuarta unidad se profundiza más la programación, ya que ahí se abordan sentencias de decisión y repetición de distintos tipos, así como estructuras de datos, todos estos temas se revisan con ayuda de ejemplos prácticos. En la siguiente tabla se muestran algunos de los ejercicios que se realizaron en clase:

Tabla 1

Ejercicios implementados por unidad para la materia de Informática y Programación.

Unidad	Ejercicios
1. Lógica matemática	Proposiciones lógicas y conjuntos
2. Fundamentos de informática y programación	Mapa mental de las fases del desarrollo del software
3. Estructuras de control	Entrada y salida de datos. Leer números enteros y reales Operaciones aritméticas y trigonométricas. Calculadora y ecuación de segundo grado
4. Lenguaje Python	Sentencias de decisión. Definir si un estudiante está acreditado o no a una materia y número menor, central y mayor de tres números enteros leídos. Sentencias de repetición. Factorial de un número y método de ordenación de la burbuja. Estructuras de datos. Transpuesta de una matriz y promedio de temperaturas

Fuente: Elaboración propia.

Al final, lo que se espera con la implementación de esos ejercicios es que los alumnos adquieran competencias, que les permitan usar lo aprendido en otras asignaturas y que sean un punto de partida para desarrollar códigos que les faciliten la solución de problemas matemáticos y aplicados a ingeniería.

ABP en Métodos Numéricos

La asignatura de métodos numéricos ofrece alternativas para resolver problemas matemáticos y de ingeniería cuya solución implica el uso de métodos analíticos de elevada complejidad. Por medio de los conocimientos adquiridos, se pueden generar metodologías programables en computadora, útiles para el ingeniero, en el desarrollo de modelados de problemas reales. De aquí la importancia de aplicar una estrategia de enseñanza-aprendizaje que acerque el conocimiento al estudiante de una manera práctica.

El contenido temático de métodos numéricos indica la aplicación de métodos para resolver ecuaciones algebraicas y trascendentes, sistemas de ecuaciones lineales, ajuste de curvas, derivas e integrales de forma numérica para situaciones donde la forma analista se vuelve compleja. Es una materia muy práctica se complementa muy bien con el ABP

Para la solución de ecuaciones se trabajan dos métodos: bisección y Newton-Raphson, en ambos se trabajan los mismos ejemplos y ejercicios para que los estudiantes generen una comparación entre ambos. Un ejemplo que se utiliza y que es muy ilustrativo es el del calcular el volumen de un contenedor esférico, los estudiantes deben definir una ecuación, el rango donde se encuentra la raíz de la ecuación y por supuesto la raíz. Con este ejemplo se ha observado que el entendimiento de los métodos se vuelve efectivo.

En la solución de sistemas de ecuaciones lineales solo se trabaja un método: Gauss y Seidel. Este método es sencillo y permite trabajar transversalmente con otras materias, matemáticamente no complica a los estudiantes ya que la base es sustituir valores en las ecuaciones del sistema. Un caso para aplicar el ABP y trabajar transversalmente es un ejemplo que permita calcular fuerzas y reacciones de armaduras estáticamente determinadas.

En la unidad dedicada al ajuste curvas se trabajan dos métodos: regresión por mínimos cuadrados y polinomios interpolantes de Lagrange. Estos métodos permiten incluso trabajar el ABP con recopilación de datos estadísticos en alguna situación actual, como en su momento fueron los contagios de COVID-19. Un ejemplo muy versátil que se trabaja en clase, es el cálculo de la densidad y concentración de un elemento químico en una solución acuosa, donde se les da una tabla con diferentes concentraciones del elemento a diferentes temperaturas, lo cual permite generar el ajuste de curvas ya sea por temperaturas o por concentraciones lo cual demuestra el dinamismo y aplicación de los métodos.

El contenido temático se cierra con integración y derivación que analíticamente son temas difíciles para los estudiantes se les pide que ellos

investiguen los métodos y expongan un problema aplicado lo cual genera en ellos investigación, desarrollo de ABP y reflexión.

Es importante resaltar que se ha observado que si se trabaja con funciones o situaciones muy teóricas los estudiantes tienden a aburrirse y menospreciar los métodos numéricos debido a que consideran la forma analítica más efectiva. Algunos de los ejercicios utilizados en el desarrollo del curso fueron:

Tabla 2

Ejercicios implementados por unidad para la materia de Métodos Numéricos.

Unidad	Ejercicios
2. Método de bisección y Método de Newton-Raphson	Volumen de un contenedor dada una altura y rapidez con la que un objeto viaja en una rampa con cierto ángulo
3. Método de Gauss-Seidel	Fuerzas y reacciones en una armadura estáticamente determinada
4. Mínimos Cuadrados y Polinomios de Lagrange	Densidad y concentración de un elemento en una solución acuosa a cierta temperatura
5. Newton Cotes	Exposición de la aplicación de un método de integración

Fuente: Elaboración propia.

La importancia de trabajar con ABP en problemas aplicados, es que muestren la facilidad de calcular soluciones de forma numérica y que se complementan con herramientas computacionales, desde la programación de los métodos en un lenguaje específico hasta herramientas de uso común como Excel.

Resultados

Como se ha mencionado a lo largo de este documento, se implementaron principios didácticos mediados por ABP, para evaluar la pertinencia y aceptación de esta estrategia con los estudiantes se realizó una encuesta de satisfacción del curso.

Dicha encuesta cuestiona la percepción de los estudiantes ante contenidos, criterios de evaluación, objetivos del curso, retroalimentación, ejercicios

implementados, aprendizaje de un software, utilidad de la asignatura, funcionamiento de las salas de cómputo, entre otros.

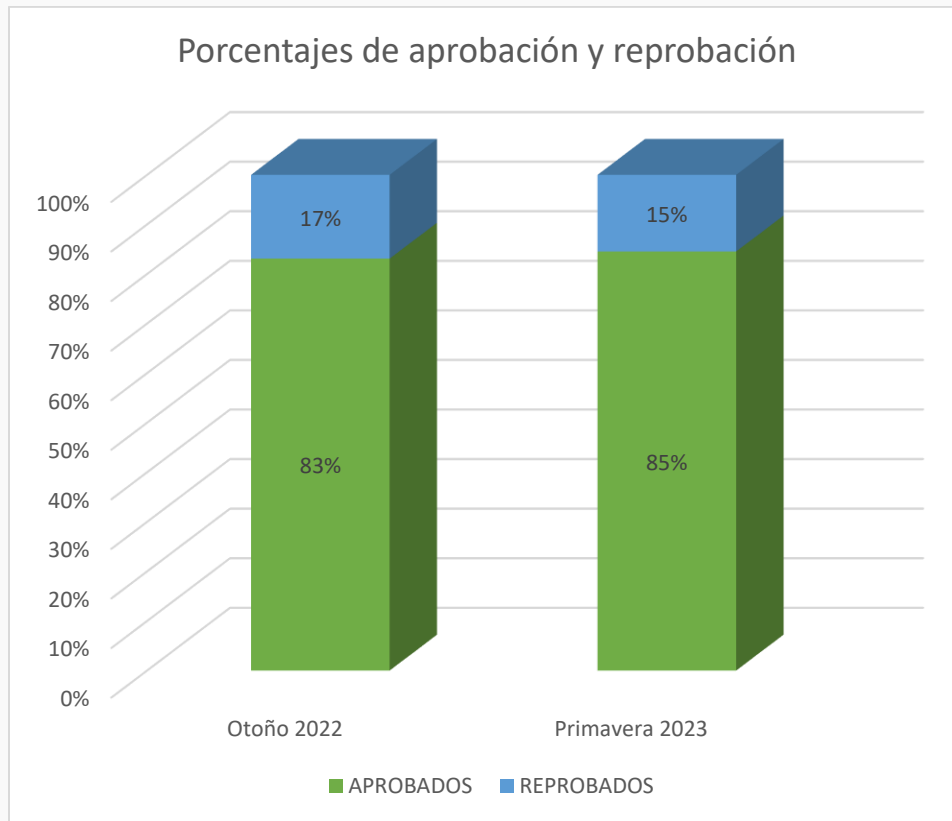
Derivado del análisis de los resultados obtenidos en la encuesta se identificó que en su mayoría los estudiantes se sienten satisfechos con los contenidos y criterios de evaluación, opinando que los ejercicios implementados fueron adecuados y que la retroalimentación fue oportuna para incentivar su aprendizaje. Por otro lado, una minoría considera que lo abordado en el curso no les será de utilidad en asignaturas futuras o a nivel profesional, esto es un área de oportunidad para desarrollar y reforzar los ejercicios que se implementaron durante los cursos, de tal forma que sean aplicados a ingeniería, es decir, que vinculen la teoría con la práctica, para que los estudiantes puedan identificar la utilidad de estas asignaturas en ingeniería.

Otro aspecto sumamente importante, que se considera desmotiva y distrae la atención de los estudiantes son los problemas que presentan las salas de cómputo, ya que en todos los casos indicaron múltiples problemas asociados con la conexión a internet, las sillas y los monitores, en general, con el encendido y funcionamiento óptimo de las computadoras. Esta es una situación preocupante, ya que podría estar directamente asociada con el número de reprobados en el curso.

En resumen, la realización de esta encuesta permitió identificar que, si bien la estrategia ABP en estas asignaturas está en una etapa inicial, es indispensable continuar trabajado en ejercicios que promuevan un aprendizaje significativo en los estudiantes. Adicionalmente, al comparar el número de aprobados entre dos periodos académicos, se encontró que el número de estudiantes aprobados se incrementó como resultado de la aplicación del ABP como se muestra en la Gráfica 1. Finalmente, se piensa que para las materias en cuestión es indispensable trabajar en salas de cómputo en correcto funcionamiento para descartar o confirmar que esto incide en el número de alumnos reprobados.

Figura 1

Comparación porcentual de estudiantes aprobados en dos periodos académicos.



