

REVISTA SPAUACH

ACADEMIA VITALIS

Año 8, no 9. Julio-diciembre de 2024

Los microorganismos y sus beneficios

pag. 45

Redes Neuronales: La clave para entender tus electrodomésticos

pag. 35

El papel de la filosofía en la tarea de la formación ciudadana

pag. 60



SPAUACH

Comite editorial



DERECHOS DE AUTOR y DERECHOS CONEXOS, año 8 número 9, julio-diciembre 2024. Es una publicación editada por el Sindicato del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Circuito Universitario S/N Campus 1, Magisterial C. P. 31200 Chihuahua, Chihuahua. Director: Rubén Torres Medina. Editor Responsable. Tomás Uziel Salas Hernández. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2023-030717380700-102, ISSN 2992-8133. Otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Última actualización 28 de diciembre 2024. Los manuscritos publicados en esta revista reflejan exclusivamente la opinión de los autores.

Índice

- 5 Intervención social universitaria: Estrategias y retos de la materia Sociedad y Cultura Univesidad Autónoma de Chihuahua
- 15 La importancia de las cadenas de globales de valor para el conocimiento y la innovación
- 25 Importancia de la aplicación de las Tecnologías Digitales y la Programación en Estudiantes de Ingeniería Química
- 35 Redes Neuronales: La clave para entender tus electrodomésticos
- 45 Los microorganismos y sus beneficios
- 53 El uso de agroplásticos en el siglo XXI
- 60 El papel de la filosofía en la tarea de la formación ciudadana
- 68 Cultura cívica de los ciudadanos de Chihuahua capital: Un enfoque cuantitativo acerca de fechas festivas y valores ciudadanos

76

Pertinencia y funciones de la evaluación docente: una perspectiva de los profesores universitarios

88

Causas y efectos del uso del celular, revisión bibliográfica

96

Etiquetados frontales de advertencia sobre alimentos y bebidas embotelladas: análisis en la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua

Intervención social universitaria: Estrategias y retos de la materia Sociedad y Cultura Universidad Autónoma de Chihuahua

Resumen

El proyecto de investigación se centró en el abandono de los adultos mayores en la periferia sur, corredor cerro grande, colonia tres de mayo del estado de Chihuahua. Su objetivo fue promover, en los estudiantes de la materia Sociedad y Cultura de la Universidad Autónoma de Chihuahua, un cambio positivo en su entorno, abordando las necesidades sociales y colaborando en la solución de problemas contextuales. Se llevó a cabo una investigación cualitativo etnográfica mediante la historia de vida y observación directa, con la participación de 12 estudiantes de primer semestre y tres docentes. Los resultados incluyeron la promoción del cambio en un entorno real, el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas colaborativos, y la generación de responsabilidad social y ética por parte de los estudiantes, mejorando el bienestar de una pareja de adultos mayores beneficiados.

Introducción

Este artículo explora las estrategias, desafíos y el impacto de la intervención social en el entorno académico, destaca su papel en la promoción de la equidad y la cohesión social. Este proyecto se llevó a cabo en la periferia sur del Estado de Chihuahua en la colonia tres de mayo corredor cerro grande, una de las zonas más vulnerables de la capital. Su propósito fue promover un cambio en el entorno, abordando necesidades sociales y colaborativas en la solución de problemas contextuales. Los estudiantes de primer semestre en la materia Sociedad y Cultura identificaron una problemática prioritaria: la asistencia a una pareja de adultos mayores, con el esposo postrado en cama y la esposa con enfermedades crónicas, quienes poseen una tienda de abarrotes surtida por los mismos vecinos. La intervención incluyó la pintura de su hogar, la restauración de su tienda, y la provisión de artículos personales y despensas.

A través de la Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, la Uni-

Addy Anchondo
Aguilar, José del
Carmen Rodríguez
Castillo, Anabel
Ortega Rodríguez

Recibido:
31 de julio de 2024
Aceptado:
26 de agosto de
2024

versidad Autónoma de Chihuahua contribuye al desarrollo sustentable y social, fortaleciendo competencias en los estudiantes para promover cambios en su entorno y colaborar en la solución de problemas contextuales. Esta vinculación académica demuestra responsabilidad social y ética en las prácticas de desarrollo humano y bienestar, como se refleja en el programa académico de la materia Sociedad y Cultura.

El quehacer Universitario y la intervención social

La intervención social universitaria es una práctica crucial que busca influir positivamente en las comunidades, fomentando el desarrollo social y cultural a través de colaboraciones entre la universidad y la sociedad. La intervención social se puede definir como el conjunto de acciones y estrategias diseñadas para abordar problemas sociales, mejorar condiciones de vida y promover el desarrollo comunitario minimizando el sufrimiento derivado de una multitud de situaciones (Soldevilla et al. 2024: p.5). La Universidad Autónoma de Chihuahua, una de las principales instituciones educativas del estado, se compromete a contribuir al desarrollo sustentable y social, así como a preservar y fomentar la cultura según su Plan de Desarrollo Universitario (UACH, 2023). Dentro de los quehaceres universitarios UACH, la Responsabilidad Social tiene un gran interés hacia los reclamos sociales que juegan un papel protagónico en la lucha por una sociedad más justa y equitativa.

El fortalecimiento de la Responsabilidad Social Universitaria (RSU), busca una integración efectiva de la perspectiva RSU en las instituciones de Educación Superior en México, favoreciendo el intercambio de metodologías y experiencias (Santana 2022). Efectivamente la Responsabilidad Social Universitaria se interpreta como una forma de ser, un modo ético de actuar que se extiende a la docencia, investigación, extensión y gestión, así como la forma de actuar de todo el personal universitario y de la propia organización (Mitrany et al. 2020: p. 25). La materia Sociedad y Cultura actúa como promotor de cambio en su entorno, demostrando Responsabilidad Social y ética hacia la inclusión para fortalecer la cultura del país el desarrollo humano y la sustentabilidad.

La Facultad de Ciencias Agrotecnológicas juega un papel clave en el desarrollo económico regional y nacional mediante la enseñanza, investigación y divulgación. La materia Sociedad y Cultura, impartida a primer semestre, actual como promotora del cambio integrando pensamiento crítico y complejo en un marco de trabajo colaborativo. Los estudiantes trabajan en grupos interdisciplinarios para compartir conocimientos y experiencias que contribuyan a la solución de problemas y coor-

dinar decisiones que inspiran el logro de metas de desarrollo personal y social (UACH, 2011). En el ámbito universitario, la intervención social busca conectar el conocimiento académico con las realidades sociales, generando soluciones prácticas y sostenibles que fomenten el compromiso activo de los estudiantes y la comunidad.

Uno de los objetivos de la intervención social y el quehacer universitario es mejorar la calidad de vida, abordando necesidades específicas en comunidades vulnerables. Para la materia de Sociedad y Cultura, la intervención se centró en una pareja de adultos mayores, para mejorar la calidad de vida de las personas mayores es desarrollar los medios para favorecer su salud, su participación en la sociedad y su seguridad (Graván, Pérez y Tadeu, 2021). Así la materia se convierte en una propuesta de estrategias para fomentar la integración de proyectos comunitarios con una participación activa que aborden problemas locales, como el abandono de adultos mayores en una zona vulnerable del estado de Chihuahua.

Para abordar el siguiente objetivo, la intervención social debe desarrollar habilidades, como ofrecer a los estudiantes experiencias prácticas que complementen su formación teórica, se propone la creación de enseñanza y aprendizaje buscando que estos vayan más allá de la memorización de conceptos o teorías y puedan analizar e interpretar el mundo de forma crítica y responsable (Fajardo y Gil, 2020). Así el aprendizaje basado en intervenciones y su relación con el desarrollo de competencias asociadas al trabajo colaborativo, representa una oportunidad valiosa para conectar el conocimiento académico con la realidad social, promoviendo cambio positivo en la comunidad y en el entorno académico.

A través de estrategias bien diseñadas y la colaboración efectiva la intervención social entre la universidad, estudiante, docente y sociedad, es posible enfrentar los desafíos sociales y contribuir a una cultura más equitativa y cohesionada.

Estrategias y retos de la materia Sociedad y Cultura

Las estrategias de intervención social universitaria pueden variar según el contexto y los problemas a abordar. Estas estrategias de intervención que busquen avanzar en propósitos requieren de trabajo colaborativo de profesores, administrativos, familiares y comunidades que tienen incidencia en el desarrollo de las personas con mayor grado de vulnerabilidad (Leyton et al. 2021). Uno de los resultados de aprendizaje manifiesta que el estudiante debe analizar el contexto universitario desde el paradigma de la complejidad para reconocerse como miem-

“
Uno de los objetivos de la intervención social y el quehacer universitario es mejorar la calidad de vida, abordando necesidades específicas en comunidades vulnerables
”

bro de la comunidad universitaria.

Algunas estrategias más efectivas según la literatura son: estrategias de compromiso escolar cognitivas, efectivo y conductual, estrategias de compromiso escolar efectivo y conductual, estrategias de compromiso escolar conductual entre unas de las destacadas en el ámbito académico (Leyton et al. 2021). Para realizar la presente investigación se desarrolló un proyecto de impacto social en colaboración con la comunidad que contribuya al desarrollo humano con responsabilidad social, este proyecto de servicio comunitario donde los estudiantes participan en actividades que abordan problemas locales, como la pobreza, la educación y la salud. Se trata de una estrategia de intervención acorde a los problemas que se identificaron en la primera etapa del proyecto el cual promueve el cambio a una pareja de adultos mayores.

La Universidad Autónoma de Chihuahua, en su eje de compromiso social, busca ser ejemplar en la implementación de prácticas a favor del medio ambiente y la inclusión, fomentando actividades culturales, deportivas y sociales que impactan positivamente a la comunidad (UACH, 2023). Los adultos mayores, según titulares de derechos humanos mexicanos, declaran que enfrentan vulnerabilidad como la soledad y falta de recursos económicos (CDNH, 2023; Huenchucan, 2023). El trabajo con comunidades ofrece aprendizaje constante y motiva la generación de actividades transformadoras apoyando a personas en situaciones de vulnerabilidad, como los adultos mayores, y demuestran el impacto de la universidad más allá del ámbito académico.

Materiales y métodos

La investigación cualitativa, empleando etnografía la cual permite que el investigador se integre en los procesos sociales que estudia para obtener una información primaria (Meneses y Cardoza, 2014), además la historia de vida, proviene de la vida cotidiana, de las explicaciones y reconstrucciones que el individuo produce para vivir y sobrevivir a diario (Ruiz, 1999). Esta permitió plasmar la historia de vida de la señora Ana.

Se integraron 12 estudiantes inscritos en primer semestre agosto-diciembre 2023, en la materia Sociedad y Cultura, tres docentes, uno de la Universidad Autónoma de Puebla y alumnos de diferentes semestres de la Facultad de Ciencias Agrotecnológicas.

Se diseñó y aplicó una estrategia de intervención acorde a los problemas identificados, la primera fase comienza con el diagnóstico, cada uno de los estudiantes presentó una problemá-

tica existente dentro de su comunidad, se recopilaron datos y se analizó la información, los criterios abordados fueron zonas vulnerables, periferias y abandono. Se expusieron 12 casos, a estudiantes de diferentes semestres, así como a docentes de FACIATEC responsables de seleccionar la mejor propuesta. El proyecto beneficiado fue una pareja de adultos mayores, con domicilio en la periferia sur, corredor cerro grande, colonia tres de mayo, una de las localidades más vulnerables de la capital, viven solos, Pedro postrado en una cama, Ana con enfermedades crónicas y en silla de ruedas, atiende una pequeña tienda de abarrotes.

Para la segunda fase planificación y revisión del contexto, se realizó un cronograma de actividades para recabar fondos y realizar la intervención social a cargo de los estudiantes de primer semestre, formando alianzas con alumnos de semestres más avanzados en la recolección de víveres dentro y fuera de la institución, compra de pintura, brochas, entre otras necesidades, además de visitas previas al domicilio para identificar las problemáticas del lugar, bajo la supervisión de los docentes.

Para la tercera fase, implementación, con previo consentimiento informado de la pareja, se realizó la estrategia de intervención social acorde a las problemáticas identificadas con anterioridad y con diversos tipos de actividades para mejorar la calidad de vida de la pareja de adultos mayores a final del semestre agosto-diciembre 2023.

Resultados

Los estudiantes de primer semestre de la materia Sociedad y Cultura en la Universidad Autónoma de Chihuahua desempeñaron un papel crucial en la promoción del cambio social en la vida de Ana y Pedro, una pareja de adultos mayores. Este proyecto no solo se centró en abordar una problemática específica del contexto, sino que también demostró un notable compromiso con la responsabilidad social y la ética, contribuyendo al bienestar de esta comunidad vulnerable y fortaleciendo el desarrollo humano.

Fase 1: Diagnóstico

Los estudiantes llevaron a cabo una evaluación inicial de las necesidades, enfocándose en comprender el contexto de su situación. Ana, esposa de Pedro, compartió que se casó hace 40 años y tuvo un hijo varón, quien fue asesinado a los 17 años por unos asaltantes. Este trágico evento dejó a la pareja en una situación de soledad. Con el tiempo, ambos envejecieron y enfrentaron problemas de salud. Pedro ha estado postrado en la cama durante los últimos 10 años, y Ana, en sillas de ruedas,

gestiona una pequeña tienda de abarrotes que ocasionalmente es reabastecida por los vecinos, a medida que avanza la edad existe una tendencia a la dependencia, requiriendo un mayor apoyo social, el cual hace menor si a través de ayudas se encaminan acciones para elevar la calidad de vida (Mesa et al. 2020).

Esta información se documentó detalladamente y se analizó para identificar las necesidades prioritarias, como se ilustra en la Figura 1. Los estudiantes aprendieron sobre la importancia de la investigación preliminar, la recolección de datos y como formular preguntas claves para el análisis de necesidades.



Figura 1. Tienda de abarrotes de Pedro y Ana
Fuente: Elaboración propia, (2023).

Fase 2: Planeación

En esta fase, los estudiantes se enfocaron en promover cambios concretos en el entorno de Ana y Pedro, su objetivo fue contribuir a la solución de problemas específicos a través de un enfoque colaborativo. El trabajo en equipo permitió a los estudiantes reconstruir lazos entre ellos y aplicar pensamiento crítico con la ejecución del proyecto.

Los estudiantes llevaron a cabo diversas actividades para adquirir suministros necesarios para la reparación y mejora de la tienda de abarrotes de Ana y Pedro.

Actuaron como agentes de cambio, demostrando una notable responsabilidad social y ética, especialmente al trabajar con uno de los sectores más vulnerable de la sociedad: los adultos mayores. La colaboración interdisciplinaria se evidenció al involucrar a estudiantes de diferentes grupos y carreras, además de la participación de un docente de la Universidad Autónoma de Puebla, lo que inspiró a otros a alcanzar metas de desarrollo personal y social tal como se muestra en el cronograma de actividades Tabla 1. Las intervenciones sociales plantean como variable relevante el compromiso escolar dentro del contexto

social y personal de los estudiantes, así como el apoyo social percibido (Rigo y Donolo, 2019).

MES	SEMANA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Agosto	2	Reunión del proyecto	Reunión con estudiantes y docentes para presentar el proyecto y definir objetivos y roles
Septiembre	1	Estudio y diagnóstico del necesidades	Investigación preliminar para identificar las necesidades específicas de la comunidad o grupo objetivo y selección de proyecto ganador para la intervención social
Octubre	1	Elaboración del plan de intervención	Diseño de eventos para recaudar fondos (rifas, bazar, venta de pasteles)
	3	Recaudación de fondos y compra de material	Realizar eventos interdisciplinarios con estudiantes de diferentes semestres y docentes (recolección de víveres)
Noviembre	1	Preparación para la intervención	Organización de los recursos y materiales, planificación logística para la intervención
	2	Implementación de la intervención social	Inicio de la intervención social en el campo, aplicando el plan diseñado.
	3	Presentación de informe y resultados	Presentación de los resultados finales a la comunidad universitaria y a los participantes del proyecto.

Fase 3: Intervención.

El objetivo del proyecto fue promover, en los estudiantes de la materia Sociedad y Cultura de la Universidad Autónoma de Chihuahua, un cambio positivo en su entorno, abordando las necesidades sociales y colaborando en la solución de problemas contextuales. Para Pedro y Ana, una pareja de adultos mayores en situación de vulnerabilidad, mediante la implementación de un conjunto de estrategias y diseño de actividades para realizar la intervención social con la finalidad de atender algunas de sus necesidades inmediatas y fortalecer su bienestar comunitario. Se compraron y distribuyeron productos esenciales, incluyendo alimentos no perecederos, artículos de higiene y material para la reparación y mantenimiento de la tienda. La tienda recibió una renovación significativa, mejorando tanto su aspecto como su funcionalidad tal como se muestra en la Figura 2. Con lo anterior, la pareja sintió el respaldo, y valorados por la comunidad universitaria, las visitas y el apoyo emocional contribuyeron a mejorar su bienestar.