Fuente: Elaboración propia

Conclusión

La sociedad humana está en constante evolución a la par de la tecnología y por lo tanto también la educación. Como docentes debemos ser muy conscientes de dicha situación; de aquí que la planeación de clases, conocimiento de los diferentes métodos y estrategias de enseñanza-aprendizaje sean imprescindibles.

En el caso de los estudiantes de ingeniería es de suma importancia que los aprendizajes en materias del área de ciencias exactas sean consolidados ya que son la base de su profesionalización. Aunado a lo anterior los estudiantes de ingeniería actuales nacieron ya con la tecnología al alcance de sus manos lo que provoca que las ciencias exactas vistas de forma teórica no sean sustanciales para ellos.

Utilizar el ABP, y sobre todo problemas aplicados a su área de profesionalización permite la claridad y tangibilidad del uso de las ciencias exactas en lo que será su desarrollo profesional. El ABP no es la única estrategia de este tipo, se puede usar también el aprendizaje basado en retos, el estudio de casos, aprendizaje basado en proyectos, entre otros, cuyo objetivo permita que los estudiantes apliquen las ciencias exactas en situaciones que podrían enfrentar en su vida profesional.

Referencias

- Ballesteros Delgadillo, D., Castro Garzón, G., y Torres Páez, J. (2018). El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para desarrollar habilidades de pensamiento crítico: Situaciones del uso de la lengua extranjera inglés en un contexto real. [Tesis de maestría, Universitaria Uniagustiniana].
<http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/701>
- Barrows, H., Distlehorst, L.H. (1982). A new tool for problem-based self-directed learning. *Journal of medical education* 57 (6) (pp.486-488).
- Benítez, A. y M. García. Un Primer Acercamiento al Docente Frente a una Metodología Basada en Proyectos. *Form. Univ.*, ISSN-e: 0718-5006 (en línea), 6(1), 21–28 (2013).
- Bretel Bibus, L. (2019). Manual de aprendizaje basado en problemas (ABP) y aprendizaje basado en proyectos (ABPro). Santiago, Chile: Universidad Tecnológica de Chile INACAP
- Fernández, F.H. y Duarte, J.E. (2013). El Aprendizaje basado en Problemas como Estrategia para el Desarrollo de Competencias Específicas en Estudiantes de Ingeniería. *Formación Universitaria*, 6(5), 29-38. <https://doi.org/10.4067/S071850062013000500005>
- Lozano Ramírez, M. C. (2020). El aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios. *Tendencias pedagógicas*.

- Mendieta, J. B. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: revisión sistemática. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 77-89.
- Vélez, J. J. T., Vizcaíno, C. F. G., Álvarez, J. C. E., & Zurita, I. N. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 753-772.

RELACIÓN

ENTRE RENDIMIENTO ACADÉMICO E
INTELIGENCIA EMOCIONAL EN
TIEMPOS DE COVID-19

¹: Facultad de Ingeniería, Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla, Puebla, México

Beatriz Aguilar Romero
Rosangela C. Fontanilla Urdaneta
Santa Toxqui López
Carlos R. Ibáñez Juárez
Nancy R. Ruíz Chávez

DOI: <http://doi.org/10.58299/utp.173.c635>

Introducción

En la actualidad aún se considera que el desempeño académico determina el éxito o el fracaso de una persona en su vida profesional. En la mayoría de las instituciones educativas se utiliza el rendimiento académico del estudiante como el criterio fundamental para promover a un alumno, ya que este es indicador principal del aprendizaje y de la preparación profesional del estudiante, olvidando muchas veces que para lograr obtener un buen rendimiento académico se requiere también incluir los aspectos emocionales.

Ante los retos que se presentan debido a la pandemia por COVID-19, el estudio de la Inteligencia Emocional (IE) en relación con el rendimiento académico se cree necesario ya que las emociones influyen en el proceso de aprendizaje, por lo que es importante conocer las emociones que experimentan los estudiantes que ingresan a la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y cursan la asignatura de precálculo durante el primer semestre de su carrera profesional.

En el presente estudio se tomó como población a 49 estudiantes del curso de precálculo en el período otoño 2021, cuyo objetivo general fue determinar el tipo de relación entre el rendimiento académico y la inteligencia emocional, cabe resaltar que esta investigación es de tipo descriptiva correlacional no causal, para ello en primer lugar, se determinan los puntajes de rendimiento académico e inteligencia emocional al inicio del semestre. Posteriormente, se diseñaron y aplicaron actividades destinadas a mejorar ambos aspectos permitiendo establecer una correlación entre ambas variables al inicio y al final del semestre; como resultado se obtiene que a menor inteligencia emocional menor rendimiento académico. Además, es importante tomar en cuenta las diferencias entre los alumnos ya que son de nuevo ingreso, las cuales están influenciadas por la institución de procedencia e impactan en la manera en que cada estudiante asimila el conocimiento durante el primer semestre.

Inteligencia Emocional

En los últimos años ha surgido la necesidad de comprender cómo las emociones intervienen inevitablemente en la forma de resolver problemas desde diversos ámbitos (Sánchez Teruel & Robles Bello, 2018).

Salovey y Mayer definieron el término de IE como “la capacidad para supervisar los sentimientos y las emociones de uno mismo y de los demás, de discriminar entre ellos y usar esta información para la orientación de la acción y el pensamiento propio” (Salovey & Mayer, 1990).

Para los mismos autores años más tarde, ser emocionalmente inteligente consistió en tener la capacidad de percibir, asimilar, comprender y regular tanto las propias emociones como la de los otros (Mayer & Salovey, 2007).

Otra forma en que se ha definido la IE es la que menciona Musonda, 2017, como la capacidad de una persona para identificar, evaluar y gestionar sus emociones, de tal manera que promueva una capacidad de razonar con las emociones y de utilizar las emociones para facilitar el pensamiento.

Sobre la inteligencia emocional (la variable independiente en este estudio) se han diseñado diversos instrumentos de evaluación con suficientes garantías psicométricas para su aplicación en el ámbito educativo (Sánchez Teruel & Robles Bello, 2018), entre éstos, se utilizó para este trabajo el Test tomado de Weisinger, 2001 y adaptado por Vivas, Gallego & González, 2007.

A continuación, se describen los cinco factores que mide la prueba:

Autoconciencia. Se refiere a la conciencia de los propios estados internos, recursos e intuiciones. Es poder reconocer las emociones propias y que efectos tienen sobre nuestro estado físico, comportamiento y pensamiento. Las personas dotadas de esta competencia comprenden los vínculos existentes entre sentimientos, pensamientos, palabras y acciones.

Control de las emociones. Consiste en cómo manejar las emociones, regularlas o transformarlas si es necesario. Supone poseer una serie de habilidades que permitan a la persona hacerse cargo de la situación, tomar decisiones entre

alternativas posibles y reaccionar de manera controlada ante los diversos acontecimientos de la vida.

Automotivación. Se refiere a usar el diálogo interior para controlar estados emocionales, ponerse en marcha cuando se desea y entre otros aspectos, poder recuperarse rápido después de un contratiempo.

Relacionarse bien. Es poder calcular el impacto que nuestro comportamiento tiene sobre los demás, utilizar técnicas de comunicación interpersonal eficaces, fomentar la confianza en los demás, crear grupos de apoyo, entre otras capacidades.

Asesoría emocional. Se refiere a poder ayudar a los demás a controlar sus emociones, a detectar congruencias entre las emociones o sentimientos de los demás y sus conductas.

Rendimiento Académico

En relación con el rendimiento académico, puede ser entendido como el máximo aprovechamiento que logra el estudiante a través del proceso enseñanza-aprendizaje y al mismo tiempo como producto de la enseñanza que es expresado en forma de calificación, las cuales son medidas proporcionadas por los exámenes generalmente de forma numérica y cumplen con la función de indicar el progreso escolar del alumno (Garnica & Santoya, 2002).

También es definido como el nivel de productividad alcanzado en las actividades escolares (González, Iriarte & Mela, 1997).

La variable rendimiento académico (variable dependiente) se expresa dentro de una escala numérica de cinco a diez, como lo estipula el Reglamento de Procedimientos y Requisitos para la Admisión, Permanencia y Trayectoria Académica de los Alumnos de Modalidad Escolarizada de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Esta variable fue medida a través de una autoevaluación sobre temas de leyes de exponentes, racionalización, leyes de logaritmos, desigualdades cuadráticas y trigonometría de triángulo rectángulo.

Metodología

El trabajo realizado es una investigación de tipo descriptiva correlacional no causal.

Es descriptiva porque el primer objetivo específico es describir el perfil de inteligencia emocional de los estudiantes de precálculo y el segundo es establecer perfiles emocionales teniendo en cuenta su rendimiento académico.

Y es correlacional porque la intención es medir la relación que existe entre la inteligencia emocional y el rendimiento académico, sin pretender establecer relación causal.

Al correlacionar las variables rendimiento académico e inteligencia emocional de los estudiantes de la asignatura de precálculo, la hipótesis de trabajo es:

Hi: A mayor rendimiento académico, mayor inteligencia emocional.

Las hipótesis alternativas son las siguientes:

Ha1: A menor rendimiento académico, menor inteligencia Emocional.

Ha2: A menor rendimiento académico, mayor inteligencia Emocional.

Ha3: A mayor rendimiento académico, menor inteligencia Emocional.

Ha4: No existe una correlación significativa entre el Rendimiento Académico y la Inteligencia Emocional.

Y la hipótesis nula es:

Ho: No existe correlación entre el rendimiento académico y la inteligencia emocional de los estudiantes de la asignatura de precálculo.

Para este trabajo se tomó como población a 48 estudiantes de un curso de la asignatura de precálculo en el período otoño 2021.

Instrumentos

El instrumento utilizado para medir la IE es un Test tomado de Weisinger, 2001 y adaptado por Vivas, Gallego & González, 2007; que maneja las capacidades de autoconciencia, control de emociones, automotivación, relacionarse bien y asesoría emocional.