Los estudiantes han mejorado sus competencias en áreas claves como la organización de eventos, gestión de recursos y la implementación de estrategias efectivas colaborativas. Este proceso les ha proporcionado una experiencia valiosa que complementa su formación académica, fomentando el trabajo en equipo y la responsabilidad social. Asumiendo que una competencia es una habilidad adquirida que se demuestra en la capacidad personal y a su vez en la capacidad de propor-

Tabla 1. Cronograma de actividades agosto-noviembre 2023
Fuente: Elaboración propia, (2023).

cionar un nivel de desempeño adecuado o alto en una función específica (Castro-Rodríguez, 2020).



Figura 2. Intervención social en la Tienda de abarrotes de Pedro y Ana
Fuente: Elaboración propia, (2023).
Discusión

Durante la intervención, los estudiantes demostraron habilidades de pensamiento crítico al analizar las necesidades de la pareja de adultos mayores y al diseñar estrategias adecuadas para abordar estas necesidades, la implementación de soluciones prácticas, como la mejora de la tienda y la organización de eventos de recaudación de fondos, muestra como el pensamiento crítico permite a los estudiantes adaptar sus enfoques a situaciones reales y complejas.

Los estudiantes aprendieron a valorar y aplicar la experiencia y el conocimiento de sus compañeros y docentes, lo cual es crucial en la solución de problemas complejos y en la implementación del proyecto de intervención social marcado como una estrategia de aprendizaje y reforzar sus competencias, la colaboración no solo optimizó los resultados, sino que también fomentó una cultura de aprendizaje compartido y respeto mutuo.

Además, los estudiantes demostraron una capacidad de trabajar en equipo, la cual debe ser desarrollada y valorada, ya que es crucial para la implementación efectiva de proyectos y para el éxito en el ámbito profesional, los estudiantes combinaron sus habilidades y recursos para alcanzar objetivos comunes.

Conclusión

Los resultados de la intervención social destacan como el proyecto permitió a los estudiantes desarrollar competencias claves, estas habilidades no solo contribuyeron al éxito del proyecto, sino que también prepararon a los estudiantes para enfrentar desafíos futuros en su carrera profesional y en su compromiso con la responsabilidad social.

La comunicación efectiva entre los estudiantes fue esencial para el éxito del proyecto. Utilizaron diversos lenguajes y fuentes de información para coordinarse adecuadamente y llevar a cabo la intervención social.

Involucrar a los estudiantes de diferentes semestres y docentes en un proyecto de intervención social no solo proporciona una experiencia educativa rica y variada, sino que también fomenta un ambiente colaborativo donde cada grupo puede aprender de la experiencia y del trabajo de los demás. Cada etapa del proyecto contribuyó al desarrollo de habilidades prácticas, teóricas y de gestión que son cruciales para el éxito académico.

Bibliografía

- Castro-Rodríguez, Y. (2020). Desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de las Ciencias de la Salud. *Sistematización de experiencias*, 17(4): 65-80. Doi: <https://doi.org/10.21676/2389783X.3602>
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos. (2023). Derecho de las personas adultas mayores. 31 julio. Disponible en: <https://www.cndh.org.mx/derechos-humanos/derecho-de-las-personas-adultas-mayores>
- Fajardo, E., Gil, B. (2020). El aprendizaje basado en proyectos y su relación con el desarrollo de competencias asociadas al trabajo colaborativo. *Revista Amanuta*, 17(33): 103-115.
- Huenchuan, S. (2020). COVID-19. Recomendaciones generales para la atención de las personas mayores desde una perspectiva de derechos humanos. 31 Julio, 2024, de CEPAL Disponible eno web: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45316/4/S2000271_es.pdf
- Leyton, C., Mella, C., Saracosti, M., Sotomayor, B., De-Toro, X., Labrin, L. (2021). Estrategias de intervención socioeducativas para promover el compromiso escolar. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 2(59): 191-205. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4596/459669142016/html/>
- Meneses, T., Cardozo, J. (2014). La Etnografía: una posibilidad metodológica para la investigación en cibercultura. *Revista Encuentros*, Universidad Autónoma del Caribe, 12 (2): 93-103. Disponible en: <http://scielo.org.co/pdf/encu/v12n2/v12n2a07.pdf>
- Meza, D., Valdez, B. M., Espinoza, Y., Izquierdo, A. I., García. (2020). Estrategia de intervención para mejorar la calidad de vida del adulto mayor. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 36 (4): 1-10. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedgenint/cmi-2020/cmi204j.pdf>
- Ojalvo, V., González, B. M., Bernaza, G. J (2020). Universidad 2014, Curso corto 25: la responsabilidad social. Editorial Universidad de Cuba. La Bana.

- Rigo, Y., y Donolo, Y. (2019). Análisis de un modelo integrador del compromiso escolar: Relaciones entre variables situacionales, escolares, sociales y personales en alumnos de nivel primario de educación. *Propósitos y Representaciones*, 7(spe), 316-316. Doi: <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7nSPE.316>
- Ruiz, J. I. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. 2ª. ed. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Santana, A. R. (2022). Evaluación de la Responsabilidad Social Universitaria: una revisión sistemática de literatura. *Emerging Trends in Education*, (4)8, 16-31. Disponible en: <https://revistaemerging.ujat.mx/index.php/emerging/article/view/4754/3685>
- Soldevilla, M., Soldevilla, D., Ortiz, A., Nieto, V., De Tejada, L. F., Cañas, L., De Blas, Y. (2024). *El viaje de la intervención social centrada en soluciones*. Ediciones Morata S.L. Madrid España.
- Universidad Autónoma de Chihuahua (2023). Plan de Desarrollo Universitario 2022-2028. 31 julio. Disponible en: http://transparencia.uach.mx/informacion_publica_de_oficio/fraccion_vii/PDU_2022_2028.pdf
- Universidad Autónoma de Chihuahua (2023). Plan de Desarrollo Universitario 2022-2028. 31 julio. Disponible en: <https://cdn.uach.mx/pe/fca/484/B104.pdf>

Innovación y conocimiento en las cadenas globales de valor

Resumen

El crecimiento de la economía global y su relación con las estructuras de trabajo que caracterizan a las cadenas globales de valor (CGV) ha generado un especial interés en los últimos treinta años (Gereffi y Fernández-Stark, 2019). El desarrollo de diversos sectores productivos a partir de la evolución de las CGV ha contribuido significativamente en los procesos de intercambio productivo global; en algunos casos, el éxito de las cadenas globales de valor radica en la capacidad de combinar estrategias de negocio, políticas públicas y el desarrollo de capacidades productivas, además de concebir a las CGV como los enlaces entre los procesos productivos globales y el desarrollo de las regiones (Gereffi, 2021). El presente trabajo busca describir el papel que tiene el conocimiento y la innovación en los procesos productivos globales, integrados a través de las CGV. Por medio de un análisis documental, de corte cualitativo, se pretende identificar cómo las regiones pueden encontrar oportunidades de desarrollo, adaptándose a nuevos paradigmas de competencia basada en el conocimiento y su gestión.

Sergio Armando Quiñonez Linss,
Helí Hassan Díaz González, Carlos Heriberto Flores Orona

Recibido:
1 de noviembre de 2024
Aceptado:
4 de diciembre de 2024

Introducción

Las cadenas de valor (CV) son definidas como el conjunto de actividades realizadas dentro de una unidad económica para la producción de un bien o servicio, tomando en cuenta la investigación y el desarrollo. Por otro lado, los esfuerzos en la CGV han integrado aspectos como la identificación de los mercados en donde se identifica potencial, el diseño y desarrollo de productos, producción, servicios de posventa, entre otros. Uno de los principales rasgos que se presentan en las CGV es la conformación de la misma a través de un importante número de empresas, las cuales, se localizan en varias partes del mundo y conforman un importante rango de actividades productivas, siendo esta la distinción entre una cadena global de valor y una cadena de valor que se ubica dentro de una misma locación geográfica (Gereffi y Fernández-Stark, 2016).

Es crucial comprender el papel que desempeñan las empresas dentro de las CGV, ya que forman parte importante de la ge-

neración de bienes intermedios, los cuales se producen principalmente en países en desarrollo (Sturgeon y Kawakami, 2010). Esta relación dependiente propicia que las empresas que lideran las CGV determinan las especificaciones necesarias para insertarse en esta dinámica de trabajo, lo que conlleva a procesos estandarizados, materiales específicos y altos niveles de calidad (Bonilla et al, 2020). Además, el tipo de CGV y la naturaleza de la misma, influye de distintas maneras en factores que inciden en el crecimiento del sistema productivo local, siendo esta una de las principales cuestiones a evaluar cuando se trata de identificar los factores propicios para el desarrollo económico de una región (Díaz, 2018).

La creciente integración de las tecnologías de información y comunicación en las últimas décadas han propiciado una considerable mejora en la conectividad entre empresas con distinta locación, no solamente entre regiones que convergen por vínculos relacionales de producción, sino entre empresas en distintos países. Si bien el diseño y desarrollo de productos se mantiene en los países originarios, las actividades productivas, logística, transporte, finanzas y servicio al cliente, entre otras, han sido la puerta de entrada para las empresas originarias en países en vías de desarrollo a las dinámicas de trabajo de las CGV (Gereffi y Fernandez-Stark, 2016). El proceso de deslocalización de las actividades que pasan del país de origen a otros es conocido como “offshore services”. Al delegar ciertas actividades en la cadena global de valor, las empresas líderes enfocan sus esfuerzos en las actividades generadoras de mayor valor agregado. Además, los países que forman parte de las CGV a través del *offshoring* no solo participan en los procesos productivos, ya que en algunos casos es la única forma de encaminar esfuerzos empresariales enfocados en la innovación y el conocimiento como bien principal (Quiñonez et al, 2023).

La innovación y el conocimiento, una perspectiva distinta en las CGV.

Al introducir la innovación y el conocimiento, surge la importancia de abordar el concepto de gobernanza dentro de las cadenas de valor; la gobernanza es definida como la manera en que se coordina la CGV y cómo es ejercido el control en la misma por los distintos actores que la conforman; en otras palabras, es la autoridad que se ejerce en las distintas actividades que la conforman (Gereffi & Korzeniewicz, 1994). Hay una variedad importante de estructuras de gobernanza, las cuales se determinan a través del mercado al que pertenece la CGV, la jerarquía impuesta en las cadenas, las cadenas relacionales, entre otras (Gereffi et al., 2005). Es posible obtener una visión

más completa de las CGV al analizar las estructuras de gobernanza, desde una óptica espacial hasta un enfoque funcional, donde se identifican las formas de trabajar dentro de las cadenas, siempre delimitadas por la gobernanza ejercida por las empresas líderes.

En los sectores industriales que en su mayoría se encuentran en países en vías de desarrollo, el tipo de gobernanza que predomina en las cadenas son de orden jerárquico, ya que las especificidades exigidas por la industria ejercen una serie de capacidades productivas que hagan frente a la demanda del mercado específico al que obedece dicha CGV (Gereffi et al, 2005). Esta relación casi unidireccional propicia que la mayoría de los empleos y procesos de desarrollo tecnológico centren esfuerzos en la replicabilidad, donde prevalecen actividades que se encuentran en la zona más baja de la curva de valor agregado (Gereffi et al, 2005).

Es evidente que las regiones se han visto determinadas en mayor medida por la creciente influencia de las CGV, las cuáles ejercen un importante rol en los países en vías de desarrollo como una posible oportunidad para crecimiento económico; sin embargo, la literatura sobre las CGV subraya la importancia de las empresas líderes en la transmisión de conocimientos a sus proveedores y colaboradores. Sobre esto, Pietrobelli argumenta que los estudios realizados en las últimas décadas muestran un crecimiento de los vínculos relacionales entre las empresas líderes y sus proveedores, forzados por la relación comercial entre ambas partes (Pietrobelli, 2023).

Para las pequeñas empresas de los países menos desarrollados, formar parte de estas cadenas es fundamental para obtener información sobre los productos y tecnologías que demandan los mercados internacionales, ya que puede ser la llave para poder acceder a dichos mercados (Pietrobelli y Rabellotti, 2011). En muchos casos, se presentan fallas en el mercado y en la coordinación de los agentes que conforman las regiones, las cuales son especialmente importantes en el contexto de las CGV. En primer lugar, acceder a los mercados mediante estas cadenas implica entrar en redes de trabajo y establecer relaciones con empresas líderes, proveedores globales o sus intermediarios (Pietrobelli y Staritz, 2018). Para las empresas locales en los países en vías de desarrollo, conectarse con las empresas líderes y sus redes representa un desafío significativo que demanda conocimiento e inversiones.

Las nuevas dinámicas de generación de valor en las industrias trajeron un incremento sustancial en el valor agregado en los servicios, lo que derivó en altas concentraciones de conoci-

miento intensivo en las industrias y trabajos que exigen más y mejores capacidades laborales; en adición a esto, el incremento de inversión en áreas como la investigación y desarrollo, además de la generación de capital intangible y propiedad intelectual (Pietrobelli, 2021). Es claro que las oportunidades de crecimiento en las CGV se han encaminado a la capacidad de absorber conocimiento especializado, además de gestionar ese conocimiento en innovaciones; en adición, es indispensable recalcar la importancia de las políticas públicas que faciliten y promuevan la absorción de conocimiento en las empresas locales.

Las CGV pueden servir como conductos, a través de los cuales fluye la información y la gestión de la innovación entre las distintas empresas que conforman la cadena; en contraste, las empresas que se incorporan a las CGV continúan con dificultades en procesos de desarrollo y diseño de productos y servicios (Qin et al, 2024).

Análisis y desarrollo.

La innovación en las CGV

1.-Digitalización y Coordinación:

Es claro que la revolución tecnológica de la información (tanto en su generación como en su aplicación) ha sido crucial en la desagregación funcional de los procesos productivos, permitiendo mejoras en materia de coordinación a pesar de la distancia geográfica; además, una notoria disminución de los costos de especialización que abona en los beneficios que han encontrado las empresas en la actualidad. El uso óptimo de estos canales de comunicación y el nuevo enfoque de aplicación de la información en las actividades cotidianas de las empresas, han mejorado de forma sustancial la coordinación en las cadenas globales de valor, al margen de la complejidad de las mismas y la creciente especialización en cada uno de los niveles de la cadena.

2.- Mejora Funcional y Ascenso en la Cadena de Valor:

La innovación no se limita a implementar nuevos y más eficientes sistemas productivos, ya que está ligada a las trayectorias de mejoras funcionales dentro de las empresas, en donde se busca la adquisición de nuevas habilidades intensivas en conocimiento, tales como el diseño y el desarrollo de productos. Este enfoque en la mejora funcional facilita que las empresas logren adaptarse a nuevas actividades con mayor valor agregado dentro de las CGV.

3.- Sistemas de Innovación y Desarrollo de Proveedores Loca-

les:

Una de las estrategias utilizadas para sostener y promover la participación en las CGV, consiste en contar con sistemas de innovación efectivos que apoyen la coevolución de las competencias de los proveedores y las CGV. Esto incluye la creación de cuerpos técnicos activos que sirvan como asesores en procesos de innovación; en adición, la promoción de asociaciones público-privadas para facilitar la transferencia de conocimiento y la mejora de las capacidades tecnológicas de los proveedores locales.

4.- Impacto de la Innovación en la Estructura de las CGV:

En los distintos sectores industriales, aun considerando sus diferencias y características propias, la innovación es crucial para hacer frente a los retos que se presentan en la actualidad, además de ser una de las principales formas de hacer frente a los desafíos y tendencias emergentes, las cuales, se mueven rápidamente y se adaptan en lapsos de tiempo cada vez más cortos. Algunos ejemplos son la digitalización de la producción y los cambios en las estructuras de gobernanza dentro de la CGV a través de nuevas metodologías de trabajo. Estos cambios muestran cómo las empresas líderes tienen la facultad de moldear la estructura de la CGV, impulsando la adopción de nuevas tecnologías y conocimientos entre sus socios y proveedores en las distintas regiones.