El instrumento consta de 45 afirmaciones y se aplicó a través de un formulario enviado mediante Microsoft Forms, por ser una vía muy rápida y segura acorde a las condiciones que permitió el confinamiento por la pandemia Covid-19.

En la primera parte de la prueba, se solicitó al estudiante valorar los 45 ítems en las siguientes escalas:

Capacidad en grado bajo: 1, 2,3

Capacidad en grado medio: 4

Capacidad en grado alto: 5, 6, 7

En la segunda parte, se vaciaron los valores asignados en cada ítem y se organizaron las respuestas de acuerdo con la valoración realizada para identificar las fortalezas y debilidades de cada estudiante.

La tercera parte, consistió en estudiar los resultados e identificar las aptitudes a mejorar. Tomando como referencia lo realizado en la segunda parte, se solicitó durante los siguientes dos meses, que los estudiantes determinaran algunas tareas específicas que les ayudaran a dominar dos capacidades de la inteligencia emocional y enviaran reportes quincenales sobre las reflexiones continuas de su propio proceso de desarrollo emocional.

En la cuarta parte se reevaluaron las capacidades de inteligencia emocional, con la aplicación Post-Test para medir la IE.

En relación con el rendimiento académico el instrumento utilizado es una autoevaluación diagnóstica sobre temas de leyes de exponentes, racionalización, leyes de logaritmos, desigualdades cuadráticas y trigonometría de triángulo

rectángulo; elaborado por docentes de la Academia de Precálculo de la Facultad de Ingeniería y que para este estudio se aplicó al inicio y al final del curso.

Resultados

El proceso de análisis de resultados lo comprenden dos etapas, en la primera se obtuvieron los puntajes de Inteligencia Emocional y de la autoevaluación sobre los temas del programa de estudio de la asignatura.

La segunda etapa consistió en realizar la correlación de las variables por medio del coeficiente de correlación de Spearman, el cual es útil cuando las observaciones experimentales son susceptibles de ordenarse, pero no pueden ser medidas en una escala cuantitativas; cuando existe incertidumbre respecto a la forma de las distribuciones poblacionales y cuando lleva a una decisión inmediata al probar hipótesis (Wackerly, Mendenhall III, & Scheaffer, 2008)

De la primera etapa, en la tabla 1 se presentan los puntajes de Inteligencia Emocional del grupo al inicio del curso.

Tabla 1

Datos obtenidos del test de IE aplicado al inicio del curso.

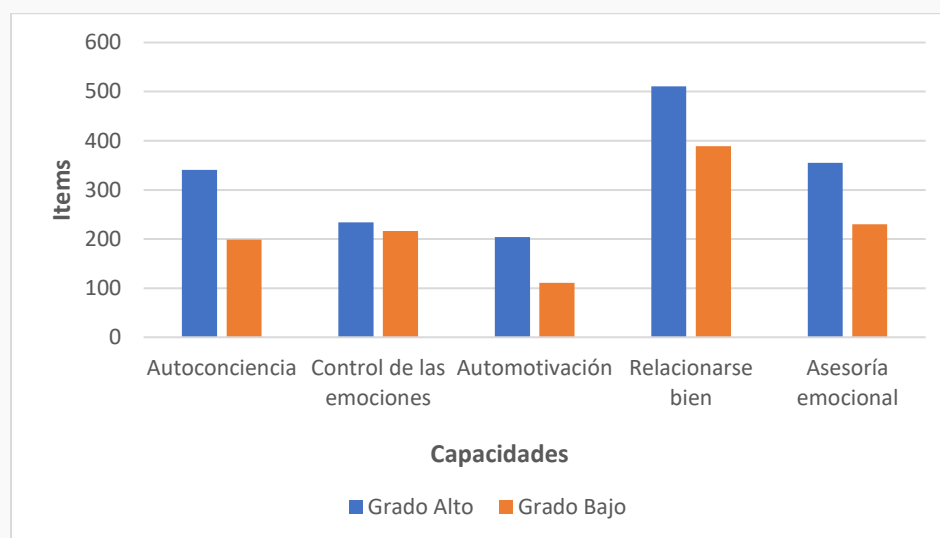
Capacidad	Items en grado alto	Items en grado bajo
Autoconciencia	341	199
Control de las emociones	234	216
Automotivación	204	111
Relacionarse bien	511	389
Asesoría emocional	355	230

Fuente. Elaboración propia.

De los ítems que se respondieron sobre cada una de las capacidades, se presentan en la figura 1 los valores obtenidos.

Figura 1

Valores de las capacidades obtenidas en el test de IE aplicado al inicio del curso.



Fuente. Test de IE aplicado al grupo de estudio en otoño 2021.

En relación con el rendimiento académico y puntajes obtenidos de inteligencia emocional al inicio del curso; se presenta la tabla 2

Tabla 2

Rendimiento Académico y puntajes de inteligencia emocional al inicio del curso.

Estudiante	IE (Grado)	RA
1	Alto	2
2	Alto	5
3	Alto	NA
4	Medio	2
5	Alto	3
6	Alto	2
7	Alto	4
8	Alto	1
9	Medio	2
10	Alto	3
11	Alto	3
12	Alto	0
13	Alto	5
14	Alto	3
15	Medio	NA
16	NA	NA
17	Bajo	2

18	Alto	3
19	Alto	4
20	Alto	1
21	Alto	0
22	Alto	4
23	Alto	3
24	Alto	5
25	Alto	NA
26	Alto	2
27	Alto	2
28	Alto	4
29	Alto	2
30	Alto	2
31	Bajo	5
32	Alto	5
33	Alto	3
34	Bajo	5
35	Bajo	5
36	Alto	5
37	Alto	5
38	Alto	3
39	Alto	5
40	NA	NA
41	Alto	0
42	Alto	1
43	Alto	4
44	Alto	5
45	Alto	2
46	Alto	4
47	NA	NA
48	Medio	3
49	NA	NA

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 3

Rendimiento Académico y puntajes de inteligencia emocional al final.

Estudiante	IE (Grado)	RA
1	Alto	4
2	Alto	5
3	NA	4
4	NA	NA
5	Bajo	5
6	Alto	NA
7	Alto	4

8	Alto	NA
9	Alto	4
10	Alto	5
11	Alto	4
12	Alto	NA
13	Alto	5
14	Medio	5
15	Alto	2
16	Alto	5
17	Alto	5
18	NA	3
19	Alto	5
20	Alto	3
21	Alto	NA
22	Alto	5
23	NA	NA
24	Alto	5
25	Alto	2
26	Alto	5
27	Alto	5
28	Alto	4
29	Alto	5
30	Alto	5
31	NA	5
32	Alto	5
33	Alto	3
34	NA	3
35	Alto	5
36	Alto	5
37	NA	5
38	NA	NA
39	Alto	5
40	NA	NA
41	Alto	2
42	Alto	5
43	Alto	5
44	Alto	5
45	Alto	5
46	NA	5
47	NA	5
48	Alto	4
49	NA	5

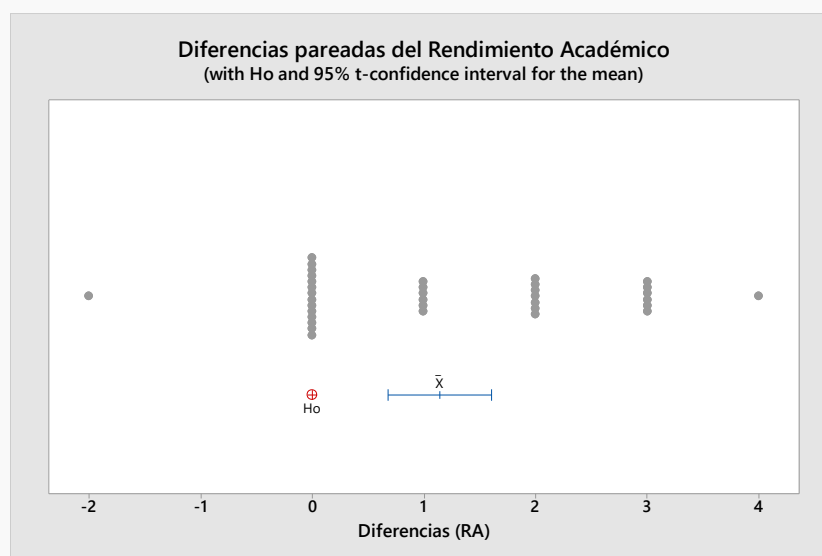
Fuente. Elaboración propia.

Análisis de resultados

En la gráfica 1, se muestran las diferencias al inicio y al final en las evaluaciones académicas, las actividades representaron una diferencia en relación con el inicio del semestre. Solamente un alumno tuvo un problema de regresión del rendimiento académico, lo cual es posible por problemas extraescolares que afectaron su estabilidad emocional quedando fuera del alcance de las actividades realizadas de apoyo.

Figura 2

Diferencias pareadas del rendimiento académico.

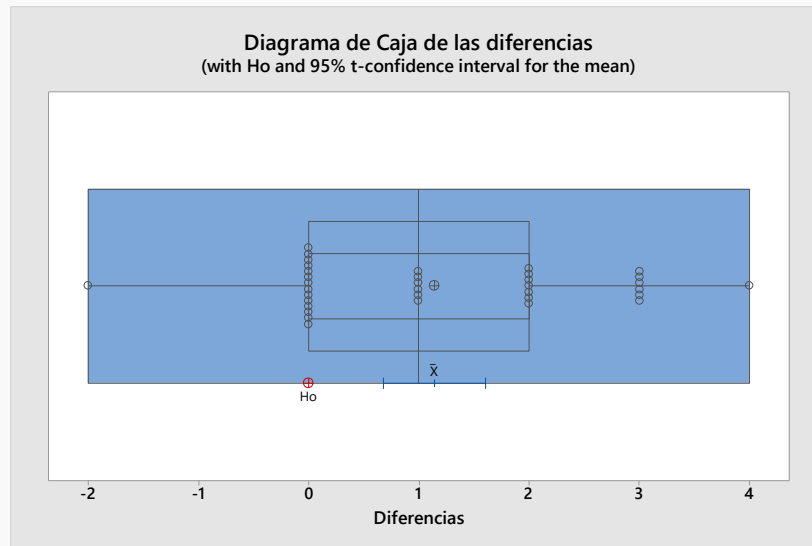


Fuente. Elaboración propia.

En la figura 2, se muestra que las diferencias en valores de 0 a 2 puntos representa el 50% de los datos es decir los cuartiles Q_2 y Q_3 , por lo que será necesario realizar una prueba de hipótesis para determinar si las diferencias son significativas en este grupo.

Figura 3

Diagrama de caja de las diferencias.



Fuente. Elaboración propia.

La prueba de hipótesis a realizar a un 95% de nivel de confianza es:

Ho: las diferencias = 0

H1: las diferencias son $\neq 0$.

La regla de decisión es " No se rechaza Ho si $-2.03 \leq t_{\text{calculada}} \leq +2.03$ ";

" Se rechaza Ho si $t_{\text{calculada}} < -2.03$ y $t_{\text{calculada}} > +2.03$ "

Para realizar la prueba mencionada se utiliza las muestras pareadas, como modelo estadístico usando un estadístico de prueba que es "t". Generando la siguiente tabla:

Tabla 4

Resultados de Rendimiento académico Antes y Después.

	N	Media	St Dev	SE Media
RA (Final)	35	4.514	0.818	0.138
Ra (inicio)	35	3.371	1.437	0.229

Fuente. Elaboración propia.

Como resultado se obtiene que el valor de $t_{calculado} = 5$. Por lo tanto, se rechaza H_0 y acepta H_1 . Por lo tanto, si existe una diferencia significativa entre los resultados del RA al inicio del curso y el final con RA como variable.

El intervalo de confianza en que se presentan los incrementos de las diferencias del RA son de 0.678 a 1.608.

T-Test of mean difference = 0 (vs $\neq$ 0): T-Value = 5.00 P-Value = 0.000

Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos se concluye que los estudiantes que participaron en el presente estudio mostraron un incremento en su aprovechamiento académico a partir de las pruebas y actividades del curso, los cuales tuvieron como objetivo mejorar el RA. De la misma forma, las actividades que se presentaron en el curso cumplieron con cierta efectividad en la mejora de los índices, aunque se presentó un caso aislado de retroceso, lo cual abre un trabajo a futuro en caso de que se hayan presentado situaciones personales, que afectó su RA.

También es importante mencionar que del análisis realizado en la materia de precálculo, cursada por los alumnos al inicio de la licenciatura, se presentan diferencias en los alumnos según su institución de procedencia, lo que representa unas diferencias entre la forma de asimilar el conocimiento durante este curso de primer semestre y es posible como estudio a futuro determinar su desempeño en los siguientes semestres para evaluar cómo cambia el indicador.

Referencias

Gaceta de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2015). *Reglamento de Procedimientos y Requisitos para la Admisión, Permanencia y Trayectoria Académica de los Alumnos de Modalidad Escolarizada de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla* (Número 197). Órgano Oficial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

- Garnica Farak, C. C., & Santoya Montes, Y. E. (2002). Relación entre rendimiento académico e inteligencia emocional de los estudiantes de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar.
- Gómez Chacón, Inés María (2002) Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional. In Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las matemáticas. Collectanea (63). Universidad, Servicio de Publicaciones, Huelva, pp. 197-227
- González, C; Iriarte, G & Mela V. (1997). La privación Psicoafectiva familiar y el rendimiento académico del niño en edad escolar. Cartagena. Universidad de san Buenaventura.
- Mayer, J. D. (2002). MSCEIT: Mayer-Salovey-Caruso emotional intelligence test. *Toronto, Canada: Multi-Health Systems.*
- Mayer, J.D. & Salovey, P. (2007). ¿Qué es inteligencia emocional? En J.M. Mestre & P. Fernández-Berrocal, (Eds). Manual de Inteligencia emocional, (pp. 25-45), Madrid: Ed. Pirámide.
- Musonda, A. (2017). Algebraic competences and emotional intelligence of first year Bachelor of Science in Mathematics and Science Education students at the Copperbelt University in Zambia. *Tuning Journal for Higher Education*, 5(1), 171-195. [https://doi.org/10.18543/tjhe-5\(1\)-2017pp171-195](https://doi.org/10.18543/tjhe-5(1)-2017pp171-195).
- Salcedo Rodríguez, M. N., & Prez Vázquez, M. D. (2020). Relación entre inteligencia emocional y habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria. *Mendive. Revista de Educación*, 18(3), 618-628.
- Salovey, P. & Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 9(3), 185-211. Doi: 10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG
- Sánchez Teruel, D. & Robles Bello, M. A. (2018). Instrumentos de evaluación en inteligencia emocional: Una revisión sistemática cuantitativa. *Perspectiva*

Educacional, 57(2),27-50. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.2-art.712>

Vivas, M., Gallego, D. J., & González, B. (2007). *Educación las emociones*. Dickinson.

Wackerly, D. D., Mendenhall III, W., & Scheaffer, R. L. (2008). *Estadística matemática con aplicaciones*. México: Cengage Learning.

Weisinger, H. (2001). La inteligencia emocional en el trabajo. (pp. 334-341). *Madrid: Javier Vergara*.

INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEJORANDO EL APRENDIZAJE EN
CIENCIAS BÁSICAS

¹: Facultad de Ingeniería, Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla, Puebla, México

Alejandra González Pérez
Julia Isabel Rodríguez Morales
Alejandra Campos Villatoro
Juan Pablo Romero Camargo
Salvador Lima Ortiz

DOI: <http://doi.org/10.58299/utp.173.c636>

Resumen

Las técnicas tradicionales de enseñanza han sido útiles durante décadas, sin embargo, es momento de darle un nuevo enfoque para lograr un desarrollo de las habilidades que se necesitan actualmente en el sistema educativo a nivel superior.

La integración de tecnología educativa en Ingeniería Industrial se ha convertido en una herramienta fundamental para mejorar el aprendizaje en ciencias básicas. Gracias a los avances tecnológicos, los estudiantes tienen acceso a una amplia variedad de recursos y herramientas que les permiten comprender de manera más eficiente los conceptos y aplicaciones de dichas ciencias.

Este trabajo de investigación de tipo cualitativo documental se enfoca en tres conceptos que exploran la reorganización del trabajo educativo en diferentes áreas, para impulsar el sistema de educación superior, enfocado en la integración de tecnología educativa ya que se ha convertido en un elemento crucial para mejorar el aprendizaje en las ciencias básicas.

Introducción

La integración de la tecnología educativa en la ingeniería industrial ha sido una herramienta vital para mejorar el aprendizaje en ciencias básicas. La educación en ciencias básicas juega un papel fundamental en la formación de ingenieros industriales, ya que sienta las bases teóricas y conceptuales necesarias para el desarrollo de habilidades técnicas y la resolución de problemas complejos en la industria.

Sin embargo, tradicionalmente el aprendizaje de estas ciencias se ha visto limitado por su enfoque teórico y muchas veces abstracto, resultando en una falta de motivación y comprensión por parte de los estudiantes. Es aquí donde la tecnología educativa se ha convertido en aliada, permitiendo un aprendizaje más interactivo, dinámico y visualmente atractivo. Es importante empezar a utilizar estas herramientas de enseñanza en México, de tal forma de mejorar la calidad académica en el país.

Gracias a la integración de tecnología educativa, los estudiantes de ingeniería industrial tienen acceso a herramientas como simulaciones, laboratorios virtuales, softwares especializados y recursos multimedia, que les permiten experimentar y aplicar los conceptos teóricos de una forma más práctica y cercana a situaciones reales de la industria.

Además, la tecnología educativa ha facilitado el acceso a información actualizada y diversa, a través de plataformas digitales y recursos en línea, lo que enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje al ofrecer múltiples perspectivas y fomentar el pensamiento crítico.

Marco Teórico

Educación STEM

La educación STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) es un enfoque pedagógico que pretende enfocar la enseñanza a la resolución de problemas. Esta corriente de enseñanza ha tomado fuerza en las últimas dos décadas, siendo EE.UU. el lugar donde se comenzó a utilizar. Se podría pensar que este sistema de

enseñanza está dirigido únicamente a la educación básica, sin embargo, es importante implementar esta modalidad en todos los niveles educativos.

A lo largo de los años la humanidad va progresando en diferentes ámbitos, uno de los más importantes y que rigen nuestras vidas es la industria. Estos cambios en la sociedad nos obligan a cambiar nuestra forma de pensar. Con la llegada de nuevas tecnologías como lo son la Inteligencia Artificial o los robots, algunos de los trabajos que desempeñamos comúnmente las personas se ven amenazados; es por eso por lo que debemos de pensar en formas de “evolucionar” las tareas que realizamos día a día dentro de la industria. Debido a estos cambios es importante modificar nuestra forma de pensar y de resolver problemas, de tal manera de encontrar nuevas áreas o actividades en las que nos podamos desarrollar. Por estas razones es sustancial cambiar el enfoque pedagógico en las instituciones, desde la educación básica hasta la superior.

Un estudio sobre el impacto que tiene la enseñanza STEM realizado por “The Summer Institutes on Scientific Teaching” en EE.UU., mostró los beneficios que se obtienen al implementar este sistema en los niveles educativos superiores; se vio un incremento en la participación de los alumnos, una mejora en los procesos cognitivos e inclusión. Este tipo de estudios nos hacen ver la relevancia que tiene el mejoramiento en los sistemas pedagógicos y como afectan de manera positiva a los estudiantes (Durham *et al*, 2020)

En general ha sido “fácil” adaptar estas áreas (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) en la educación, no obstante, han surgido diferentes opiniones acerca de la implementación de la “tecnología” en la enseñanza. Debemos comenzar definiendo la palabra tecnología, y es ahí donde surgen las diferencias. La Real Academia Española (RAE) la define como “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”. La disparidad en las opiniones radica en la interpretación de la palabra; algunas personas consideran la “tecnología” como una herramienta al igual que software, equipo electrónico, internet, etcétera; mientras que otras la consideran como un “área” de estudio implementado mediante procesos de diseño ingenieril usados como contextos para el aprendizaje de contenidos

de ciencias; por otra parte, hay personas que pretenden fusionar la “tecnología y la ingeniería” como una sola.