Sobre la tecnología en las CGV

1.- Optimización y Mejora de Procesos:

La tecnología permite la implementación de sistemas de gestión avanzados en los sectores productivos, los cuales buscan optimizar cada etapa dentro de las CGV, desde el diseño hasta las actividades de distribución. Tomando en cuenta el punto anterior, algunos de los puntos a tratar son la adopción de sistemas automatizados, los cuales son intensivos en tecnología y conocimiento productivo y la digitalización de los procesos (controles productivos, índices de calidad, entre otros), lo que puede aumentar la precisión, reduce errores y busca mejorar la eficiencia operativa en muchos sentidos, empatando así, las especificaciones que las empresas líderes demandan de los proveedores locales.

2.-Innovación y Desarrollo de Nuevos Productos:

El uso de nuevas tecnologías permite acrecentar las posibilidades de innovación al desarrollar productos y servicios, las capacidades de innovación se ven beneficiadas con herramientas que permiten aplicar el conocimiento generado en las em-

presas. Esta capacidad de innovar se transformó en una de las principales ventajas competitivas de las empresas, las cuales se han advertido como cruciales para inserción y escalamiento en las cadenas globales de valor, permitiendo a las empresas reducir los tiempos de adaptación y la resistencia a los constantes cambios que el mercado productivo demanda; además, de adaptar rápidamente su capacidad de ofertar productos y servicios demandados en el mercado global

3.-Creación de Infraestructura para la Globalización:

Indudablemente, la adquisición de tecnología acrecienta la infraestructura necesaria para los procesos de globalización de las CGV, ya que facilitan el flujo constante de materiales, bienes, información, conocimiento y capital; esto permite a las empresas multinacionales gestionar y coordinar de manera eficiente sus operaciones globales, obedeciendo a un mercado geográficamente distante pero más interconectado que nunca. La descripción de la tecnología bajo estos tres puntos, tiene como propósito la adaptación de dichos procesos de innovación en las actividades cotidianas de las empresas manufactureras, algunos ejemplos son:

- Capacidades de competitividad en los sectores
- Mejora en los procesos productivos
- Especialización y automatización en las distintas áreas funcionales
- Inversión en las áreas de mayor impacto en los procesos de innovación
- Desarrollo de mano de obra altamente capacitada
- Adquisición y uso intensificado de las tecnologías de información

Es evidente que el papel que juega la tecnología dentro de los procesos manufactureros es sumamente importante, tanto al conformar la infraestructura necesaria para el desarrollo tecnológico de las regiones como en el uso cotidiano de la tecnología en las organizaciones actuales; es primordial la colaboración entre los actores principales de las regiones (empresas, gobiernos e instituciones de educación superior) para facilitar los procesos de inversión, aprendizaje y aplicación de las tecnologías emergentes en los sectores industriales claves.

El conocimiento en las CGV y su impacto en la región.

El conocimiento juega un papel crítico en las regiones que forman parte de las cadenas globales de valor (CGV), especialmente en términos de actualización y desarrollo económico, tales como:

1.- Desarrollo de capacidades locales:

Las CGV promueven el desarrollo de capacidades en las regiones involucradas, lo que implica la transferencia de conocimientos técnicos y la adquisición de nuevas habilidades por parte de los proveedores locales. Esto es crucial para que las regiones puedan mejorar su posición dentro de la cadena de valor y competir en un mercado global.

2.- Fomento de la innovación a través de la colaboración:

La co-localización en clústeres industriales facilita los “spillovers” de conocimiento, lo que significa que las empresas en proximidad geográfica pueden beneficiarse del intercambio de conocimientos, lo que fomenta la innovación. Este proceso es especialmente evidente en sectores como el automotriz, donde la colaboración entre empresas líderes y proveedores locales impulsa el desarrollo de nuevas tecnologías y procesos.

3.-Mejora de la competitividad regional:

Las regiones que participan en CGV tienen la oportunidad de mejorar su competitividad al integrarse en redes globales que les permiten acceder a nuevos conocimientos y tecnologías. Esto puede conducir a mejoras en los procesos de producción y a la creación de productos de mayor valor agregado.

4.-Infraestructura para la globalización:

El conocimiento acumulado y compartido dentro de las CGV crea la infraestructura necesaria para que las multinacionales puedan gestionar y coordinar sus operaciones a escala global. Este conocimiento no solo se limita a los aspectos técnicos, sino que también abarca la gestión, la logística y las estrategias de mercado, lo que permite a las regiones participar más efectivamente en el comercio global.

Conclusiones

Las cadenas globales de valor han redefinido las dinámicas productivas y comerciales a nivel mundial, ya que han transformado sustancialmente la forma en que las empresas interactúan y colaboran, y ha proporcionado un marco clave para entender la globalización contemporánea a través de las dinámicas productivas en el mundo.

Estas cadenas permiten a las empresas especializarse en estas

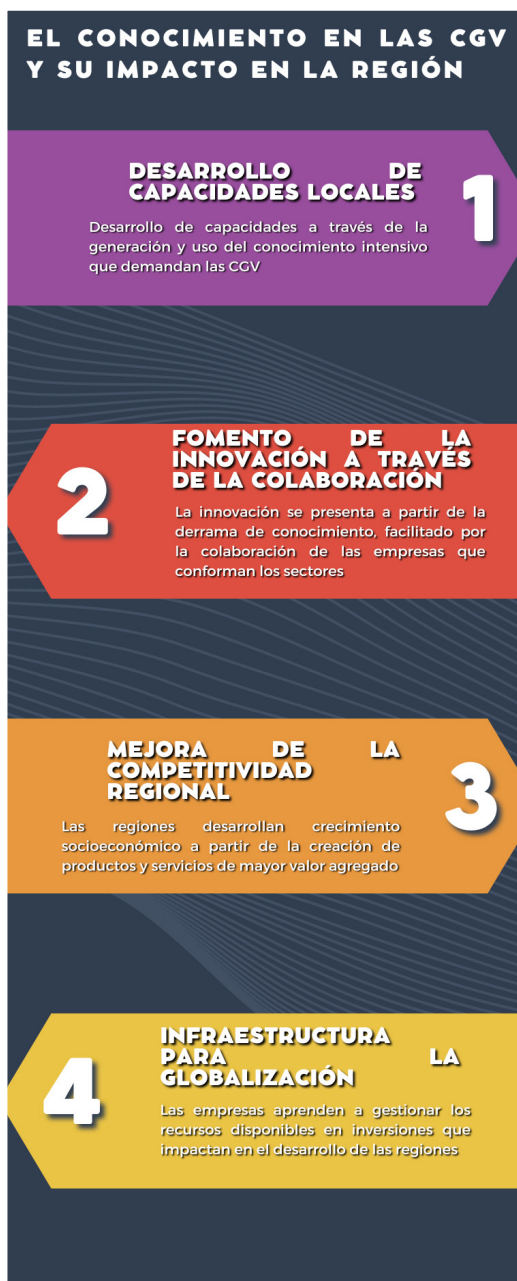


Figura 1. El conocimiento en las CGV y su impacto en la región

Fuente: Elaboración propia

específicas del proceso productivo, distribuyendo actividades alrededor del mundo según las ventajas competitivas de cada región. Sin embargo, si bien existen claros beneficios como la reducción de costos productivos y el acceso a mercados globalizados, esta nueva perspectiva expone un potencial aún mayor, ya que las cadenas globales de valor pueden impulsar la innovación y el conocimiento en regiones específicas de países en vías de desarrollo, estos elementos, como se aborda a lo largo del presente trabajo, juegan un rol central en el crecimiento de las empresas y las regiones involucradas.

La incorporación de la tecnología, en especial de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ha revolucionado la manera en que las CGV operan, permitiendo una coordinación eficiente entre actores dispersos geográficamente. Esta conectividad no solo optimiza los procesos productivos, sino que facilita la transmisión de conocimiento técnico y habilidades especializadas entre las diferentes empresas que forman parte de la cadena. Como resultado, las CGV se han convertido en vehículos clave para la transferencia de innovación y conocimiento, permitiendo que las regiones más rezagadas tecnológicamente puedan acceder a prácticas y tecnologías de vanguardia, elevando su competitividad en el mercado global.

Un aspecto fundamental que se desprende del análisis de las CGV es la importancia de la gobernanza dentro de estas cadenas. La forma en que se estructura la relación entre los distintos actores (ya sea a través de cadenas jerárquicas, modulares o relacionales) influye directamente en el tipo de actividades que se llevan a cabo y en la distribución del valor agregado. Las empresas líderes en las CGV, que generalmente son multinacionales con un alto grado de innovación, juegan un papel crucial en la determinación de estándares de calidad, materiales y procesos, lo que puede tener tanto efectos positivos como negativos en las empresas que participan en niveles inferiores de la cadena, particularmente en los países en desarrollo. Si bien las especificaciones estrictas pueden limitar la autonomía de estas empresas, también ofrecen una oportunidad invaluable para aprender y mejorar sus capacidades tecnológicas y organizativas.

Uno de los grandes retos para las empresas de países en desarrollo, que buscan insertarse en las CGV, es la necesidad de adaptarse rápidamente a las exigencias de las empresas líderes, no solo en términos de calidad, sino también en la capacidad de innovar y añadir valor en las etapas más competitivas de la cadena. Aquí, la absorción de conocimiento se convierte en un factor determinante. Las empresas que logran internalizar y aplicar este conocimiento pueden escalar en la curva de

valor agregado, moviéndose desde actividades de manufactura básica hacia el desarrollo de productos y servicios con mayor contenido tecnológico e intelectual.

Sin embargo, para que las CGV realmente sean un motor de desarrollo y no solo un mecanismo de dependencia económica, es necesario que las regiones involucradas implementen políticas públicas que fomenten la innovación y el desarrollo de capacidades locales. Los gobiernos tienen un rol crucial en la creación de entornos propicios para la innovación, facilitando la creación de clústeres industriales y promoviendo asociaciones público-privadas que impulsen la transferencia de conocimiento. Asimismo, es fundamental que las políticas estén orientadas a mejorar la infraestructura tecnológica y a fomentar la educación técnica y profesional, de modo que las empresas locales puedan responder adecuadamente a las demandas de los mercados globales.

Finalmente, aunque las CGV ofrecen una plataforma poderosa para el crecimiento económico, el éxito de las empresas que participan en ellas dependerá de su capacidad para mantenerse competitivas a través de la innovación continua y la mejora funcional. La participación en las CGV no debe ser vista solo como una oportunidad de acceso a mercados internacionales, sino como un proceso de aprendizaje dinámico que requiere de inversiones estratégicas en investigación, desarrollo e infraestructura. Solo a través de una combinación adecuada de políticas públicas, estrategias empresariales y colaboración entre actores globales, las CGV podrán cumplir con su potencial de ser un catalizador del desarrollo económico y social en las regiones menos favorecidas.

En resumen, las CGV representan una oportunidad única para integrar a las economías locales en el contexto global, pero requieren un enfoque proactivo para aprovechar plenamente su potencial en términos de innovación y conocimiento. Las regiones que logren fortalecer su capacidad para generar y gestionar conocimiento especializado tendrán una ventaja competitiva crucial para ascender en la cadena de valor, consolidando su posición en el mercado global y asegurando un crecimiento económico sostenible a largo plazo.

Referencias

- Basulto, A. (2021). Institucionalidad y Gobernanza en las Cadenas Globales de Valor. El Caso de la Industria Automotriz Ubicada en el Occidente de México. *Economía, Gobernanza y Sostenibilidad en América Latina*, 51-72.
- Bonilla, V., Chavez, A., y Calderón, J. (2020). El valor agregado de la

- planificación estratégica en la cadena de suministro. *Journal of business and entrepreneurial studies*, 1-20.
- Díaz, H. (2018). Capacidades tecnológicas en los sistemas regionales de innovación: la industria del software en los estados de baja california y nuevo león. Tesis de doctorado. El Colegio de la Frontera Norte.
- Gereffi, G. (2021). On the Road to Global Value Chains: How Industry Dynamics Reshaped Development Theory. En M. Kipping, T. Kurosawa, y D. Westney (Eds), *The Oxford Handbook of Industry Dynamics*. Oxford Academic.
- Gereffi, G., y Fernandez, K. (2016). *Global Value Chain analysis: A Primer*. Durham, North Carolina: Duke Center on Globalization, Governance & Competitiveness.
- Gereffi, G y Fernandez-Stark, K. (2019). *Global Value Chain Analysis: A Primer (Second Edition)*. En G. Gereffi (Ed.), *Global value chains and development: Redefining the Contours of 21st Century Capitalism. Development Trajectories in Global Value Chains* (pp. 305-342). Cambridge University Press.
- Gereffi, G., Humphrey, J., y Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 78-104.
- Gereffi, G., y Korzeniewicz, M. (1994). *Commodity Chains and Global Capitalism*. Praeger Publishers.
- Pietrobelli, C. (2023). Global value chains and local development. En V. De Marchi, M. Bettiol, E. Di Maria (Eds), *Proceedings of the doctorate ad honorem awarding ceremony to prof. Gary Gereffi and related workshop* (pp.49-56). Padova University Press.
- Pietrobelli, C. (2021). New Industrial Innovation Policies in a World of Global Value Chains. En K. Lee, J. Lee, S. Radošević, D. Meissner, N. Vonortas (Eds.), *The Challenges of Technology and Economic Catch-Up in Emerging Economies* (pp. 436-458). Oxford University Press.
- Pietrobelli, C., Calzada, B., Iizuka, M. y Torres, C. (2023). Suppliers' entry, upgrading and innovation in mining GVCs. Lessons from Argentina, Brazil, and Peru. *Industrial and Corporate Change*.
- Pietrobelli, C., y Rabellotti, R. (2011). Global value chains meet innovation systems: are there learning opportunities for developing countries? *World development* Vol. 39 (7) 1231-1269.
- Pietrobelli, C., y Staritz, C. (2018). Upgrading, Interactive Learning, and Innovation Systems in Value Chain Interventions. *The European Journal of Development Research* 30, 557–574.
- Qin, L., Xie, W., y Jia, P. (2024). Value Chain Digitalization, Global Value Chain Embeddedness, and Distributed Innovation in Value Chains. *Sustainability*, 16 (2845). <https://doi.org/10.3390/su16072845>
- Quiñonez, S., Díaz, H., y Durán, J. (2023). Alienación Laboral en la industria automotriz de la ciudad de Chihuahua. En J. Vera (Ed), *Nuevas territorialidades – economía sectorial y reconfiguración territorial*. (pp. 451-465). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sturgeon, T., y Kawakami, M. (2010). *Global Value Chains in the Electronics Industry*. Policy Research Working.

Importancia de la aplicación de las Tecnologías Digitales y la Programación en Estudiantes de Ingeniería Química

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo explorar la importancia y aplicación de la programación en el campo de la ingeniería química, a través de un enfoque documental que permita revisar y analizar estudios previos, artículos académicos, libros especializados y otras fuentes relevantes. La metodología adoptada para dicha investigación es de carácter documental, ya que busca recopilar, organizar y examinar información sobre el uso de herramientas tecnológicas de programación. También se destaca la creciente relevancia de la programación y las tecnologías digitales en la ingeniería química, un campo que ha evolucionado significativamente debido a los avances, la ingeniería química ha experimentado una transformación digital significativa, pasando de métodos laboriosos a la utilización de software avanzado para simulaciones y cálculos, lo que amplía las oportunidades laborales para los graduados. Resalta que los estudiantes aprenden a modelar procesos químicos y analizar grandes volúmenes de datos mediante diferentes lenguajes de programación optimizando la producción y facilitando la toma de decisiones. Además, la automatización de tareas repetitivas mejora la precisión y reduce el tiempo de trabajo. Las empresas valoran cada vez más las habilidades tecnológicas y de programación, aumentando la demanda de capacitación. Esto no solo mejora la eficiencia y la comprensión de procesos, sino que también fomenta la innovación y prepara a los graduados para un entorno laboral competitivo, con aplicaciones prácticas ya sea en temas de estequiometría, métodos numéricos, simulación de procesos y balances de materia y energía. El artículo concluye enfatizando que la programación no solo mejora la precisión y eficiencia en la ingeniería química, sino que también impulsa la innovación, preparando a los estudiantes para los desafíos del futuro laboral.