La implementación de este sistema pedagógico en la educación superior enfrenta diferentes obstáculos; para poder analizarlo debemos dirigirnos a la base sobre la que se sustentará este tipo de enseñanza, que es la educación básica. Uno de los principales problemas que se deben corregir es la poca preparación relacionada a la enseñanza STEM que tienen los profesores; si bien muchos docentes están enterados y pueden leer sobre el sistema, no existen capacitaciones específicas sobre el tema, lo que obstaculiza el desarrollo de este sistema en las instituciones educativas (Ejiwale, 2013).

Es fundamental que las instituciones educativas muestren un mayor interés en la implementación de este sistema, de igual manera es importante que los estudiantes tengan un mayor interés en estas nuevas formas de enseñanza, debido a que hay ocasiones en las que los docentes están adecuadamente preparados, pero no hay una buena aceptación por parte de los alumnos.

Los planes de estudio de las instituciones educativas deben tener nuevos enfoques relacionados a las necesidades actuales en los profesionistas, por ejemplo, la preparación de los estudiantes no solamente para cumplir los estándares académicos, sino también prepararlos para el mundo laboral; se debe formar a los estudiantes para realizar trabajos en equipo, ser autodidactas y una capacitación laboral formal; es importante enseñar a los alumnos problemáticas de la vida real relacionadas a los temas que se están enseñando, para que se pueda entender el por qué deben saber ciertas cosas; por último, la enseñanza debe estar enfocada en el pensamiento crítico y al resolución de problemas.

En algunas partes del mundo se está tratando de implementar las artes a la educación STEM, pasando a llamarse educación STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics) esta modificación busca unificar un sistema educativo para todos y no solo enfocarlo en ciertas áreas como lo pueden ser las ingenierías con el sistema STEM. Hay dos formas de ver esta implementación; se puede estar añadiendo las artes a STEM o el sistema STEM a las artes. Un claro ejemplo de esto son las actividades realizadas en UWAS (University-Wide Art Studies) en Finlandia; esta

universidad buscaba ofrecer actividades más allá de lo que comúnmente se observa en la educación superior, estableciendo 7 diferentes categorías que los llevarían a preguntas transdisciplinarias; estas categorías son Antropoceno, acciones, reflexiones, manifestaciones, colaboración y tensiones; incluso la universidad participaba en la organización de “MarhArts”.

Lean Manufacturing en ciencias básicas

Lean Manufacturing.

Se entiende por Lean Manufacturing (LM) a los métodos y las técnicas establecidas por Toyota con la finalidad de aumentar el valor de sus productos al eliminar los residuos (Durakovic *et al*, 2018).

El objetivo principal detrás de la metodología LM es reformar los métodos y procesos de fabricación al reducir los residuos y con ello la reducción de costos, el aumento de la calidad y las ganancias, así como, la maximización del valor para el cliente. Para su correcto funcionamiento, cada actividad se debe examinar antes de su implementación y cada integrante involucrado en la implementación de esta metodología cuenta con autoridad para tomar decisiones a su propio nivel en tiempo real, manteniendo un entorno competitivo saludable (Palange y Pankaj Dhatrak, 2021).

Los cinco principios de LM, según Gasca *et al*, 2023 son:

1. Identificar el valor
2. Mapeo del flujo de valor
3. Creación de flujo
4. Establecimiento de la producción pull
5. Búsqueda de la excelencia continua

Implementación de conceptos.

En favor de un cambio de paradigmas de enseñanza, esta debe integrar diferentes estrategias, entre las que se encuentra la implementación de los principios de LM. Estos principios son aplicables a los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que, se centra en favorecer la mejora continua al eliminar todas esas acciones que generan despilfarro y la exposición de las actividades de creación de valor (Smith, 2017), lo que Womack y Daniel T. Jones describen como “hacer cada vez más con cada vez menos” (Mohan y Lata, 2018).

Es así como, se debe optar por favorecer la comprensión de los conceptos de LM, al igual que el desarrollo de la capacidad para detectar y dar solución a problemas mediante el uso de las herramientas adecuadas (Gasca *et al*, 2023).

Según Gasca *et al*. es necesario fomentar en el proceso de aprendizaje mayor participación por parte de los alumnos, involucrándolos y estableciéndolos como los actores principales del proceso educativo, un modelo de enseñanza conocido como aula invertida, siempre acompañado de aprendizaje basado en problemas (Gasca *et al*, 2023).

Por otro lado, de acuerdo con Smith, en el aula debe haber comunicación constante, mediante una estructura donde el instructor y los alumnos, pueden hablar abiertamente entre sí. El instructor, como en otras metodologías de enseñanza, es la fuente principal de conocimiento e información, sin embargo, todos los participantes tienen la oportunidad y la responsabilidad de compartir su información, exhibiendo uniformidad en la carga de trabajo de enseñanza y aprendizaje, lo que permite diversificar y aumentar el contenido informativo de cada clase (Smith, 2017).

En conformidad con Castro y Giménez, mediante la gamificación de 12 de las 32 características específicas asociadas de los sistemas de producción, descritas en el artículo “Defining lean production” (producción basada en el takt time; sincronización de procesos; producción en lotes pequeños; eliminación del desperdicio; reducción del tiempo de cambio; reducción del tiempo de suministro; formación transversal; implicación de los empleados; orden y limpieza; trabajo estandarizado; control visual e implicación de los proveedores), se puede lograr la mejora del ambiente en el aula, favorecer al

aprendizaje de contenido, mejorar el rendimiento académico y promover el trabajo colaborativo (Castro y Giménez, 2017).

Según Céspedes-Mota *et al.* la metodología a integrar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de ingeniería, debe centrarse en la parte del aprendizaje de los estudiantes en lugar de los procesos administrativos de las universidades, mediante la inclusión de los cinco pasos descritos por Womack:

- Identificar al principal beneficiario del proceso de educación en ingeniería: el estudiante es el beneficiario final.
- Especificar el valor: el futuro ingeniero, al graduarse desempeñe y genere resultados valiosos mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Mapear el flujo de valor
- Fluir, o dejar que el beneficiario esperado del proceso extraiga el valor y
- Sostener el proceso con mejoras continuas

Análisis de Datos

El análisis de datos se entiende como el conjunto de técnicas de interpretación de datos cualitativos o cuantitativos dependiendo del enfoque que requiera el analista (Peña, 2017).

La aplicación de análisis de datos tiene como objetivo: establecer mecanismos de evaluación predictivos para la enseñanza y aprendizaje de ciencias básicas, al mismo tiempo, proporciona claridad y eficiencia en el control, manejo y seguimiento del proceso de formación de estudiantes de ingeniería, utilizando las tecnologías emergentes en el campo de *machine learning* (como *big data*), así como, herramientas analíticas y estadísticas (medidas de dispersión y datos agrupados) que permiten estandarizar métodos predictivos y de seguimiento a estudiantes, principalmente en el contexto de educación en modalidad híbrida en instituciones de estudios superiores, mismo que ha estado en aumento (Perdomo y Victorovich, 2020).

Tecnología emergente.

Dada la tecnología emergente y un sinnúmero de herramientas en continua creación se ha presentado una problemática de compatibilidad con el sistema educativo tradicional, ya que, existe una resistencia continua de los docentes a la actualización, es decir, se trata de un recurso que posee matices a considerar y ajustar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Actualmente, las tecnologías permiten trabajar un mayor volumen de datos y establecer argumentos sustentados en matemática, computación e investigación para cualquier ámbito de una institución o empresa, incluyendo la enseñanza (Perdomo y Victorovich, 2020).

El uso de la nueva tecnología permite emplear un mejor manejo del gran volumen de datos que se generan, en esencia el uso de las tecnologías para el análisis de datos ayuda a tener un panorama de la situación actual y tomar decisiones con pensamiento crítico en el entorno de mejora de la enseñanza de los estudiantes (Perdomo y Victorovich, 2020).

Compatibilidad en el sistema.

Las necesidades que pueden requerir las instituciones educativas son varias, entre las cuales se encuentran la evaluación del plan de estudios, investigación académica y seguimiento del progreso del docente. Según lo requiera el docente se pueden establecer parámetros que faciliten la interpretación de datos mediante la aplicación de métodos o herramientas matemáticas, con la finalidad de plantear estrategias que se adapten mejor a sus necesidades, tanto para la evaluación como para el seguimiento de los estudiantes en el ámbito académico. Esta estrategia, permite a los docentes establecer indicadores característicos de la institución educativa con el objetivo de lograr una mejora continua (Perdomo y Victorovich, 2020).

Metodología

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó la metodología cualitativa-documental, ya que se realizó a través de compilación, clasificación, análisis,

interpretación y la presentación de la información obtenida de varias fuentes documentales. El nivel que éste trabajo presenta es de tipo exploratorio, en su planteamiento se estableció una problemática detectada y sus correspondientes alcances. Posteriormente al análisis de la información con que se describió el panorama general actual del problema de investigación y de encontrar las opciones para generar una propuesta, se estableció la información que será de utilidad para implementar una nueva forma de integrar la tecnología educativa en la ingeniería industrial y así lograr mejorar el aprendizaje en ciencias básicas, con un enfoque interactivo y práctico para motivar a los estudiantes y facilitar la comprensión de los conceptos. El trabajo cuenta con cinco secciones: 1) Introducción, 2) Marco Teórico, 3) Metodología, 4) Resultados y 5) Conclusión.