Palabras claves: Aplicación, Tecnologías Digitales, Programación, Estudiantes, Ingeniería Química

Abstract

This article aims to explore the importance and application of programming in the field of chemical engineering, through a

Rocío Anchondo
Granados, Rosalía
Ruiz Santos, Javier
Tovar Facio, Luis
Carlos Juárez
Martínez, Ildebrando
Pérez López

Facultad de
Ciencias Químicas,
Universidad
Autónoma de
Chihuahua

Recibido:
15 de noviembre de
2024
Aceptado:
19 de diciembre de
2024

documentary approach that allows for the review and analysis of previous studies, academic articles, specialized books, and other relevant sources. The methodology adopted for this research is documentary in nature, as it seeks to collect, organize, and examine information on the use of technological programming tools. The growing relevance of programming and digital technologies in chemical engineering is also highlighted, a field that has significantly evolved due to advancements. Chemical engineering has undergone a major digital transformation, moving from labor-intensive methods to the use of advanced software for simulations and calculations, which broadens job opportunities for graduates. It emphasizes that students learn to model chemical processes and analyze large volumes of data using different programming languages, optimizing production and facilitating decision-making. Furthermore, the automation of repetitive tasks improves accuracy and reduces work time. Companies increasingly value technological and programming skills, increasing the demand for training. This not only enhances efficiency and understanding of processes but also fosters innovation and prepares graduates for a competitive job market, with practical applications already seen in areas such as stoichiometry, numerical methods, process simulation, and material and energy balances. The article concludes by emphasizing that programming not only improves accuracy and efficiency in chemical engineering but also drives innovation, preparing students for the challenges of the future workforce.”

Keywords: Application, Digital Technologies, Programming, Students, Chemical Engineering

Introducción

En la actualidad la digitalización, la programación y en sí el uso de las tecnologías, se ha convertido en una habilidad fundamental y esencial en distintas disciplinas, incluyendo la ingeniería química, ya que se ha visto tradicionalmente como una disciplina centrada en el diseño y en la optimización de procesos industriales (Gutiérrez, 2021), debido a que en esta área de diseño de procesos es una de las que se ha sufrido constantes cambios significativos en la enseñanza de la ingeniería química en los últimos años los cuales deben ser soportados por equipo y sistemas de cómputo cada vez más robustos. Los avances tecnológicos han transformado significativamente el campo de la ingeniería química, reemplazando los métodos tradicionales por cálculos laboriosos y sofisticados por medio de programas informáticos (Ortega y Romero, 2022). Estos de-

sarrollos han impactado diversas áreas, por lo tanto, se requieren habilidades en simulación de procesos químicos para la mejora de oportunidades laborales. En este sentido también se han implementado modelados avanzados usando técnicas de programación permitiendo crear modelos matemáticos detallados para la solución de problemas relacionados a problemas de ingeniería química, gracias a dichos modelos los estudiantes son conscientes de la importancia del uso de estos ya que pueden estudiar procesos reales porque disponen de estos tipos de herramientas informáticas útiles, permitiéndoles observar con mejor entendimiento y facilidad de aplicación, posibilitándoles una notable mejora de su capacidad de análisis e interpretación de resultados (Navarrete, Albesa, Ferrando y García, 2020). Otra aplicación de las herramientas informáticas es el análisis de datos, el cual ayuda a automatizar el procedimiento identificando patrones y en cierta manera prediciendo modelos estadísticos, en este entorno los docentes/investigadores tienen la tarea de concientizar a los estudiantes que deben de ser capaces de analizar, interpretar, plantear y resolver problemas reales, para así poder modelar el problema y dar una solución. Debido a dichas habilidades que se han mencionado en el dominio del uso de las herramientas tecnológicas, abre más oportunidades laborales a los egresados y aumenta la posibilidad de empleabilidad, ya que vivimos en un entorno globalizado y digitalizado, las mismas empresas están impulsando la necesidad de mejorar continuamente su productividad y eficiencia. En torno a esto, la demanda creciente de profesionistas no solo debe de poseer habilidades técnicas, si no también es el estar bien preparados para operar en contextos digitales e ir adaptándose a las tecnologías emergentes. (Robles, 2023). Gracias a esta competitividad profesional las empresas valoran cada vez más dichas habilidades y a menudo se ven en la necesidad de ofrecer capacitaciones adicionales sobre todo en la simulación de procesos y en programación, y así estar mejor preparados en las demandas del mercado laboral. (Puin, 2021).

Relevancia de la programación en materias de la ingeniería Química.

La ingeniería Química se ocupa de diseñar, desarrollar y optimizar procesos industriales para la producción de productos químicos, materiales y energía. La programación juega un papel crucial en este campo por varias razones:

Los estudiantes de ingeniería química utilizan programas para modelar procesos químicos y físicos, predecir el comportamiento de los sistemas y simular escenarios diversos. La programación facilita la creación de modelos precisos y la reali-

zación de simulaciones complejas. Se han presentado estudios del uso de la programación paralela en ambientes de cluster de computadoras virtuales, donde demuestra que puede mejorar sustancialmente el rendimiento de las soluciones numéricas en Ingeniería Química. (Verastegui, 2019)

Es importante que los estudiantes que están por egresar conozcan sobre la optimización de procesos ya que es esencial para mejorar la eficiencia y reducir costos en la industria química. Gracias a las materias que llevan a lo largo de su carrera logran desarrollar algoritmos y técnicas de programación que les permitan diseñar modelos matemáticos que optimicen el rendimiento de los procesos, como ejemplo, se han empleado herramientas de simulación de ingeniería química aplicadas a la optimización energética de un caso de estudio: la obtención de biodiesel de segunda generación (2G) a partir de aceites vegetales usados (AVUs). Se diseña una red de intercambio de calor (RIC) para minimizar el uso de servicios requeridos en la etapa de esterificación catalítica de los AVUs. El proceso se simula por medio del software *Aspen Plus*. (Laborde, Serna, Ponce., Gely, Pagano, 2020)

Se muestra la importancia de la aplicación de metodologías para la resolución de problemas en las áreas de operaciones y procesos unitarios de la Ingeniería Química, así como la aplicación de herramientas de cálculo como métodos numéricos y herramientas computacionales, que combinadas ahorran tiempo en la resolución de problemas. (Cuestas & Villacorta, 2024). La programación ha permitido a los estudiantes que automaticen tareas repetitivas y las integren a sistemas para mejorar la precisión y reducción del tiempo requerido para completar procesos, ya sea en la materia de métodos numéricos, simulación de procesos o balances de materia y energía, transferencia de calor, transferencia de masa, mecánica de fluidos, entre otras. A continuación, se muestra una representación más clara y resumida de los beneficios que se tienen los estudiantes de ingeniería química, al incorporar habilidades tecnologías y de programación: (Tabla 1)

Uso y herramientas digitales en la Ingeniería Química

Simulación de Procesos Químicos.

La simulación de procesos químicos es una de las aplicaciones más importantes de la programación en ingeniería química. Esta práctica permite modelar el comportamiento de procesos complejos, como la conversión de reactivos en productos, el transporte de calor o la transferencia de masa en un reactor o

Beneficio	Descripción	Ventajas en la ingeniería Química
Optimización de procesos	Diseño y simulación de procesos químicos para su mejora	Aumento de la eficiencia, reducción de tiempo
Modelado avanzado	Las técnicas de programación permiten a los estudiantes crear modelos matemáticos ya sea de reacciones químicas y sistemas de procesamiento detallados, proporcionando una comprensión más profunda	Mayor comprensión y control en los procesos
Análisis de datos	Aplicación de técnicas de programación para procesar y analizar datos, donde la programación ayude a optimizar el procesamiento de datos, identificar patrones y hacer predicciones	Identificar con facilidad patrones y toma de decisiones
Desarrollo de nuevas tecnologías	Implementar software para el diseño y prueba de nuevas tecnologías	Fomenta la innovación y el desarrollo de nuevos productos
Automatización de tareas	Automatizar tareas repetitivas mediante la programación y procesos de monitoreo	Eficiencia operativa y disminución en errores
Capacitación y actualización	Formación y adaptabilidad en herramientas digitales y software especializado para los profesionistas	Preparación con habilidades competitivas en el entorno laboral

una planta industrial.

Ejemplo de aplicación: Se puede programar la simulación de un reactor de lecho fijo para entender cómo los cambios en la temperatura, la presión y las concentraciones afectan la conversión de los reactivos.

Tabla 1. Beneficios de la Tecnología y la programación en la Ingeniería Química
Fuente: Elaboración propia

Cálculos Termodinámicos

Los cálculos termodinámicos son fundamentales para el diseño de sistemas de energía, la optimización de procesos y la simulación de flujos. La programación se utiliza para resolver ecuaciones que describen el comportamiento de las sustancias en función de la temperatura, la presión y la composición.

Ejemplo de aplicación: Usar programación para simular un ciclo Rankine en una planta termal, o diseñar un sistema de refrigeración que aproveche la expansión de un fluido refrigerante.

Control de Procesos.

El control de procesos es otra aplicación crucial de la programación. Los ingenieros químicos implementan algoritmos de control para regular las condiciones de un proceso industrial, como la temperatura, el caudal o la concentración de reactivos. Ejemplo de aplicación: Programar un sistema de control automático de temperatura en un reactor químico para mantener condiciones óptimas y mejorar el rendimiento de la reacción.

Optimización de Procesos.

La optimización en ingeniería química es fundamental para maximizar la eficiencia de los procesos industriales, minimizando costos, uso de energía, y generación de residuos. Ejemplo de aplicación: Optimización del diseño de un proceso de destilación para separar una mezcla de compuestos, maximizando la pureza del producto y minimizando el consumo de energía.

Análisis de Datos y *Machine Learning*.

En ingeniería química, el análisis de datos y el *machine learning* son áreas emergentes que ayudan a comprender y mejorar los procesos. La programación se usa para analizar grandes volúmenes de datos obtenidos de procesos en tiempo real y para desarrollar modelos predictivos que mejoren la operación de los procesos.

Ejemplo de aplicación: Utilizar redes neuronales para predecir el comportamiento de un reactor químico a partir de datos operativos previos, o para desarrollar sistemas de mantenimiento predictivo.

Desarrollo de Sistemas de Monitoreo y Diagnóstico.

Los sistemas de monitoreo y diagnóstico en tiempo real son esenciales para detectar fallas o desviaciones en los procesos. Estos sistemas pueden ser programados para recoger datos de sensores y equipos, procesarlos y realizar análisis de tendencias para detectar problemas antes de que ocurran.

Ejemplo de aplicación: Un sistema programado que detecta una fuga de gas en una planta química y envía una alerta al operador para que tome medidas correctivas antes de que ocurra un accidente.

Modelado y Simulación de Fenómenos de Transporte.

El modelado de fenómenos de transporte en ingeniería química se refiere a la simulación de procesos como la difusión, conducción de calor y convección de masa dentro de sistemas

Herramienta Digital	Descripción
MATLAB	Utilizado para resolver ecuaciones diferenciales, modelar procesos de reacción y transporte de materia y energía, y optimizar parámetros operativos. También es útil para implementar algoritmos de optimización, análisis de datos y modelado de sistemas de control.
Aspen Plus / HYSYS	Plataformas que, aunque no son estrictamente "programación", permiten personalizar simulaciones y optimizar procesos mediante scripts en Visual Basic o Python.
EES (Engineering Equation Solver)	Software utilizado para resolver ecuaciones algebraicas y diferenciales en simulaciones de balances de materia y energía.
REFPROP / CoolProp	Bibliotecas en Python que permiten acceder a tablas de propiedades termodinámicas de fluidos, útiles para cálculos de propiedades de sustancias.
LabVIEW	Herramienta para la programación de sistemas de adquisición de datos y control en tiempo real.
Python	Lenguaje de programación utilizado para simular, optimizar sistemas de control, analizar datos, y desarrollar modelos predictivos, además de integrar bibliotecas como SciPy, Pyomo, NumPy, Pandas, Scikit-learn, TensorFlow y PyTorch para diversas aplicaciones como machine learning, optimización y monitoreo.
Simulink (MATLAB)	Herramienta de MATLAB utilizada para modelar, simular y diseñar sistemas de control, implementando controladores como PID o control predictivo basado en modelos (MPC).
COMSOL Multiphysics	Software que integra múltiples áreas de la física, permitiendo modelar problemas de transporte de masa, calor y energía en sistemas químicos.

químicos.

Ejemplo de aplicación: Usar programación para simular el perfil de temperatura dentro de un reactor tubular y optimizar las condiciones de operación para maximizar la conversión de reactivos.

Herramientas más destacadas en la ingeniería química.
Fuente: Elaboración propia

Ejemplos de la aplicación de la programación en ejercicios de ingeniería química.

Como se ha mencionado la programación se ha convertido en una herramienta fundamental en la aplicación de la ingeniería química, mediante el uso de software especializado, los ingenieros químicos pueden modelar reacciones, diseñar experimentos y mejorar la eficiencia de los procesos industriales. Además, la programación permite el desarrollo de algoritmos que pueden predecir el comportamiento de sistemas químicos, facilitar el control de procesos y llevar a cabo análisis estadísticos. Podríamos decir que la aplicación de la programación no solo mejora la precisión en los cálculos, sino que también impulsa la innovación en el campo de la ingeniería química.

A continuación, se mencionan algunos ejemplos y materias de la carrera de ingeniería química donde se ha aplicado la programación:

1.- Estequiometría en Química: El programa desarrollado facilita el cálculo de la cantidad de un compuesto químico necesaria para preparar una solución, teniendo en cuenta la concentración, la densidad y la pureza del compuesto. Utiliza *Python* y la librería *ipywidgets* para crear una interfaz gráfica, lo que facilita la interacción con el usuario y los cálculos precisos. (Ejercicio de la materia de programación, Facultad de Ciencias

Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, mayo 2023).

2.- Simulador de Reactor Químico por Lotes: Usando Excel con macros de *Visual Basic*, este simulador modela el comportamiento de un reactor químico en función del tiempo, aplicando ecuaciones de conservación de masa y energía. Es una solución accesible para instituciones educativas con recursos limitados, permitiendo el estudio de procesos dinámicos y el control de temperatura. (Hernández, Gómez, Brugada, & Vargas, 2021)

3.- Simulación Térmica de Materiales para Termosolar: Este sistema, desarrollado en *Python*, simula cómo materiales con diferentes composiciones (grava, piedra caliza, hollín) reaccionan al calor y a la radiación solar. La simulación permite analizar la capacidad de estos materiales para almacenar y liberar calor, lo que es crucial para mejorar la eficiencia de los sistemas termosolares. (Espinosa, López, Sepúlveda, & Méndez, 2023)

4.-Cálculo de la Constante de Velocidad (k): Este programa en *Python* permite calcular la constante de velocidad de reacciones químicas bajo diversas condiciones. Se enfoca en reacciones irreversibles y permite seleccionar el tipo de sistema de reacción (líquido o gaseoso), además de otros parámetros importantes. Esto es esencial para entender y controlar el ritmo

Cuadro descriptivo de algunos puntos clave de cada uno de los ejemplos y materias de la carrera de ingeniería química donde se ha aplicado la programación anteriormente expuestos
Fuente: Elaboración propia

No.	Materia/Aplicación	Descripción Detallada	Lenguaje/Software Utilizado	Objetivo/Propósito
1	Estequiometría en Química	Desarrollo de un programa en Python que calcula el peso molecular de un compuesto, y determina la cantidad necesaria para preparar una solución con una concentración específica, mediante una interfaz gráfica interactiva.	Python, ipywidgets, Jupyter Notebooks	Facilitar el cálculo preciso de soluciones químicas en laboratorios, mejorando la comprensión de las relaciones cuantitativas entre los reactivos.
2	Simulador de Reactor Químico por Lotes	Simulador dinámico de un reactor químico basado en un modelo matemático que describe reacciones y transferencia de calor, usando métodos numéricos como Euler y Newton-Raphson, implementado en Excel con Visual Basic.	Excel (con macros de Visual Basic)	Simular el comportamiento de un reactor químico en función del tiempo, optimizando las condiciones operativas y ofreciendo una alternativa accesible a simuladores costosos.
3	Simulación Térmica de Materiales para Termosolar	Desarrollo de un sistema en Python que simula la variación de temperatura de materiales de bajo impacto ambiental usados en sistemas termosolares, basándose en parámetros como absorción y capacidad calorífica.	Python	Analizar cómo diferentes materiales de almacenamiento térmico reaccionan ante la radiación solar, con el fin de optimizar su uso en sistemas termosolares.
4	Cálculo de la Constante de Velocidad (k)	Programa en Python para calcular la constante de velocidad (k) en reacciones químicas, tomando en cuenta diversos parámetros del sistema (fase líquida o gaseosa).	Python, Spyder	Calcular la constante de velocidad para reacciones químicas bajo diferentes condiciones y fases, y comparar los resultados con datos experimentales o bibliográficos.
5	Simulación de Procesos Químicos en EES	Uso del software Engineering Equation Solver (EES) para desarrollar módulos que simulan plantas químicas, resolviendo balances de materia en procesos industriales mediante enfoques modulares o basados en ecuaciones.	Engineering Equation Solver (EES)	Facilitar el diseño, análisis y optimización de plantas químicas a través de simulaciones de balances de materia utilizando un enfoque modular o ecuacional.

de las reacciones químicas. (Lemus, Pavón, Alva & Zarazúa, 2022).