Resultados

La implementación de una plataforma virtual de enseñanza que integre tecnología educativa en el área de Ingeniería Industrial para mejorar el aprendizaje de las ciencias básicas se propone de la siguiente forma:

- Identificar las ciencias básicas clave en la formación de ingenieros industriales, como matemáticas, física y química.
- Investigar y seleccionar la tecnología educativa más adecuada para cada ciencia básica. Por ejemplo, aplicaciones interactivas, simulaciones virtuales, vídeos didácticos, entre otros.
- Establecer un cronograma para la implementación gradual de la tecnología educativa en los cursos de ciencias básicas. Comenzar por asignaturas fundamentales y luego expandir su uso a otras áreas.
- Capacitar a los docentes en el uso efectivo de la tecnología educativa seleccionada, brindándoles talleres y recursos didácticos apropiados. Esto les ayudará a aprovechar al máximo las herramientas disponibles.
- Establecer una plataforma virtual de enseñanza donde los estudiantes puedan acceder a los recursos y actividades interactivas relacionadas con las ciencias básicas. Asegurarse de que sea fácil de usar, intuitiva y accesible en cualquier momento y lugar.

- Promover la participación activa de los estudiantes en el uso de la tecnología educativa, fomentando la resolución de problemas y la experimentación virtual. Esto contribuirá a un aprendizaje más interactivo y autónomo.
- Evaluar periódicamente la efectividad de la integración de la tecnología educativa en el aprendizaje de las ciencias básicas. Recopilar datos sobre el rendimiento académico de los estudiantes, la percepción de los docentes y la retroalimentación de los usuarios.
- Realizar ajustes y mejoras constantes en función de los resultados obtenidos, tanto en el contenido de los recursos educativos como en la metodología de enseñanza.
- Fomentar la colaboración entre docentes, estudiantes y expertos en tecnología educativa para compartir experiencias exitosas, buenas prácticas y nuevos avances en el campo.
- Continuar investigando y explorando nuevas tecnologías educativas que puedan complementar y enriquecer el aprendizaje en ciencias básicas, siempre con el objetivo de mejorar la formación académica de los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Conclusión

La integración de la tecnología educativa en la ingeniería industrial ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje en ciencias básicas. Al brindar un enfoque interactivo y práctico, la tecnología educativa motiva a los estudiantes, facilita la comprensión de los conceptos y los prepara para enfrentar los desafíos de la industria moderna.

A partir de la mejora ante las necesidades actuales en las instituciones educativas, esto debido a la llegada de nuevas tecnologías que requieren de un enfoque especializado para su entendimiento. Es obligación de las instituciones educativas de mejorar y actualizar los sistemas de enseñanza, para cumplir con los requisitos educativos que demanda la industria actualmente. Se puede observar que los sistemas como lo son el STEM, de la mano de conceptos de la filosofía Lean Manufacturing y Análisis de datos permitirán que los estudiantes de Ingeniería tengan una mejor

preparación, seguimiento y asesoría por parte de sus docentes gracias a la integración de estas nuevas tecnologías aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ciencias básicas en ingeniería.

Referencias

- Bathgate, M., Aragón, O. R., Cavanagh, A., Waterhouse, J. K., Frederick, J., & Graham, M. (2019). Perceived supports and evidence-based teaching in college STEM. *International Journal of STEM Education*, 6(1).
<https://doi.org/10.1186/s40594-019-0166-3>
- Carter, C. E., Barnett, H., Burns, K., Cohen, N., Durall, E., Lordick, D., Nack, F., Newman, A. and Ussher, S. (2021). Defining STEAM Approaches for Higher Education. *European Journal of STEM Education*, 6(1), 13.
<https://doi.org/10.20897/ejsteme/11354>
- Castro Vila, R., y Giménez G. (2017). Formando a Lean Thinkers. *Dirección y Organización*, 62, 47-54. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i0.510>
- Durakovic, B., Demir, R., Abat, K., y Celal Emek. (2018). Lean manufacturing: Trends and implementation issues. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 6(1), 130–143. <https://doi.org/10.21533/pen.v6i1.45.g188>
- Durham, M. F., Aragón, O. R., Bathgate, M., Bobrownicki, A., Cavanagh, A., Chen, X., Trochim, W. M. K., Waterhouse, J. K., Graham, M., & Couch, B. A. (2020). Benefits of a college STEM faculty development Initiative: Instructors report increased and sustained implementation of Research-Based instructional strategies. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 21(2). <https://doi.org/10.1128/jmbe.v21i2.2127>
- Ejiwale, J. A. (2013, May). *Barriers to Successful Implementation of STEM Education*. ResearchGate; Institute of Advanced Engineering and Science.
https://www.researchgate.net/publication/287545425_Barriers_To_Successful_Implementation_of_STEM_Education

- Gasca Hurtado, G. P., Restrepo Tamayo, L. M., Gómez Álvarez, M. C., Morillo Puente, S., y Hernández Leal, E. J. (2023). Estrategia de gamificación para la formación de estudiantes de ingeniería: caso de estudio con Lean Manufacturing. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*, 1-10. <https://doi.org/10.26507/paper.2853>
- Gómez-Rios, M. D., Maximiliano Paredes Velasco, Hernández-Beleño, R. D., & Fuentes-Pinargote, J. A. (2022). Analysis of emotions in the use of augmented reality technologies in education: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, 31(1), 216–234. <https://doi.org/10.1002/cae.22593>
- Leavy, A., Dick, L., Meletiou-Mavrotheris, M., Paparistodemou, E., & Stylianou, E. (2023). The prevalence and use of emerging technologies in STEAM education: A systematic review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(4), 1061–1082. <https://doi.org/10.1111/jcal.12806>
- Martha Cecilia Bottía, Roslyn Arlin Mickelson, & Stearns, E. (2023). Racially diverse educational pathways and STEM college outcomes: A quantitative analysis of students in North Carolina. *Science Education*, 107(4), 964–998. <https://doi.org/10.1002/sce.21797>
- Mohan Sharma, Kshitij., y Lata, Surabhi (2018). Effectuation of Lean Tool “5S” on Materials and Workspace Efficiency in a Copper Wire Drawing Micro-Scale Industry in India. *Materials Today: Proceedings*, 5(2), 4678–4683. <https://doi:10.1016/j.matpr.2017.12.039>
- Palange, A., & Pankaj Dhattrak. (2021). Lean manufacturing a vital tool to enhance productivity in manufacturing. *Materials Today: Proceedings*, 46(1), 729–736. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.193>
- Peña, S. (2017) *Análisis de datos*. Bogotá: AREANDINA. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/1177>
- Perdomo, R.A. y Victorovich Buslaev, G. (2020). Cómo las tecnologías de análisis de datos pueden ayudar a desarrollar el propósito de la educación de la ciencia y la

ingeniería con big data en el siglo XXI. Revista Docencia Universitaria, 21(1), 19-39. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/10667>

Smith, E. D. (2017). Lean Manufacturing Principles Applied to the Engineering Classroom. ASEE Annual Conference & Exposition, Columbus, Ohio. <https://doi.org/10.18260/1-2—28609>

USO EXCESIVO

DE LAS REDES SOCIALES



¹: Facultad de Ingeniería, Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla, Puebla, México

Evili Báez Castillo
Ana Elena Posada Sánchez
Patricia Martínez Vara
Odette Marie Grass Marín
Martha Patricia González Araoz

DOI: <http://doi.org/10.58299/utp.173.c637>

Resumen

El uso excesivo de las redes sociales puede tener varios efectos negativos en la vida de las personas. En primer lugar, puede contribuir a la disminución de las habilidades sociales en el mundo real, ya que se pasa menos tiempo interactuando cara a cara con otras personas. Además, puede provocar sentimientos de aislamiento y soledad, ya que las interacciones en línea no siempre son sustitutos adecuados de las relaciones personales.

Al llevar a cabo este proyecto, se implementó una encuesta al conocimiento sobre una población de 300 personas, de las cuales, a las mismas se le aplicó un cuestionario de 10 preguntas en relación con el uso excesivo de las redes sociales. Esto mismo, llevándonos al estudio y análisis de la relación existente entre lo complicado que fue aprender a utilizar redes sociales y la preocupación de la privacidad de lo que se comparte por medio de estas para observar las nuevas consecuencias y complicaciones consecuentes a la pandemia del COVID 19.

Introducción

En la era digital en la que vivimos, las redes sociales se han convertido en una parte integral de nuestras vidas. Estas plataformas, como *Facebook*, *Instagram*, *Twitter*, *Snapchat* y muchas otras, nos permiten conectarnos con personas de todo el mundo, compartir momentos especiales, expresar nuestras opiniones y mantenernos informados sobre eventos actuales. Sin embargo, a medida que el alcance y la influencia de las redes sociales han crecido exponencialmente, también lo ha hecho el fenómeno preocupante del uso excesivo de estas plataformas (Branding, 2023).

El uso excesivo de las redes sociales se refiere a la práctica de dedicar una cantidad desproporcionada de tiempo y atención a estas plataformas. En lugar de ser una herramienta útil y enriquecedora en nuestras vidas, las redes sociales pueden convertirse en una obsesión compulsiva que consume nuestro tiempo, energía y recursos mentales. La accesibilidad y la conveniencia de estas plataformas, a través de aplicaciones móviles y dispositivos portátiles, han facilitado aún más esta adicción digital (Ortiz Ruiz, Contreras-Ibáñez & García-Macías, 2021).

Una de las principales preocupaciones asociadas con el uso excesivo de las redes sociales es su impacto en nuestras relaciones y habilidades sociales. A medida que pasamos más tiempo inmersos en la vida digital, es posible que descuidemos las interacciones cara a cara con amigos, familiares y compañeros. Esto puede llevar a una disminución de las habilidades de comunicación interpersonal, la incapacidad para leer lenguaje corporal y el desarrollo de relaciones superficiales que carecen de una conexión humana auténtica (Alvino, 2021).