5.- Simulación de Procesos Químicos en EES: Este trabajo utiliza el EES para desarrollar módulos de simulación que resuelven los balances de materia en plantas químicas, facilitando el diseño y la optimización de procesos industriales. Se utilizan dos enfoques: uno modular, que simula cada módulo de la planta por separado, y otro basado en ecuaciones, que resuelve el sistema de ecuaciones global de la planta. (Reyes, Hernández, Castañeda & Torres, 2021)

Conclusión

Se puede destacar la importancia fundamental de las herramientas de programación y simulación en la formación y práctica de la ingeniería química. La digitalización y la capacidad de modelar y simular procesos industriales a través de *software* especializado han transformado la enseñanza y la investigación en este campo, mejorando la precisión, eficiencia y capacidad de optimización en el diseño de procesos. El uso de simuladores y algoritmos avanzados permite a los estudiantes y profesionales analizar y predecir comportamientos de sistemas químicos complejos, optimizar recursos y mejorar la toma de decisiones en tiempo real. Además, la implementación de estas tecnologías facilita la resolución de problemas en situaciones prácticas, como la mejora de la eficiencia energética, el control de procesos, y la optimización de reacciones químicas, lo que no solo beneficia el proceso educativo, sino también la competitividad profesional en un mercado laboral digitalizado y globalizado. Por último, la capacidad de las instituciones educativas para desarrollar simuladores propios utilizando herramientas accesibles, abre nuevas posibilidades para la enseñanza de la ingeniería química sin la necesidad de costosos softwares comerciales, promoviendo la innovación y el aprendizaje autodirigido.

Referencias

- Gutiérrez, A. J. (2021). Diseño de procesos en ingeniería química. Reverté.
- Ortega, F., & Romero Duarte, J. J. (2022). Elaboración de un taller para la enseñanza de simulación de procesos en Ingeniería Química mediante DWSIM (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña).
- Navarrete, S. C. C., Albesa, L. A., Ferrando, M. L. P., & García, M. B. (2020). Cómo guiar a los alumnos en la simulación de modelos matemáticos complejos en Ingeniería Química. *Modelling in Science Education and Learning*, 13(1), 37-44.
- Robles Morales, R. E. (2023). Las competencias digitales de los

- graduados universitarios de carreras del área de negocios y su relación con las habilidades requeridas por las grandes empresas de la región Cibao Sur de la República Dominicana 2022-2023 (Doctoral dissertation, Universidad Abierta para Adultos. Escuela de Postgrado).
- Puin Ávila, S. (2021). Herramienta digital de simulación de procesos hidráulicos para máquinas de hemodiálisis genius preparator, 4008 general y 5008s de fresenius medical care.
- Verástegui, J. A. (2019). Programación científica en Ingeniería Química. Una aplicación en computación de alto rendimiento y programación paralela (Doctoral dissertation).
- Laborde, M. F., Serna Gonzalez, M., Ponce Ortega, J. M., Gely, M. C., & Pagano, A. M. (2020). Herramientas de Simulación Aplicadas a la Optimización Energética de Procesos en Ingeniería Química. Caso de estudio: Etapa de Esterificación en la Obtención de Biodiesel 2G.
- Cuestas Carpio, O. A., & Villacorta Marroquín, R. A. (2024). Resolución de problemas de las áreas de operaciones y procesos unitarios haciendo uso de metodologías de análisis de problemas y herramientas de computación científica (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador).
- Redondo Duran, R., Orozco Sierra, M., & Garcia Cuello, J. D. (2024). Quimisoft: desarrollo de software para el diseño de reactores en ingeniería química (Bachelor's thesis, Ingeniería de Sistemas).
- Hernández, M. L. C., Gómez, T. R. G., Brugada, G. B., & Vargas, D. E. R. (2021). Desarrollo Del Simulador Dinámico De Un Reactor Batch Con Fines Didácticos (building a Dynamic Simulator of a Batch Reactor for Educational Purposes). *Pistas Educativas*, 43(139).
- Espinosa Gómez, D., López Sosa, L. B., Sepúlveda Cisneros, A. A., & Méndez Alfaro, K. A. (2023). Simulación de un sistema de calentamiento solar mediante Python. *Revista de ciencias tecnológicas*, 6(3).
- Lemus-Contreras, S. A., Pavón-Silva, T. B., Alva, M. H., & Zarázua-Aguilar, Y. (2022). Desarrollo de un programa con Python para la determinación de datos cinéticos en reacciones irreversibles de un solo componente en reactores intermitentes. *Journal of basic sciences*, 8(23), 11-34.
- Reyes, J. C. V., Hernández, M. Á. V., Castañeda, M. B., & Torres, M. D. L. L. D. (2021) Módulos para realizar balances de materia mediante el enfoque modular secuencial en engineering equation solver.

Redes Neuronales: La clave para entender tus electrodomésticos

Resumen

En el presente artículo se analiza y se divulgan en un lenguaje apropiado para todo público la definición y utilización de redes neuronales artificiales (ANN) como un recurso fundamental para mejorar la eficiencia energética en las viviendas, con la finalidad de promover la sostenibilidad y el uso eficiente de la energía. El foco de la investigación se encuentra en la identificación y clasificación de los patrones de consumo de dos electrodomésticos de alta demanda energética, específicamente refrigeradores y hornos de microondas. Se llevó a cabo el entrenamiento de una red neuronal mediante un modelo *feed-forward* en *Matlab*, utilizando datos recopilados de sensores de corriente, potencia y factor de potencia. En la metodología se llevó a cabo la limpieza y normalización de los datos con el fin de mejorar el desempeño del algoritmo. En el análisis de los datos, se observó que la identificación de electrodomésticos alcanzó una tasa de precisión del 98.7%, demostrando una destacada capacidad de generalización al ser evaluados datos no previamente analizados. El presente estudio evidencia la capacidad de las Redes Neuronales Artificiales (ANN, por sus siglas en inglés) para disminuir el derroche de energía y ofrecer soluciones eficientes en la administración energética residencial. Las palabras clave de este estudio: neuronales artificiales, optimización energética en electrodomésticos, eficiencia energética y sostenibilidad.

1.- Introducción

En el mundo actual, que se enfrenta a los apremiantes problemas del cambio climático, la necesidad de adoptar soluciones energéticas es más crucial que nunca. El continuo aumento de las temperaturas, provocado en parte por nuestra dependencia energética de los combustibles fósiles, pone de manifiesto la urgente necesidad de cambiar la forma en que producimos, distribuimos y utilizamos la energía (Lu, et al. 2022.) Los hábitos de la población en el uso de la energía llevan años estancados por lo que existe un inmenso potencial sin explotar para mejorar la eficiencia y reducir las emisiones de carbono, como el uso de la inteligencia artificial (IA), pero eso lo iremos desarrollando poco a poco a largo de este artículo. En la búsqueda de la sostenibilidad, la gestión de la energía en los

Abraham Efraím
Rodríguez-Mata ,
Jesús A. Medrano-
Hermosillo , Gerardo
Arno Sonk

Tecnológico
Nacional de México/
Instituto Tecnológico
de Chihuahua

Recibido:
4 de octubre de 2024
Aceptado:
5 de noviembre de
2024

hogares emerge como un área de interés, el reto no consiste en reducir el consumo de energía, sino en optimizar su utilización para aprovechar al máximo los recursos renovables y reducir al mínimo la dependencia de fuentes de energía convencionales perjudiciales para el medio ambiente, la clave está en la optimización. Este intrincado planteamiento de la gestión de la energía requiere herramientas de análisis y adaptación a patrones de consumo complejos, tarea ideal para las redes neuronales. Pero antes de adentrarnos a la definición formal, que son y para que de estos pequeños algoritmos maravillosos llamadas Redes Neuronales Artificiales (RNA) será bueno definir por qué y cómo es necesario optimizar la energía en los hogares de la población (Cui, et al. 2019).

Aunque las industrias consumen más energía que las zonas residenciales en términos absolutos, son las viviendas de todo el mundo las que tienen un gran potencial para mejorar la eficiencia energética y detectar fugas. A la vista, la diferencia puede parecer sorprendente; las industrias, con sus grandes máquinas y operaciones continuas, sin duda consumen enormes cantidades de energía (El Alaoui & Rougui, 2024). Sin embargo, al considerar el consumo energético combinado de los hogares cada uno equipado con varios aparatos y sistemas de calefacción y enfriamiento hay una oportunidad especial para aumentar la eficiencia. La clave reside en reconocer y corregir las pequeñas ineficiencias y fugas de energía dentro de estos entornos residenciales. Al abordar estas cuestiones no se pueden lograr ahorros sustanciales en energía a mayor escala, pero los propietarios de viviendas también pueden beneficiarse de facturas de servicios públicos más bajas que contribuyen al objetivo general de la sostenibilidad medioambiental.

Identificar las fugas de energía dentro de una casa implica examinar factores tales como los patrones de uso de energía, el consumo de energía en espera y los aumentos inesperados de la demanda de energía. Los enfoques tradicionales a esta tarea han implicado principalmente inspecciones o herramientas básicas de vigilancia digital que ofrecen algunas perspectivas pero que pueden no profundizar en los problemas que causan el desperdicio de energía. Estos métodos carecen de la complejidad necesaria para analizar los datos de manera eficaz e identificar las sutiles ineficiencias que, colectivamente, resultan en desechos energéticos significativos.

Los métodos tradicionales se enfrentan a un desafío, no solo consumen tiempo, sino que también luchan para seguir adelante con los patrones cada vez más cambiantes de uso de la energía de los hogares. Esto pone de relieve la necesidad de

soluciones automatizadas avanzadas.

Las redes neuronales de la IA entran en el centro de atención y prometen un avance significativo en la optimización del consumo de energía residencial. Las redes neuronales poseen la capacidad de analizar grandes cantidades de datos y descubrir patrones que pueden eludir a los analistas humanos. Cuando se aplican a los datos de uso de energía, estos modelos de IA pueden diferenciar entre tendencias y problemas potenciales con una precisión y velocidad notables que los métodos tradicionales no pueden coincidir. Además, utilizando el análisis de datos en tiempo real, las redes neuronales no identifican, sino que también predicen posibles ineficiencias energéticas que permiten la aplicación de medidas proactivas. Esta transición de la gestión energética a la reactiva supone un gran paso adelante, en la mejora de la forma en que utilizamos y conservamos la energía en los hogares, como se ilustra de manera abstracta en la figura 1.

Las redes neuronales juegan un papel en este progreso ofreciendo más que sólo capacidades analíticas: representan una nueva perspectiva sobre cómo pensamos y gestionamos la energía. Con su capacidad para aprender y ajustar las redes neuronales pueden procesar datos de sistemas energéticos para identificar patrones y detectar anomalías que pueden pasar desapercibidas por los analistas (Bui, et al. 2020). La valiosa asistencia proporcionada por las redes neuronales es esencial en la lucha contra el cambio climático, ayudándonos a tomar decisiones bien informadas sobre el uso de la energía y facilitando la adopción de métodos de conservación más eficaces. Además, la naturaleza flexible de las redes permite que los conocimientos derivados de dicha investigación se apliquen en diversos entornos geográficos y socioeconómicos, aumentando así su influencia (Gupta & Koppad, 2020).

Este estudio tiene como objetivo introducir la optimización energética con su aplicación práctica en hogares, promoviendo la sostenibilidad, el ahorro económico y una mejor calidad de vida. Al centrarse en el análisis de los hábitos de consumo y aspectos clave como el uso y la eficiencia energética a través



Figura 1.-Optimización del consumo de energía en el hogar utilizando redes neuronales (elaboración propia).

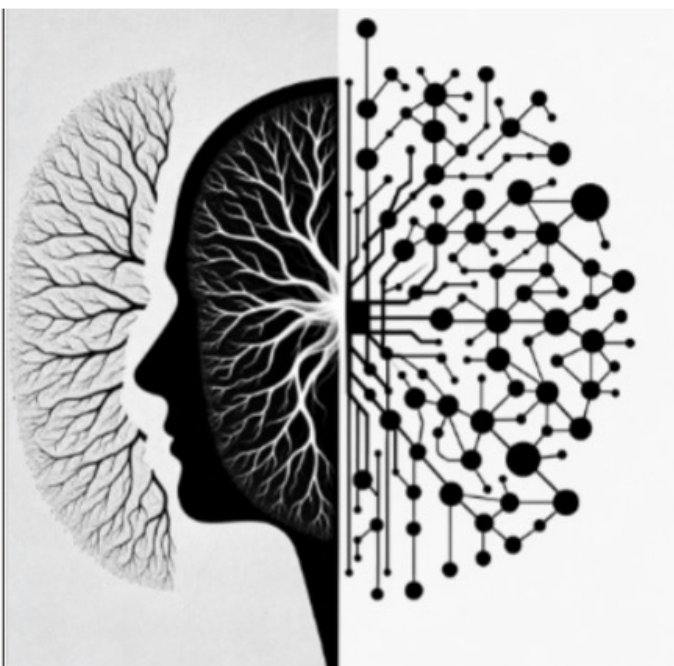
de redes neuronales artificiales (ANN), se descubre cómo estas herramientas pueden proporcionar ideas para estrategias personalizadas de ahorro energético, superando las limitaciones de los métodos tradicionales.

Pero ¿Qué son las Redes Neuronales Artificiales (ANN)? Imaginemos la organización de una gran fiesta sorpresa. Se tiene una lista de cosas por hacer: decoraciones, música, comida y la lista de invitados. Al principio, es posible que se sienta un poco abrumado sin saber por dónde empezar; quizás se coloquen los globos en lugares poco visibles o se elija una música que no a todos les guste. Sin embargo, a medida que se reciben comentarios de los amigos (“me encanta esta canción”, “los globos lucirían mejor en la entrada”), se ajustan las decisiones para mejorar la experiencia. Este proceso iterativo de aprendizaje basado en retroalimentación es similar a cómo funcionan las redes neuronales artificiales, que están inspiradas en las células nerviosas.

Las ANN pueden ser comparadas con una orquesta sinfónica, donde cada instrumento (neurona) tiene su propia partitura (datos de entrada) única que contribuye a la sinfonía final (tarea de procesamiento). Al principio, la orquesta puede tener algunos desajustes: los violines suenan muy fuerte, los vientos madera entran en el momento equivocado. Pero el director (algoritmo de aprendizaje) ajusta a cada músico, asegurándose de que, con cada ensayo, la armonía mejore. Las sinapsis serían las señales que el director utiliza para comunicarse con la orquesta, garantizando que cada nota llegue en el momento y volumen adecuados para crear una melodía coherente y hermosa. De la misma manera en que una orquesta aprende a interpretar una sinfonía de forma más refinada con la práctica, una ANN se “afina” a través del entrenamiento para llevar a cabo tareas complejas con gran precisión (Jiménez Betancourt et al., 2020).

Una ANN aprende de manera similar a cómo un niño aprende a clasificar bloques por forma y color. Inicialmente, el niño podría equivocarse y tratar de colocar un bloque redondo en un hueco cuadrado, sin embargo, con el tiempo y mediante prueba y error, el niño comienza a comprender qué bloques van en cada hueco. En este proceso, el cerebro del niño ajusta su comprensión y mejora su habilidad para resolver el problema.

Figura 2.-Humanos y Máquinas: Paralelos Neuronales (elaboración propia).



Como se muestra en la figura 2 las redes neuronales son similares a las redes neuronales naturales biológicas.

Las redes neuronales artificiales imitan este proceso de aprendizaje al ajustar sus conexiones internas, también conocidas como pesos, para mejorar en tareas específicas como la clasificación de imágenes o el procesamiento del lenguaje natural. Se basan en los “errores” cometidos para aprender de ellos y así desempeñar mejor la tarea en futuras ocasiones. Las redes multicapa están abiertamente extendidas en todos los seres vivos y ahora también en la tecnología esto como se muestra en la figura 3.

Las ANN son sistemas informáticos inspirados en la estructura y funcionamiento del cerebro humano. A través del aprendizaje y adaptación basados en datos, estas redes pueden llevar a cabo tareas complejas que van desde el reconocimiento de patrones hasta la toma autónoma de decisiones. Al entrenarse con ejemplos y ajustar sus conexiones internas, las ANN aprenden a mejorar su rendimiento en estas tareas, ofreciendo soluciones versátiles y potentes para una amplia variedad de aplicaciones prácticas.

Imagínate que estas diseñando un rascacielos elevado, donde la estabilidad y el conocimiento de cada piso son cruciales. Los pisos inferiores podrían simbolizar los fundamentos, mientras que las capas o pisos superiores incorporan datos y características precisas. En el reino de las redes neuronales artificiales, cada capa oculta dentro de una red de múltiples capas procesa diligentemente los datos, elevando gradualmente su complejidad. Este meticuloso proceso garantiza que la estructura final posea la notable capacidad de identificar y responder a patrones complicados, superando las capacidades de construcciones rudimentarias.

El aprendizaje profundo de las redes neuronales se puede comparar con el entrenamiento de un equipo olímpico. Alcanzar la grandeza requiere el dominio de múltiples áreas, mezclando sin problemas la natación, el ciclismo y las habilidades de carreras en el contexto de un triatlón, por ejemplo. Cada sesión de entrenamiento está cuidadosamente diseñada para ajustar

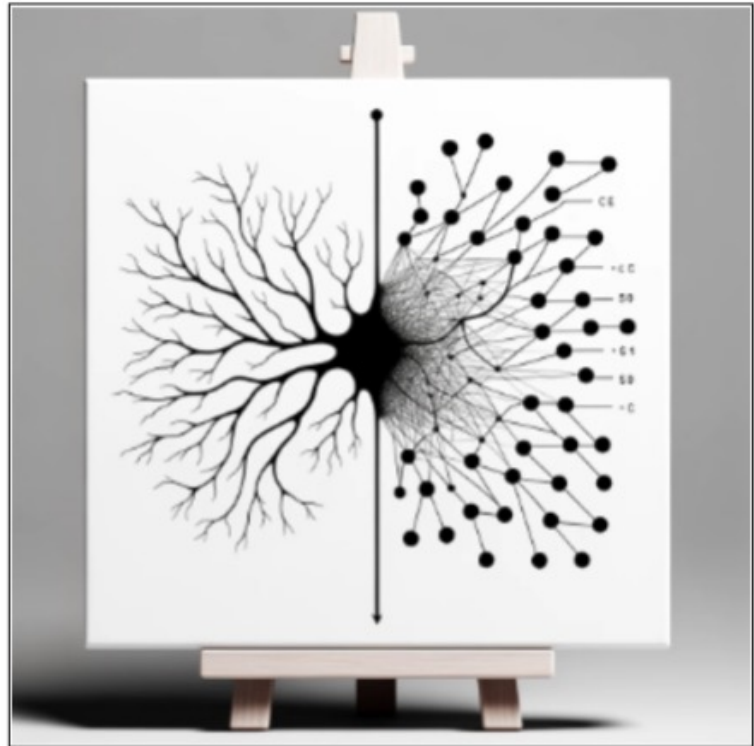


Figura 3.-Redes Neuronales Multicapa en la Naturaleza y la Tecnología (elaboración propia).

los músculos y el enfoque estratégico del atleta, asegurando que no sólo están listos para competir, sino que también son capaces de superar a sus rivales en circunstancias difíciles. Del mismo modo, el aprendizaje profundo capacita a la red en múltiples capas de procesamiento, optimizando sus pesos y prejuicios internos, para realizar tareas complejas con una precisión excepcional. En última instancia, los algoritmos de aprendizaje funcionan como entrenadores personales para estas redes. Consideremos el aprendizaje hacia atrás como un entrenador profesional, por ejemplo, que analiza meticulosamente cada acción tomada durante una sesión de entrenamiento, identificando errores y proporcionando orientación precisa para la mejora (Himeur, Alsalemi, et al, 2020). Esta retroalimentación permite ajustes precisos, garantizando que con cada iteración, la red mejore, se vuelva más eficiente y alcance una mayor precisión en su tarea. Este enfoque iterativo y basado en la retroalimentación asegura que, al igual que los atletas aprenden de cada carrera, las redes neuronales de múltiples capas aprendan de cada dato procesado, mejorando continuamente su rendimiento. En pocas palabras, las redes neuronales de múltiples capas proporcionan una solución poderosa y sofisticada para abordar problemas complejos, ya que se inspiran en las redes nerviosas del cerebro humano o se construyen mediante medios tecnológicos, es decir de alguna manera hacemos que las maquinas aprendan de la misma manera que lo hacemos nosotros (Owda et al., 2014).

En la siguiente sección, vamos a profundizar en los aspectos más técnicos de las redes neuronales aplicadas al ahorro de la energía, revelamos los secretos detrás de la capacitación de nuestros aprendices para realizar la identificación eléctrica. Profundizando en la complejidad de la introducción de datos en estas redes, las técnicas de entrenamiento que empleamos para optimizar su rendimiento, y los métodos que utilizamos para generar sus predicciones respecto de los aparatos eléctricos.

2.- Materiales y métodos

Debido a su alta demanda energética en el hogar, elegimos concentrar el análisis en refrigeradores y hornos de microondas en nuestra metodología. Estos aparatos son comunes en la mayoría de los hogares y consumen una gran cantidad de energía, por lo que son objetivos importantes para la optimización energética. Decidimos no incluir minisplits o aires acondicionados en nuestro estudio inicial porque reconocemos que su uso varía ampliamente según la región geográfica. El clima

permite vivir confortablemente en muchas áreas de México sin la necesidad de refrigeración artificial constante, lo que limita la relevancia universal de estos sistemas en nuestro análisis de optimización de energía. Esta selección estratégica de electrodomésticos nos permite abordar las fuentes de consumo de energía más comunes y consistentes en los hogares, ofreciendo soluciones que se aplican a la mayoría de las casas (Pérez-Denicia et al., 2017).

Profundizando, hemos embarcado en un viaje similar al de enseñar a un aprendiz altamente perceptivo a identificar los patrones eléctricos distintivos de diferentes dispositivos domésticos (do Carmo & Castro, 2020). Este proceso, aunque complejo, inicia una interesante conversación entre la creatividad humana y la inteligencia artificial. Pensemos en la inmensa cantidad de datos que recopilan estos sensores, es como si nuestro aprendiz tuviera acceso a una enorme biblioteca, que contiene la información de cada dispositivo eléctrico de su hogar. Cada elemento de esta biblioteca se somete a un análisis cuidadoso, ya que la red neuronal se hace capaz de distinguir el suave ruido de un refrigerador del vibrante sonido de una microondas. Esta tarea puede parecer abrumadora al principio, pero puede hacerse más accesible utilizando el aprendizaje automático y las técnicas de aprendizaje profundo (Moradzadeh et al., 2020). Estas poderosas herramientas equipan a nuestro detective digital con los recursos necesarios para completar con éxito el trabajo.

Para entrenar a una red neuronal, nuestro aprendiz digital, para reconocer las firmas energéticas de los electrodomésticos, comenzamos recogiendo una sinfonía de datos de sensores. Tratamos cuidadosamente estos datos, eliminando todas las notas discordantes antes de que la red neural pudiera comenzar su viaje de aprendizaje. El enfoque utilizado para resolver esta cuestión implicó la recopilación de mediciones de corriente, potencia y factor de potencia de refrigeradores y hornos de microondas a través de un sensor PZEM-004t, como se muestra en la figura 4. Los paneles de desarrollo ESP32 y



Figura 4.-Estructura metodológica de este trabajo (elaboración propia).

la nube ARDUINO IoT se utilizaron para permitir la vigilancia remota y la adquisición de estos datos. Después de esto, la red *neural feedforward* se sometió a limpieza de datos, capacitación y generalización usando Matlab. La información recogida fue cuidadosamente tratada y examinada para distinguir diferencias notables en estas métricas, determinando cuáles eran las más sugestivas de las diferentes funciones del aparato. Para asegurar que la red neural se entrenara con sólo los atributos más pertinentes, esta fase del proceso de perfeccionamiento del conjunto de datos era esencial. Mediante el uso de técnicas de normalización y eliminación de los extremos, el preprocesamiento limpió los datos para prepararlos para la tarea más compleja de identificación de aparatos.

Para entrenar la red neural, utilizamos una arquitectura de alimentación avanzada diseñada para distinguir entre aparatos particulares, como microondas y refrigeradores. La optimización iterativa del diseño de la red resultó en una configuración con varios nodos de entrada que coincidían con los parámetros clave identificados y múltiples capas ocultas para procesar estos datos de manera eficiente. La precisión del aprendizaje de la red y la clasificación de los datos eléctricos se mejoró aún más mediante la aplicación de funciones de rendimiento y activación (Balakrishnan, et al. 2023).

3.- Resultados

Durante esta breve investigación, la red neural demostró ser no sólo un aprendiz excepcional, sino también un destacado intérprete, de igual manera demostró una increíble capacidad para minimizar errores, alcanzando un error cuadrado promedio de menos de 0,02 en tan solo 218 épocas; una época se refiere a una iteración completa del conjunto de datos de entrenamiento a través de la red neuronal durante el proceso de aprendizaje. Es decir, cada vez que todos los datos disponibles se utilizan para entrenar y ajustar los parámetros de la red (como los pesos de las conexiones entre las neuronas), se completa una época.

Examinando la capacidad de la red de distinguir entre las distintas firmas eléctricas de los refrigeradores y los microondas, los hallazgos fueron fascinantes. Al principio, la red afirmó una asombrosa tasa de precisión del 98,7%, que es comparable a un observador enérgico capaz de diferenciar entre tonos de color casi idénticos. Su tasa mínima de caída del 0,5%, que mostraba una rara confusión entre los dos aparatos, fue indicativa de esta exactitud. Era asombroso lo exacto que identificaba los refrigeradores el 97,9% de las veces- y lo raro que los clasificaba

incorrectamente- su especificidad para las microondas alcanzaba un impresionante 99,5%.

Cuando la red fue probada contra datos frescos y no probados durante la fase de generalización, siguió funcionando brillantemente, alcanzando una precisión del 94%. Incluso con una tarea ligeramente más difícil -las tasas de caída y falta crecían hasta el 6% y el 8,4%, respectivamente la red siguió siendo capaz de identificar de manera fiable los microondas el 92% del tiempo y los refrigeradores con una fuerte tasa de recuperación del 96,2%.

4.- Discusión

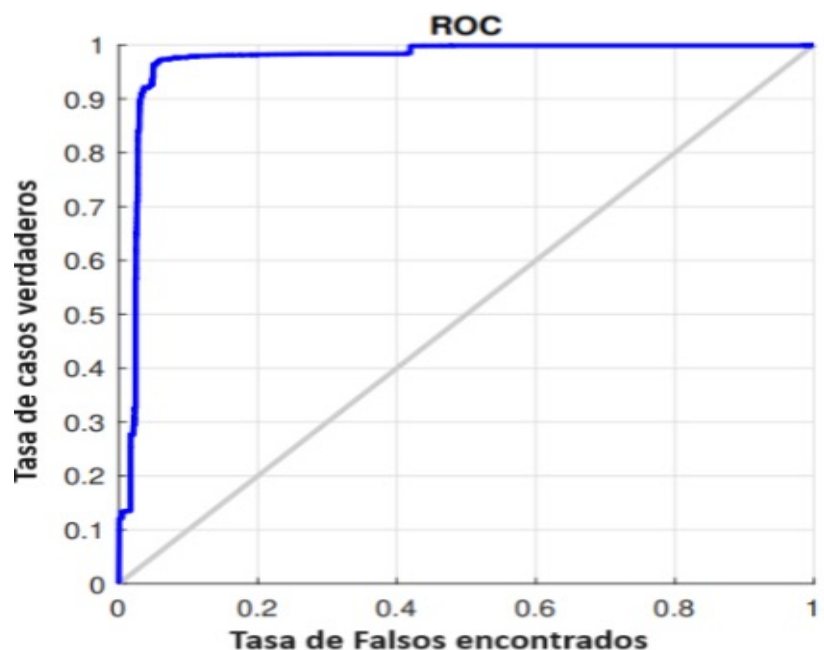
La sofisticada capacidad de la red para distinguir entre los aparatos se demuestra por la curva de ROC (*Receiver Operating Characteristic*) y el valor de AUC (*Area Under the Curve*) de 0.9692, que juntos presentan una imagen de un modelo que no sólo es eficiente, sino que también es notablemente preciso en su trabajo, como se muestra en la figura 5.

La capacidad del sistema para identificar ciertos dispositivos, como refrigeradores y hornos de microondas, demuestra su capacidad para analizar en profundidad los patrones de consumo de energía. Esto permite la implementación de sistemas inteligentes de conservación de energía que pueden ajustar la cantidad de energía consumida en tiempo real al reconocer los dispositivos que se utilizan y cómo se pueden utilizar de manera más eficiente. Para ejemplo, una red neuronal podría detectar refrigeradores que consumen más energía que lo habitual, determinar cuándo se requiere mantenimiento y la hora ideal de funcionamiento utilizando las tarifas eléctricas fluctuantes durante el día. Usando las habilidades predictivas y analíticas de las redes neurológicas, se puede optimizar la utilización de energía tanto a nivel familiar como en sistemas de gestión de energía inteligentes.

5.- Conclusiones

Este artículo de divulgación demostró cómo la inteligencia artificial, más concretamente, las redes neuronales, pueden ir más allá de las técnicas convencionales de gestión de la energía. Nuestra automatización de la detección y clasificación del uso de los aparatos eléctricos

Figura 6.-Curva característica de operación del receptor (ROC) en la fase de generalización



no sólo simplifica el análisis del consumo de energía, sino que también abre la puerta a sistemas de energía más inteligentes y receptivos. Este trabajo añade al cuerpo creciente de la investigación sobre aplicaciones de IA en la eficiencia energética proporcionando conocimientos prácticos de la implementación de redes neuronales para los problemas del mundo real.

Referencias

- Balakrishnan, R., Geetha, V., Kumar, M. R., & Leung, M. F. (2023). Reduction in residential electricity bill and carbon dioxide emission through renewable energy integration using an adaptive feed-forward neural network system and MPPT technique. *Sustainability*, 15(19), 14088.
- Bui, D. K., Nguyen, T. N., Ngo, T. D., & Nguyen-Xuan, H. (2020). An artificial neural network (ANN) expert system enhanced with the electromagnetism-based firefly algorithm (EFA) for predicting the energy consumption in buildings. *Energy*, 190, 116370.
- Cui, G., Liu, B., & Luan, W. (2019). Neural network with extended input for estimating electricity consumption using background-based data generation. *Energy Procedia*, 158, 2683-2688.
- do Carmo Correa, S. D. J., & Castro, A. R. (2020). Automated non-intrusive load monitoring system using stacked neural networks and numerical integration. *IEEE Access*, 8, 210566-210581.
- El Alaoui, M., & Rougui, M. (2024). Examining the application of artificial neural networks (ANNs) for advancing energy efficiency in building: A comprehensive review. *Journal of Sustainability Research*, 6(1).
- Gupta, J., & Koppad, D. (2020). Artificial neural network hardware implementation: Recent trends and applications. *Computational Vision and Bio-Inspired Computing: ICCVBIC 2019*, 345-354.
- Himeur, Y., Alsalemi, A., Bensaali, F., & Amira, A. (2020). A novel approach for detecting anomalous energy consumption based on micro-moments and deep neural networks. *Cognitive Computation*, 12(6), 1381-1401.
- Jiménez Betancourt, R. O., González López, J. M., Barocio Espejo, E., Concha Sánchez, A., Villalvazo Laureano, E., Sandoval Pérez, S., & Contreras Aguilar, L. (2020). IoT-based electricity bill for domestic applications. *Sensors*, 20(21), 6178.
- Lu, C., Li, S., & Lu, Z. (2022). Building energy prediction using artificial neural networks: A literature survey. *Energy and Buildings*, 262, 111718.
- Moradzadeh, A., Sadeghian, O., Pourhossein, K., Mohammadi-Ivatloo, B., & Anvari-Moghaddam, A. (2020). Improving residential load disaggregation for sustainable development of energy via principal component analysis. *Sustainability*, 12(8), 3158.
- Owda, H. M., Omoniwa, B., Shahid, A. R., & Ziauddin, S. (2014). Using artificial neural network techniques for prediction of electric energy consumption. *arXiv preprint arXiv:1412.2186*.
- Pérez-Denicia, E., Fernández-Luqueño, F., Vilariño-Ayala, D., Montaña-Zetina, L. M., & Maldonado-López, L. A. (2017). Renewable energy sources for electricity generation in Mexico: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78, 597-613.