Además, el uso excesivo de las redes sociales puede tener un efecto perjudicial en nuestra salud mental y bienestar emocional. Algunas personas pueden caer en la trampa de compararse constantemente con los demás, ya que las redes sociales a menudo se utilizan como escaparate para mostrar una vida tanto idealizada como filtrada. Esta comparación constante puede generar sentimientos de insatisfacción, envidia y baja autoestima. También puede llevar a la ansiedad social y la depresión, ya que la presión de mantener una imagen perfecta y obtener validación constante puede ser abrumadora (Ortiz Ruiz,

Contreras-Ibáñez & García-Macías, 2021).

Además de los efectos en la salud mental, el uso excesivo de las redes sociales también puede tener consecuencias físicas y comportamentales. Pasar largas horas frente a la pantalla puede conducir a la falta de actividad física y a un estilo de vida sedentario, lo que aumenta el riesgo de problemas de salud como la obesidad y las enfermedades relacionadas con la inactividad. Además, el uso excesivo de las redes sociales puede afectar negativamente el sueño, ya que muchas personas se ven tentadas a quedarse despiertas hasta altas horas de la noche navegando en línea (Alvino, 2021).

Otro aspecto preocupante del uso excesivo de las redes sociales es la pérdida de privacidad y seguridad. Muchos usuarios comparten información personal, como ubicación, actividades diarias, intereses y preferencias, sin ser plenamente conscientes de los riesgos asociados. La recopilación y explotación de datos personales por parte de terceros malintencionados es una amenaza constante en el mundo digital, lo que puede llevar a problemas de robo de identidad, acoso cibernético y violaciones de la privacidad (Ortiz Ruiz, Contreras-Ibáñez & García-Macías, 2021).

Por lo que, el uso excesivo de las redes sociales plantea numerosos desafíos en nuestra sociedad digital. Desde el impacto en nuestras relaciones y habilidades sociales, hasta las repercusiones en la salud mental, física y la seguridad en línea, es fundamental tomar conciencia de los posibles efectos negativos de un uso desmedido de estas plataformas. Establecer límites saludables, fomentar la interacción cara a cara y promover una relación equilibrada con la tecnología son pasos importantes para contrarrestar los riesgos asociados con el uso excesivo de las redes sociales (Ortiz Ruiz, Contreras-Ibáñez & García-Macías, 2021).

Figura 1

Redes sociales más utilizadas por los usuarios 2023



Fuente: We Are Social & Hootsuite (2023)

Metodología

Se realizó una encuesta a 300 personas, para realizarla se empleó la plataforma de Google Formulario, esto debido a que nos da la facilidad de recolectar los datos. Esta encuesta se compartió a través de redes sociales entre distintos foros y grupos, teniendo un mayor concentrado de respuestas estudiantes de todos los niveles educativos y en un porcentaje mínimo, estudiantes de posgrado.

El formulario consto de 10 preguntas con respuestas en una escala de Likert y respuestas numéricas, donde cada uno de los encuestados daría su respuesta conforme a cada una de sus experiencias vividas. A continuación, se muestra la estructura de las preguntas de la encuesta realizada.

Tabla 1.

Preguntas de la encuesta realizada.

	Pregunta	Opciones	Tipo
1.	¿En qué dispositivo(s) ves los sitios de redes sociales?	/	Abierta
2.	¿A qué horas estas más activo en las redes sociales?	/	Abierta

3.	¿Qué tipo de información compartes en tus redes sociales?	/	Abierta
4.	¿Qué tan importante es para ti, la privacidad de la información que compartes en los sitios de redes sociales?	1 es no estoy preocupado y 5 es altamente preocupado.	escala de Likert
5.	¿Qué tan satisfecho estas con el uso de redes sociales en tu vida diaria?	1 es totalmente insatisfecho y 5 es totalmente satisfecho	escala de Likert
6.	¿Qué tan importante son las redes sociales para ti?	1 es no es importante y 5 es muy importante	Escala de Likert
7.	¿Cuál es el motivo (o motivos) por los cuales usas redes sociales?	/	Abierta
8.	¿Cuánto tiempo llevas utilizando las redes sociales?	/	Abierta
9.	¿Con que frecuencia usas las redes	/	Abierta
10.	¿Qué tan complicado fue para ti, aprender a utilizar las redes sociales?	1 es muy difícil y 5 es muy fácil	Escala de Likert

Fuente. Elaboración propia.

Una vez terminada la encuesta se escogieron dos preguntas con las cuales obtuvimos las medidas de tendencia central y dispersión con los datos obtenidos en la encuesta para obtener una conclusión pertinente.

Para interpretar el coeficiente de correlación utilizamos la escala mostrada en la figura 2.

Figura 2

Interpretación del coeficiente de correlación.

-1	Correlación negativa grande y perfecta.
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta.
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta.
-0.4 a -0.69	Correlación negativa alta.
-0.2 a -0.39	Correlación negativa moderada.
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja.
0	Correlación nula.
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja.
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja.
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada.
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta.
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta.
1	Correlación positiva grande y perfecta.

Fuente. Elaboración propia.

Resultados

La encuesta, resultados, tablas de distribución, medidas de tendencia central, medidas de dispersión y sus respectivos gráficos se muestran en la figura 3.. Las preguntas número 4 y 10 funcionaron como variables para hallar el coeficiente de correlación y obtener así la conclusión pertinente.

En la pregunta 4, “**¿Qué tan importante es para tí la privacidad de la información que compartes en los sitios de redes sociales?**”; obtuvimos los siguientes datos y valores:

Figura 3

Distribución de frecuencia Pregunta 4

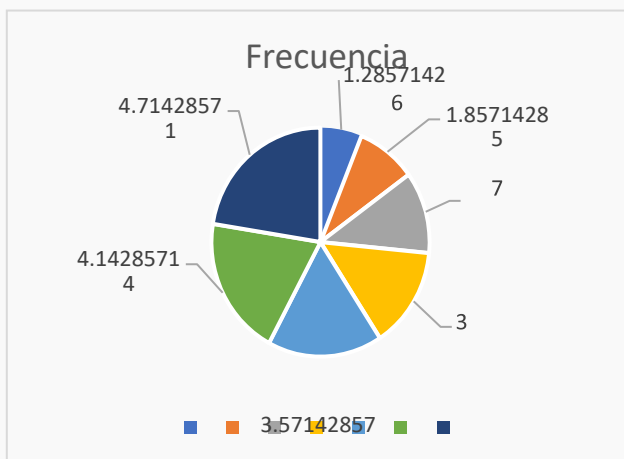
1.463585193	varianza	nc=	6.6943	7	Media aritmetica	3.358095238
1.209787251	DE	R=	4		Mediana	3.294117647
1.083326984	DM	w=	0.5714		Moda	3

Clases		fs	fa	fr	fr%	Marca de clase	Marca menos la media al	Marca menos la media	Marca menos la media absoluta
1	1.571428571	29	29	0.0967	9.6667	1.2857143	4.294762812	-2.072380952	2.072380952
1.571428571	2.142857143	52	81	0.1733	17.333	1.8571429	2.25285805	-1.500952381	1.500952381
2.142857143	2.714285714	0	81	0	0	2.4285714	0.864014512	-0.92952381	0.92952381
2.714285714	3.285714286	68	149	0.2267	22.667	3	0.1282322	-0.358095238	0.358095238
3.285714286	3.857142857	0	149	0	0	3.5714286	0.045511111	0.213333333	0.213333333
3.857142857	4.428571429	74	223	0.2467	24.667	4.1428571	0.615851247	0.784761905	0.784761905
4.428571429	5	77	300	0.2567	25.667	4.7142857	1.839252608	1.356190476	1.356190476
		300		1	100			-2.506666667	

Fuente. Elaboración propia.

Figura 4

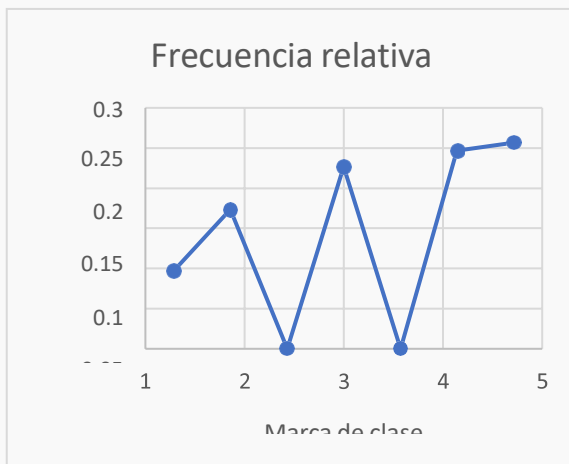
Diagrama de pastel Pregunta



Fuente. Elaboración propia.

Figura 5

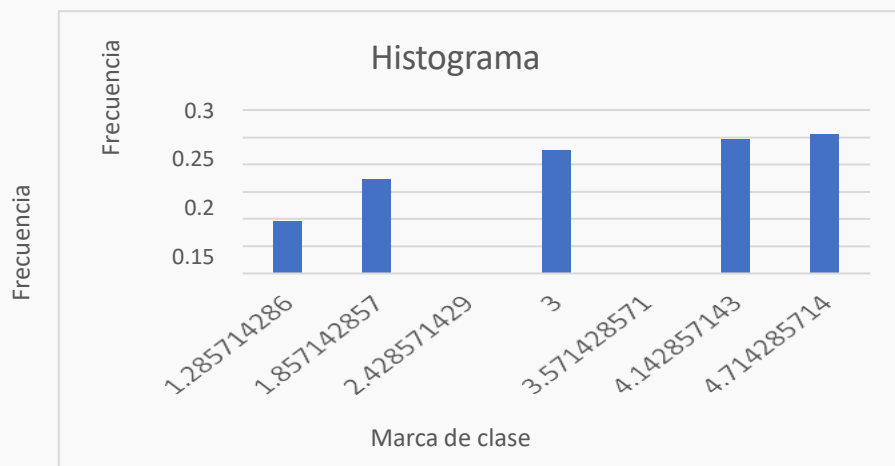
Polígono de frecuencias Pregunta 4



Fuente. Elaboración propia.