Los microorganismos y sus beneficios

Introducción

El mundo microbiano es un Universo formado por seres invisibles al ojo humano y por tanto es desconocido e ignorado por muchísimas personas, por lo que tienen la creencia de que los microorganismos son perjudiciales, pues no saben que la mayoría tienen una gran utilidad en diversos ámbitos y que realizan un sinnúmero de actividades de un enorme beneficio para el Planeta y como consecuencia, para los demás seres vivos. Si bien es cierto que hay algunos que afectan directamente a la salud, a los cultivos o plantas ornamentales, y que pueden hasta ocasionar la muerte, la gran mayoría no son perjudiciales. Este artículo está encaminado a proporcionar alguna información acerca de los beneficios otorgados por estos seres invisibles y maravillosos en diversas áreas y actividades económicas de importancia, que tienen un impacto positivo en el ser humano, así como en su calidad de vida.

Desarrollo

En la industria alimentaria.

Los recientes descubrimientos relacionados con la fisiología e ingeniería genética microbiana han permitido la manipulación del ADN, permitiendo modificarlos para su uso industrial en las áreas de alimentos, farmacéutica y química. Las aplicaciones de la ingeniería genética, han generado la posibilidad de transformar a los microorganismos para ser utilizados en una amplia gama de aplicaciones industriales que incluyen las áreas, farmacéutica, alimentaria y de contaminantes químicos (Ostos et al. 2019). Una de las aplicaciones en la industria de alimentos es para promover una mejora eficaz en la producción de bebidas y alimentos (Ayala, 2023). Por ejemplo, las levaduras han sido modificadas para aumentar el rendimiento de las fermentaciones, mejorar las propiedades organolépticas del pan y del vino y, además, entre otras aplicaciones, sirven como fuente de proteínas. Por otro lado, también se utilizan preparados enzimáticos de origen microbiano, para el procesamiento de diversos alimentos y aditivos para los mismos (Ostos et al., 2019; Ayala, 2023).

Es de interés mencionar a aquellos relacionados con el mejoramiento de la salud humana, como son los denominados alimentos funcionales, productos que contienen un valor nutricional y aportan ciertos beneficios que ayudan a mejorar o conservar

Lorenza Esther
Martínez Escudero,
Rosa María Yáñez
Muñoz y Elizabeth
Villalobos Pérez

Recibido:
30 de septiembre de
2024

Aceptado:
11 de octubre de
2024

la salud humana. Dentro de estos productos se encuentran los probióticos los cuales constan de microorganismos vivos como bacterias y levaduras, cuya acción es la competencia con patógenos intestinales, mejorar la fusión de la barrera intestinal, metabolización de sustancias tóxicas, beneficios inmunológicos, entre otros (Guarner et al., 2023; Larrea et al., 2023). Otros microorganismos que se están estudiando ampliamente con la finalidad de, incrementar el nivel nutricional de las dietas humanas y animales, son las microalgas debido a que producen una amplia gama de metabolitos secundarios, y antioxidantes entre otros compuestos importantes, inclusive tienen un gran potencial como agentes anticancerígenos y antimicrobianos (Sathasivam et al., 2019; Ferreira y Ariseto 2022; Reza-Solís et al., 2023).

Existe un grupo de bacterias conocidas como bacterias ácido lácticas (BAL) denominadas así porque producen ácido láctico como producto de fermentación, y son ampliamente utilizadas debido a que producen una serie de metabolitos secundarios los cuales son utilizados en diferentes áreas del ámbito alimenticio, además, tienen la capacidad de preservar alimentos inhibiendo organismos patógenos, y proporcionan textura, sabor, aroma y valor nutricional a los alimentos fermentados (Parra, 2010).

En la agroindustria.

Agentes de biocontrol.- Hoy en día la agricultura enfrenta el reto de producir alimentos y otros productos para satisfacer las demandas de la creciente población, lográndolo a base de sistemas intensivos cuya finalidad es incrementar el rendimiento y utilizando agroquímicos de manera excesiva y ocasionando un perjuicio a gran escala al medio ambiente. Estas malas prácticas agrícolas han ocasionado que un tercio de la superficie terrestre se encuentre degradada (FAO, 2019). Por lo que se han desarrollado tecnologías enfocadas a disminuir el impacto ambiental que ocasiona la agricultura, y dentro de estas tecnologías se encuentra el uso de diversos microorganismos, unos para ayudar o promover el crecimiento vegetal, cuya acción es incrementar el rendimiento y la calidad del cultivo sin consecuencias ambientales negativas, y otros para aprovechar su actividad plaguicida, conocidos como agentes de biocontrol, que protegen a las plantas de enfermedades o plagas, y con los cuales se están desarrollando productos eficientes, sin los efectos secundarios que producen los químicos, como la resistencia en otros microorganismos o plagas, no tienen residualidad ni efectos nocivos sobre otros organismos (Ostos et al., 2019;

Martínez, 2022).

Biofertilizantes.- En el sector agrícola se ha ido incrementado el uso de biofertilizantes como alternativa al uso de fertilizantes químicos, pues, como ya se mencionó, los sistemas agrícolas hacen uso indiscriminado de estos productos para mantener la productividad y la calidad de los cultivos con las ya conocidas consecuencias. Como alternativa se desarrollan preparados con diversos microorganismos benéficos para su aplicación a los cultivos, éstos son conocidos como biofertilizantes. Los microorganismos contenidos en estos preparados son bacterias y hongos, que contribuyen a mejorar la calidad del suelo, aumentan la velocidad de germinación de la semilla y promueven el desarrollo general de las plantas (Morocho y Leiva, 2019; Rosabal et al., 2021).

En el suelo

El suelo es recurso natural no renovable, un espacio rico en biodiversidad de microorganismos, es un complejo ecosistema en donde la diversidad microbiana interactúa con la materia orgánica y la inorgánica mediante diversas reacciones físico-químicas, manteniendo el equilibrio ecológico. Su calidad puede ser definida por su capacidad para mantener la viabilidad y productividad de la flora y fauna que en él habitan, por lo tanto, la calidad se encuentra relacionada con la actividad microbiana, sus interacciones y sus procesos, por lo que el número de microorganismos que se encuentran en un suelo son indicadores de su fertilidad (Pedraza et al., 2010). Los microorganismos tienen diversas actividades en el suelo como son: la solubilización, movimiento y reciclaje de nutrientes, descontaminación de suelos, secuestro de carbono, retención de agua, descomposición de materia orgánica, modificación de la estructura del suelo, solubilización de los minerales y con esto las plantas logran una mejor absorción de nutrientes y se mejora la fertilidad del suelo, por otro lado, también dan protección a las plantas al mantener una asociación simbiótica con ellas, de lo cual se hablará más adelante. (Vogel et al., 2019; Rosabal et al., 2021; Ramírez et al. 2022). El contenido de materia orgánica en el suelo determina su capacidad productiva, pues es la fuente de elementos nutritivos de las plantas, y un manejo agrícola inadecuado del suelo, como es el uso intensivo de agroquímicos, o alterar su estructura modificando los agregados del suelo, va a impactar en la diversidad bacteriana, ya que, a mayor tamaño de agregados, se encuentra una mayor diversidad (Frasier et al. 2024)

Contra las plagas y enfermedades.

Los productores se enfrentan a una gran dificultad cuando sus cultivos presentan problemas fitosanitarios ocasionados por artrópodos (plagas) o microorganismos (enfermedades), quienes pueden afectar diferentes partes de la planta o a la planta completa, con las consecuentes pérdidas económicas debidas ya sea a la disminución de la calidad o a la pérdida de la cosecha parcial o total. Por lo cual se hace necesaria la aplicación de agroquímicos para controlar las plagas o enfermedades ocasionando por un lado contaminación ambiental y por otro lado la resistencia de los organismos que se intentaba controlar o eliminar. Como alternativa surgen los microorganismos como enemigos naturales, con capacidad de controlar tanto insecto, arácnidos, miriápodos, crustáceos, como a microorganismos patógenos. Existe una amplia gama de bacterias y hongos principalmente, aunque también existen virus que ayudan al control o eliminación de plagas y enfermedades. (Hernández et al., 2021; Martínez y Soto, 2023). Estos organismos se conocen como biocontroladores y sus mecanismos para efectuar su acción pueden ser por antibiosis, produciendo sustancias que controlan el desarrollo de microorganismos; competencia con los patógenos por espacio y materia orgánica; la inducción de resistencia por la planta o micoparasitismo (Ostos et al., 2018; Mesa, 2020).

Los hongos y las bacterias son los principales agentes utilizados para el control de algunos artrópodos y los mecanismos de acción difieren según el microorganismo utilizado, por ejemplo, las esporas de los hongos se adhieren a la superficie del insecto para empezar a germinar e introducirse dentro del cuerpo del insecto en donde se propaga, ocasionándole finalmente la muerte, en tanto que algunas bacterias, deben ser ingeridas por el insecto, ya que éstas liberan toxinas en su intestino, las cuales dañan las células intestinales provocándole la muerte, otras sorprendentemente poseen un mecanismo que les permiten inyectar sustancias directamente en la célula blanco (Hernández et al., 2021; Morales-Alonso y Zamora-Avilés, 2023), otras bacterias secretan sustancias antagonistas hacia los patógenos o fitohormonas que inducen resistencia sistémica hacia patógenos, dicho mecanismo promueve que las plantas desarrollen una respuesta a futuros ataques de patógenos, (Ortiz y Sansinenea, 2022).

A pesar de estos beneficios que los microorganismos proporcionan al agricultor, no son ampliamente utilizados debido a que tienen selectividad hacia los insectos y patógenos, además de que las condiciones de campo y los factores ambientales

pueden ser un inconveniente para su efectividad (Martínez y Soto, 2022).

Beneficios directos en las plantas.

Muchos microorganismos tienen la capacidad de incrementar la resistencia de las plantas al estrés biótico y abiótico, lo que los convierte en una alternativa para lograr una buena productividad y sanidad de las plantas sin alterar o contaminar el suelo y el medio ambiente, estos se conocen como microorganismos promotores de crecimiento vegetal o bioestimulantes, ya sea que ponen a disposición de la planta los nutrientes del suelo al solubilizar minerales, al fijar el nitrógeno atmosférico, o formar asociaciones simbióticas con ellas a través de la raíz. (Dos Santos et al., 2021; Martínez y Soto, 2022).

- Promotores del crecimiento vegetal. Las bacterias del género *Bacillus*, poseen la capacidad de aportar a las plantas minerales como nitrógeno, potasio y fósforo, entre otros, además de tener la capacidad de regular los niveles de hormonas, ya que algunas especies secretan fitohormonas, que promueven el aumento celular, el crecimiento de la planta o sus raíces, además de aumentar la tolerancia al estrés ocasionado por factores abióticos como la salinidad o sequía entre otros (Bonatelli et al., 2021; Ortiz y Sansinenea, 2022;). Así mismo, las bacterias denominadas bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre, pueden promover el crecimiento de las plantas mediante la síntesis y liberación de fitohormonas (Hernández-Rodríguez et al. 2014) y las microalgas, que son una fuente de productos bioestimulantes muy promisorios, cuya acción es incrementar la producción de los cultivos al estimular la asimilación de nutrientes por las plantas (Prisa y Spagnuolo, 2023).

- Asociaciones simbióticas. De estas asociaciones las más comunes son las micorrizas, las cuales son asociaciones o uniones entre el micelio de alguna especie del hongo con la raíz de las plantas. La mayoría de las plantas presentan este tipo de asociación, en la cual hay una comunicación mediante un intercambio de moléculas y nutrientes, la planta le otorga azúcares al hongo y éste le da compuestos inorgánicos que son difíciles o inaccesibles de alcanzar por la planta, además de activar mecanismos de respuesta al estrés (Fernandes et al., 2021; Watson-Guido y Rivera-Méndez, 2024).

- Fijadoras de nitrógeno. El nitrógeno es un elemento limitante del crecimiento de la planta por lo que el uso de fertilizantes nitrogenados en los cultivos, son de amplia demanda con el consecuente impacto negativo en el suelo y acuíferos. Existen bacterias que forman una simbiosis con las raíces de las plan-

tas formando nódulos y tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y dárselo a la planta. Por tal motivo estas son una alternativa para el aporte de nitrógeno sin consecuencias al medio ambiente, su inconveniente es que solamente se da esta asociación en leguminosas (Bernal, 2021). Sin embargo, existen otras bacterias denominadas “de vida libre” ya que no forman simbiosis con las raíces, pero se asocian a éstas y pueden ser inoculadas directamente a las raíces y favorecer el crecimiento de la planta, así como del área foliar y la raíz (Bautista-Cruz y Martínez Gallegos, 2020).

Conclusiones

Los microorganismos son una parte esencial de la vida del Planeta y son de gran ayuda para el ser humano. Lo que aquí se presenta es solo una pequeña parte de todas las grandes aportaciones que tienen ellos en muchos otros ámbitos. Cada ser en el Planeta, aunque pequeño o invisible, tiene su importancia y su razón de ser, tiene una actividad específica e importante y armoniza con aquellos que le rodean, ¿y el ser humano?

Referencias

- Ayala, J.D.A. 2023. La modificación genética de la levadura y su efecto en la industria mexicana. *AVANCES: Investigación en ingeniería*. 16 (1):1-10.
- Bautista-Cruz, A. y Martínez-Gallegos, V. 2020. Promoción del crecimiento de *Agave potatorum* Zucc. por bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre
- Bernal P. (2021). Microorganismos de interés para la agricultura del futuro: agentes de biocontrol y fijadores de nitrógeno. *AyT-BUAP* 6(21),1-11.
- Bonatelli, M. L. Lacerda-Júnior, G. V., Bueno dos Reis J. F., Fernandes-Júnior, P. I., Soares M. I., y Quecine, M. C. 2021. Beneficial Plant-Associated Microorganisms from Semiarid Regions and Seasonally Dry Environments: A Review. *Front. Microbiol.* 11,1-16.
- Dos Santos, M. J., Silva, S. B., Bezerra da S. I. N., y Cajueiro, G. E. S. 2012. Biotecnología microbiana: inoculação, mecanismos de ação e benefícios às plantas. *Research, Society and Development*, (10),12.
- FAO (2019). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019. Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía. En: El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019.
- Fernandes F. A., Boy, J. y Guggenberger. G. 2021. Common Mycorrhizae Network: A Review of the Theories and Mechanisms Behind Underground Interactions. *Frontiers in Fungal Biolo-*

- gy. 2, 1-13.
- Ferreira, O. A. P., Pavesi, A. A. y Ariseto, B. A.P. 2022. Microalgae-based products: Food and public health. *Future Foods*. 6:1-14.
- Guarner, F., Sanders, M.E., Szajewska, H., Cohen, H., Eliakim, R., Herrera, C., Karakan, T., Merenstein, D., Piscocoy, A., Ramakrishna, B., y Salminen, S. 2023. Probióticos y prebióticos. *Directrices mundiales de la Organización Mundial de Gastroenterología*. 55 pp.
- Hernández R. M.L., Vázquez, N. N. G., Hernández A. J., Arroyo A. D., García G. L. F. y Del Rincón C. M. C. 2021. Estudio de agentes de control biológico virales y bacterianos hacia plagas agrícolas. *XXVI Verano de la Ciencia*. 10, 1-8.
- Hernández-Rodríguez, A., Rives-Rodríguez, N., Acebo-Guerrero, Y., Diaz-de la Osa, A., Heydrich-Pérez, M. y Divan B. V. L. 2014. Potencialidades de las bacterias diazotróficas asociativas en la promoción del crecimiento vegetal y el control de *Pyricularia oryzae* (Sacc.) en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.). *Rev. Protec. Veg.* 29; 1-10
- Larrea Santos, V., Quiles Chuliá, M.D., Hernando H.M.I., Esteve, M. P. (2023). Alimentos funcionales: probióticos, prebióticos y simbióticos. *Universitat Politècnica de València*. 2-9.
- Martínez, C. B. y Soto, Z. G. M. (2022) Microorganismos benéficos o agroquímicos. *Elementos* 128, 57-63
- Mesa Reinaldo, J. R. (2020). Microorganismos eficientes y su empleo en la protección fitosanitaria de los cultivos. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(2), 102-109.
- Morales-Alonso, S. I., y Zamora-Avilés, N. (2023). Importancia de los insectos entomófagos y microorganismos entomopatógenos para el manejo agroecológico de plagas y enfermedades agrícolas. *CIENCIA UANL*. 26,120.
- Morocho, M. T. y Leiva-Mora, M. 2019. Microorganismos eficientes, propiedades funcionales y aplicaciones agrícolas. *Centro Agrícola*. 46(2): 93-103.
- Ortiz, A., Sansinenea, E. 2022. The Role of Beneficial Microorganisms in Soil Quality and Plant Health. *Sustainability*.14; 2-13.
- Ostos Ortiz, O.L., Rosas, A. S. M. González, D. J.L. 2019. Aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos. *NOVA*. 17 (31): 129-163.
- Parra, H. R. A. 2010. Review. Bacterias ácido lácticas: papel funcional em los alimentos. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*. 8(1), 93-105.
- Pedraza, R.O., Teixeira, R.S. K., Fernández S. A., García de Salomone, I., Baca, B. E., Azcón, R., Baldani, L.D.V. y Bonilla, R. 2010. Microorganismos que mejoran el crecimiento de las plantas y la calidad de los suelos. *Revisión. Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 11(2),155-164.
- : Prisa, D. y Spagnuolo, D. 2023. Plant Production with Microalgal Biostimulants. *Horticulturae*. 9; 829.
- Ramírez, E., Prin, J.L., Rojas de Astudillo, L. 2022. Evaluación del Efecto de los Microorganismos eficientes en el suelo usando Microscopía Electrónica de Barrido Analítica. *Acta Microscó-*