Figura 6

Histograma Pregunta 4



Fuente. Elaboración propia.

En los anteriores gráficos se muestra que más del 25% de los encuestados coinciden en que están altamente preocupados sobre su privacidad en las redes sociales, mientras que en un porcentaje mínimo de 9.7% muestran que no están preocupados por su privacidad.

Mientras en la pregunta 10, “¿Qué tan complicado fue para ti aprender a utilizar las redes sociales?”; obtuvimos los siguientes datos y valores:

Figura 7

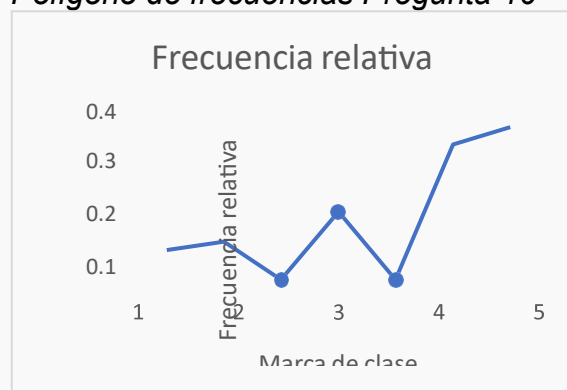
Distribución de frecuencia Pregunta 10

1.225669238		varianza		nc=		6.6943		7		Media aritmetica		3.76	
1.107099471		DE		R=		4				Mediana		3.928571429	
0.032114286		DM				0.5776				Media absoluta		3.928571429	
Clases		fs	fa	fr	fr%	Marca de clase	Marca menos la media al cuadrado	Marca menos la media	Marca menos la media absoluta				
1	1.571428571	21	21	0.07	7	1.2857143	6.122089796	-2.474285714	2.474285714				
1.571428571	2.142857143	27	48	0.09	9	1.8571429	3.620865306	-1.902857143	1.902857143				
2.142857143	2.714285714	0	48	0	0	2.4285714	1.772702041	-1.331428571	1.331428571				
2.714285714	3.285714286	48	96	0.16	16	3	0.5776	-0.76	0.76				
3.285714286	3.857142857	0	96	0	0	3.5714286	0.035559184	-0.188571429	0.188571429				
3.857142857	4.428571429	96	192	0.32	32	4.1428571	0.146579592	0.382857143	0.382857143				
4.428571429	5	108	300	0.36	36	4.7142857	0.910661224	0.954285714	0.954285714				
		300		1	100			-5.32					

Fuente. Elaboración propia.

Figura 8

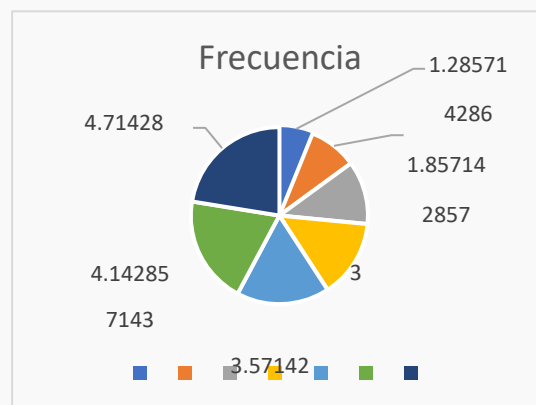
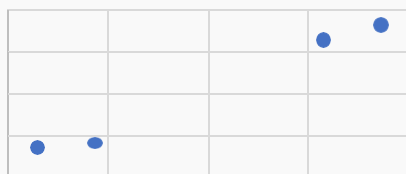
Polígono de frecuencias Pregunta 10



Fuente. Elaboración propia.

Figura 9

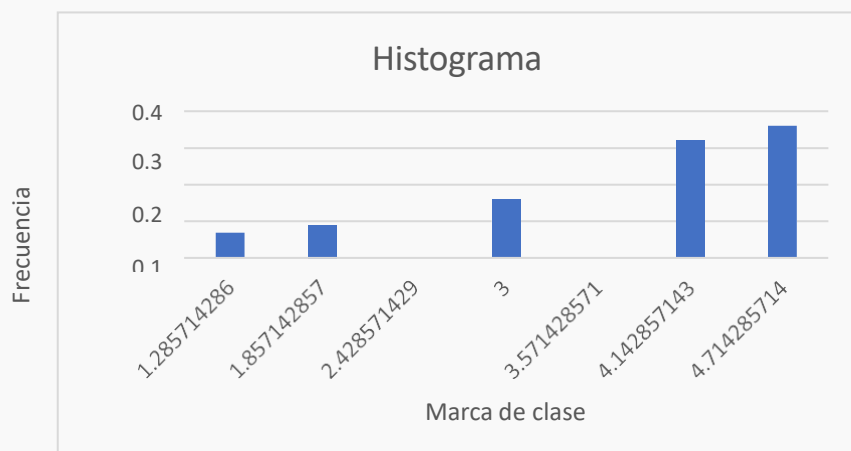
Diagrama de Pastel Pregunta 10



Fuente. Elaboración propia.

Figura 10

Histograma Pregunta 10



Fuente. Elaboración propia.

De las gráficas se puede observar que: el 36% de la comunidad opina que les fue muy fácil aprender el uso de las redes sociales, seguido de un 32% que opina que les fue fácil aprender a usarlas y el valor más pequeño fue de 7% que menciona que les pareció muy difícil aprender a utilizar estas, por lo que se puede deducir que la mayoría de la población es gente joven.

Coeficiente de Karl Pearson

Después de estudiar las preguntas, las preguntas 4 y 10 se vuelven variables para obtener el coeficiente de correlación obteniendo el siguiente resultado:

De las siguientes tablas, podemos obtener el coeficiente Karl Pearson.

Tabla 2

Variable (X)

Clases		fs	fa	fr	fr%	Marca de clase	Marca menos la media al cuadrado	Marca menos la media	Marca menos la media absoluta
1	1.571428571	29	29	0.0967	9.6667	1.2857143	4.294762812	-2.072380952	2.072380952
1.571428571	2.142857143	52	81	0.1733	17.333	1.8571429	2.25285805	-1.500952381	1.500952381
2.142857143	2.714285714	0	81	0	0	2.4285714	0.864014512	-0.92952381	0.92952381
2.714285714	3.285714286	68	149	0.2267	22.667	3	0.1282322	-0.358095238	0.358095238
3.285714286	3.857142857	0	149	0	0	3.5714286	0.045511111	0.213333333	0.213333333
3.857142857	4.428571429	74	223	0.2467	24.667	4.1428571	0.615851247	0.784761905	0.784761905
4.428571429	5	77	300	0.2567	25.667	4.7142857	1.839252608	1.356190476	1.356190476
		300		1	100			-2.506666667	
MD									
1.463585193	varianza								
1.209787251	DE								
1.083326984	DM								

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 3

Variable (Y)

Clases		fs	fa	fr	fr%	Marca de clase	Marca menos la media al cuadrado	Marca menos la media	Marca menos la media absoluta
1	1.571428571	21	21	0.07	7	1.2857143	6.122089796	-2.474285714	2.474285714
1.571428571	2.142857143	27	48	0.09	9	1.8571429	3.620865306	-1.902857143	1.902857143
2.142857143	2.714285714	0	48	0	0	2.4285714	1.772702041	-1.331428571	1.331428571
2.714285714	3.285714286	48	96	0.16	16	3	0.5776	-0.76	0.76
3.285714286	3.857142857	0	96	0	0	3.5714286	0.035559184	-0.188571429	0.188571429
3.857142857	4.428571429	96	192	0.32	32	4.1428571	0.146579592	0.382857143	0.382857143
4.428571429	5	108	300	0.36	36	4.7142857	0.910661224	0.954285714	0.954285714
		300		1	100			-5.32	
MD									
1.225669238	varianza								
1.107099471	DE								
0.932114286	DM								

Fuente. Elaboración propia.

Entonces:

$$r = \frac{\sum(\bar{x} - \bar{X}) * \sum(\bar{x} - \bar{X})}{(n-1) * \sigma x * \sigma y}$$

Fuente: Obtenida de Wiedermann (2015)

$$r = \frac{(-2.506) * (-5.32)}{(299) * (1.209) * (1.107)} \longrightarrow r = 0.059$$

La interpretación de la correlación de las variables seleccionadas nos indica que existe una muy baja correlación positiva entre ambas variables, esto quiere decir que la complejidad del uso de las redes sociales ha hecho que los encuestados tengan una alta preocupación frente a su información.

Conclusión

Al observar e interpretar los valores arrojados ante los cálculos que nos llevan a un coeficiente (Karl Pearson), somos conocedores que la relación directa es una relación lineal débil entre las dos variables entre la importancia de la privacidad de la información de los usuarios y lo complicado que fue para ellos aprender a utilizar las redes sociales, esto se puede interpretar que a mayor dificultad para aprender alguna red social, aumentará la importancia de la privacidad de la información, nuestra correlación es de 0.059 lo cual significa que existe una débil importancia de la privacidad de la información de los usuarios por lo cual existe una menor dificultad para aprender a utilizar alguna red social, lo cual permite ser vulnerable a robo de información o de datos.

Referencias

- Alvino, C. (2021). ¿Cómo fue la situación digital de México en el período 2020-2021 Branch Agencia? <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-mexico-en-el-2020-2021/>
- Branding, L. (2023). Las Redes Sociales y su influencia en la actualidad. Linebranding.com; Linebranding. <https://www.linebranding.com/las-redes-sociales-y-su-influencia-en-la-actualidad>
- Ortiz Ruiz, F. J., Contreras-Ibáñez, C. C., & García-Macías, A. (2021). El Análisis de Redes Sociales desde la Comunidad Iberoamericana durante el año 2020. *Revista Hispana para el análisis de Redes Sociales*, 32(2), 0105-109.
- Wiedermann, W. (2015). Asymmetric properties of the Pearson correlation coefficient: Correlation as the negative association between linear regression residuals. 10.1080/03610926.2014.960582