- pica Vol. 31:(1), 63-71.
- Reza-Solis, H.A., Hernández-Rodríguez, O. A., Martínez-Rosales, A. F., y Ojeda-Barrios. D. L. 2023. Applications of Microalgae in Five Areas of Biotechnology. *Phyton-International Journal of Experimental Botany*. 92(10);2737-2759.
- Rodríguez, A.M., Frasier, I., Rörig, M.L. y Noellemeyer, E. 2024. Impacto de las Practicas de Uso del Suelo Sobre la Diversidad Microbiana a Nivel de Agregados. Poster XXIX Congreso de la Ciencia del Suelo. Catamarca 2024.
- Rosabal, A. L, Macías Coutiño P, Maza González M, López Vázquez R, Guevara Hernández F. (2021). Microorganismos del suelo y sus usos potenciales en la agricultura frente al escenario del cambio climático. *Magna Scientia UCEVA*.
- Sathasivam, R., Radhakrishnan, R., Hashem, A. y Abd_Allah, E.F. 2019. Microalgae metabolites: A rich source for food and medicine *Journal of Biological Sciences* 26; 709–722.
- Vogel H-J., Eberhardt E., Franko U., Lang B., Ließ M., Weller U., Wiesmeier M., Wollschläger U. (2019). Quantitative evaluation of soil functions: potential and state” *Front. Environ. Sci.*7:164.
- Watson-Guido, W. y Rivera-Méndez, W. 2024. Communication in symbiotic associations Mechanisms between arbuscular mycorrhizal fungi, plants and soil organisms. *Agron. Mesoam.* 35: Artículo 57100.

El uso de agroplásticos en el siglo XXI

Agroplásticos, y producción agrícola

A nivel global el uso total de plásticos en la producción agrícola en 2019 fue alrededor de 10 millones de toneladas, y se utilizaron otros 37.3 millones en el envasado de alimentos, representando el 2.8% y el 10.4%, de la producción mundial de este producto según *Food and Agriculture Organization* (FAO, 2022) Los plásticos agrícolas debido a la naturaleza de los productos y la manera en que se utilizan, eliminan y se desechan, tienen efectos negativos sobre diferentes componentes de los ecosistemas terrestres y acuáticos, no obstante, se prevé que el uso a nivel mundial incremente un 40% anualmente en el período 2018 al 2030, alcanzando 9,5 millones de toneladas (FAO, 2023).

Los agroplásticos se emplean en diversas aplicaciones como cubiertas para invernaderos y pequeños túneles, acolchados, mallas de sombreo, bolsas para cultivos hidropónicos, cintillas para riego por goteo, láminas de impermeabilización en embalajes. Estos materiales han sido fundamentales para el desarrollo y expansión de la agricultura intensiva (Ramírez, 2008). En Europa el uso de agroplásticos hace hincapié en tres ejes principales, donde se destaca como éstos contribuyen a: disminuir el consumo de agua, fertilizantes y pesticidas, y como permiten realizar economía circular, a través de la gestión apropiada de su vida útil mostrando los beneficios que ofrecen los productos biodegradables (Petrovich, 2018)

En México el uso de agroplásticos ha tenido un auge significativo sobre todo en áreas agrícolas de riego, donde regularmente se emplean dos ciclos de cultivo (Ramírez et al., 2022), sin embargo, al finalizar su vida útil, el manejo y disposición final no es el más adecuado (SEMARNAT, 2014).

De acuerdo a lo anterior, es necesario generar e integrar proyectos que aborden una solución integral que permita atender de forma adecuada la gestión y eliminación de ese tipo de desechos, cuidando que no afecten los componentes ambientales de los agroecosistemas (Stanley, et al., 2020).

Plástico, un invento que ha facilitado la vida en numerosos aspectos.

En la actualidad el principal material utilizado en los plásticos agrícolas se trata del polietileno de baja densidad, que destaca por su alta resistencia al desgarre y tracción, además de tener

Rita Sánchez
Ortiz, Luis Ubaldo
Castruita Esparza,
Jorge Alberto
Sánchez Bernal,
Concepción Luján
Álvarez, Luisa
Patricia Uranga
Valencia

Facultad de
Ciencias Agrícolas
y Forestales,
Universidad
Autónoma de
Chihuahua

Recibido:
14 de Octubre de
2024
Aceptado:
30 de octubre de
2024

un excelente rendimiento térmico (Zribi et al., 2011). No obstante, el plástico ha sido un invento que ha facilitado la vida en muchos sentidos, pero su uso excesivo y la inadecuada gestión de los desechos han llevado a que este material se disperse por el medio ambiente; en las zonas agrícolas, es común encontrar plásticos y microplásticos debido a que se utilizan acolchados de este material, los cuales la mayoría de las veces terminan abandonados, quemados al aire libre o bien enterrados en el suelo sin ningún cuidado o atención de técnicas, normas o procedimientos que garanticen una buena disposición final para minimizar los impactos ambientales a los agroecosistemas.

Polímeros sintéticos en la agricultura, una tecnología emergente.

El uso de diversos tipos de polímeros sintéticos en la agricultura representa una tecnología en desarrollo que ha permitido transformar tierras aparentemente improductivas en áreas agrícolas rentables; en algunos casos, también ha mejorado la calidad de frutas y de hortalizas. Esta tecnología tiene numerosas aplicaciones, como menciona Macías et al., (2011) en los cultivos utilizados como acolchados, túneles de cultivo, invernaderos, semilleros, mantas de plástico; como protección de cosechas y cultivos, sacos agrícolas, embalaje y transporte de los productos agrícolas (Jiménez, 2019). Las principales ventajas del uso de agroplásticos incluyen el ahorro de agua, el aumento en la producción total y la protección contra condiciones climatológicas, así como el control de plagas, enfermedades y malezas. No obstante, los residuos que se generan son abandonados al aire libre en los campos de cultivo y barrancas, se desechan de manera inadecuada en vertederos clandestinos o, en el mejor de los casos, se llevan a rellenos sanitarios (SAGARPA, 2015).

Problemática derivada del uso de agroplásticos.

El uso de agroplásticos con el paso de los años ha aumentado de manera considerable repercutiendo en impactos y afectaciones al medio ambiente. Los plásticos agrícolas pueden ser un problema grave de contaminación si no se manejan adecuadamente después de su uso; cuando se dejan en los campos o se desechan incorrectamente (FAO, 2023). Por ello, es importante que los agricultores implementen buenas prácticas de manejo para el retiro y desecho de los plásticos de las zonas agrícolas y se logre reciclar, reutilizar y poner en disposición final los residuos que hayan perdido características de calidad y funcionalidades (SAGARPA, 2015).

Adicionalmente, existe un amplio universo de agricultores que por falta de información, adquieren prácticas inadecuadas como incinerar los plásticos o enterrarlos en terrenos de su propiedad. Estas acciones representan un riesgo para la salud, ya que pueden comprometer no solo la calidad de las fuentes de agua, el aire y el suelo, sino también de los productos que se cosechan en las áreas agrícolas (Castillo, 2008)

De acuerdo a lo anterior, en la región centro sur del Estado de Chihuahua se cuenta con poca infraestructura y obras adecuadas para la reutilización y reciclado, o disposición final de los agroplásticos que los productores desechan una vez que estos fueron empleados en las actividades agrícolas y, es necesario disminuir el impacto ambiental que conlleva realizar el mal manejo en el desecho, y con ello buscar alternativas adecuadas trabajando en conjunto con las autoridades agrícolas y ambientales en el Estado. Al respecto, es necesario desarrollar un diagnóstico específico para atender la problemática relacionada con el uso, acopio, y disposición final de los agroplásticos en la región y con ello minimizar los impactos a los componentes ambientales.

Falta de involucramiento y desinterés de la sociedad.

La falta de colaboración y el desinterés de la comunidad en la resolución del problema de la contaminación por residuos de manejo especial, tanto por sus efectos perjudiciales en la salud como por la degradación ambiental que causan, ha empeorado la problemática, y se ha incrementado la generación de residuos, por lo que existe un escaso aprovechamiento de estos debido a la insuficiencia de centros de acopio y programas de reciclaje, así como la saturación y crecimiento de los sitios de disposición final a donde llegan los residuos sin ningún tipo de tratamiento previo, lo que resulta en la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, degradación del suelo, contaminación del aire y emisión de gases de efecto invernadero (DOF, 2022). No obstante, es importante atender la problemática misma que está vinculada a la legislación oficial y que exige a los agricultores y empresas a tratar, y reciclar desechos de una manera ordenada, planeada y que cumpla con las leyes reglamentarias y normas en materia ecológica y disposición de residuos sólidos o con características CRETIB (DOF, 2014).

Normatividad relacionada a los agroplásticos.

El uso de agroplásticos se encuentra enmarcado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, re-

firiendo la protección al medio ambiente en materia de gestión integral de residuos en el territorio nacional (DOF,2023). La NOM-161-SEMARNAT-2011 clasifica como residuos de manejo especial a aquellos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades, asimismo, considera residuos de manejo especial a los agroplásticos desechados por las actividades intensivas, agrícolas, silvícolas y forestales (DOF,2013).

Adicionalmente, la NMX-E-277-NYCE-2018 sobre la industria del plástico-manejo sustentable de plásticos agrícolas para su reciclado, establece la metodología para el manejo y reciclado adecuado de envases vacíos de agroquímicos y fertilizantes, así las actividades de todos los actores involucrados en el proceso, aplica a todo tipo de residuos de plásticos originados de invernaderos, acolchados, malla sombra, cinta de goteo y envases que se encuentran en desuso y que se generen en el territorio nacional (DOF,2019).

El Programa nacional para la prevención y gestión integral de los residuos de manejo especial 2022-2024, aporta información sobre los residuos de manejo especial, a fin de fortalecer la toma de decisiones en los tres órdenes de gobierno; promover la prevención de la generación, así como el adecuado manejo y aprovechamiento de éstos, promoviendo un marco legal adecuado que establezca atribuciones y competencias claras para el manejo de los residuos de manejo especial (DOF,2022).

Por otro lado, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental del Estado de Chihuahua en el Artículo 6 fracción VII establece la prevención y control de la contaminación de la atmósfera que se genere por fuentes industriales, agroindustriales, agrícolas y de servicios, fuentes móviles, o como causa de la deforestación y degradación de los bosques, y por aquellas que no sean de jurisdicción municipal o federal (Gobierno del Estado, 2018).

Algunos efectos de los microplásticos.

Al realizarse investigaciones sobre los efectos de los microplásticos en el sistema terrestre en los Países Bajos se encontró que las lombrices de tierra (*Lumbricus terrestris*), al desplazarse de la superficie del suelo hacia el interior llevan oxígeno y agua al suelo ingiriendo el microplásticos; con ello es difícil hablar de seguridad alimentaria si hay riesgo de que las lombrices se contaminen con los plásticos y esto pueda ocurrir con otras especies llegando incluso al consumo humano (Lwanga, 2016). Según informes del Programa de las Naciones Unidas para el

Medio Ambiente (UNEP), los plásticos se están acumulando en los suelos del mundo a un ritmo preocupante, y los plásticos utilizados en la agricultura están contaminando el suelo y amenazando potencialmente la producción de alimentos, así como la salud humana al transferirse a las personas a través de la cadena alimentaria (Aldehuela, 2022).

La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La Agenda 2030 es el resultado del proceso de consulta participativa más extenso en la historia de las Naciones Unidas, y refleja el consenso multilateral que ha surgido entre gobiernos y diversos actores, como la sociedad civil, el sector privado y la academia, en ella se han establecido 17 diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible de los cuales dos de ellos están vinculados a los agroplásticos, por ejemplo, el Objetivo 12. Producción y consumo responsable, el cual busca garantizar las modalidades de consumo y producción sostenibles, siendo una de sus metas reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización (ONU, 2019). Al respecto, en la región centro sur del estado de Chihuahua se plantea vincular esta declaración hacia una mejor recolección, manejo, reciclado o disposición final de los agroplásticos desechados en las actividades agrícolas, ello mediante el desarrollo de un estudio de factibilidad técnica y económica para el establecimiento de un centro de acopio para tal fin, y la comercialización de residuos de agroplásticos.

El Objetivo 13. Acción por el clima, trata de adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, busca mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos, y la alerta temprana (ONU, 2019). En este contexto, en la región centro sur se busca crear procesos de capacitación y concientización que hagan hincapié sobre el manejo y disposición final de los agroplásticos, a la par de hacer ver que su incineración tiene efectos negativos sobre el aire que se respira, y en si sobre la composición de la atmósfera y el clima local.

Programa de reciclaje de plásticos agrícolas en otras latitudes. Existen diferentes programas a nivel mundial que ayudan a la conservación del medio ambiente como son: El Programa de Reciclaje de Plásticos Agrícolas (RAPP) en el Estado de Nueva York su principal objetivo es desarrollar medios sostenibles que permitan que los agricultores de esa zona puedan administrar, de una manera más responsable y eficiente, los plásticos

agrícolas usados a través del reciclaje y la reutilización de los plásticos en la agricultura; a través de lograr la integración de la comunidad de los agricultores, y de que logren hacer consciencia de la importancia que tiene darle un mejor manejo a esos residuos (Agri plastics community, 2020)

En Canadá en la Conferencia de la Junta Provincial del Servicio Agrícola, se inició a desarrollar un trabajo de base junto a la Comisión Regional de Gestión de Residuos de *Mountain View*, con la finalidad de tratar todo el tema de los residuos de agroplásticos para saber qué hacer con ellos y cómo intentar promover un programa diseñado especialmente para reciclar estos materiales (Agri plastics community, 2020)

Finalmente, en México existen algunas empresas que se dedican a la recolección de agroplásticos, la más grande del país se encuentra en Culiacán, Sinaloa, abierta en octubre del 2022, cuenta con una capacidad inicial productiva de tres mil toneladas anuales, se reciclan los plásticos y se producen mangueras nuevas, esta empresa informo que en el país se producen más de 300,000 toneladas anuales (Forbes México, 2022).

Bibliografía

- Aboites, L. 2000. Demografía histórica y conflictos por el agua: Dos estudios sobre 40 kilómetros de historia del río San Pedro, Chihuahua. Ciesas.
- Agri plastics community. (2020). Recycling agricultural plastics program. <https://agriplasticscommunity.com/es/recycling-agricultural-plastics-program/>
- Aldehuela, C. 2022. Naciones Unidas. <https://news.un.org/es/story/2022/10/1516177>
- Castillo, L. M. 2008. RECICLADO DE PLÁSTICO PARA LA AGRICULTURA.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2013. NOM-161-SEMAR-NAT-2011. DOF. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013#gsc.tab=0
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2014. Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2019. La Norma Mexicana NMX-E-277-NYCE-2018, “Industria del Plástico-Manejo Sustentable de Plásticos Agrícolas para su Reciclado”. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5571960&fecha=11/09/2019#gsc.tab=0
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2022. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial 2022-2024.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2023. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

- Estado, H. C. 2018. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua. Chihuahua. <https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1425.pdf>
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2022a. Food and Agriculture Organization. Food and Agriculture Organization: <https://www.fao.org/3/nj012es/nj012es.pdf>
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2023a. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1641159/>
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2023b. FOA.ORG. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION: www.fao.org
- Food and Agriculture Organization. 2022b. <https://doi.org/10.4060/cb785en>
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2023b. <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1641159/>
- Forbes México. 2022. Alistan en Culiacán la planta de reciclado plástico agrícola más grande del país. <https://www.forbes.com.mx/alistan-en-culiacan-la-planta-de-reciclado-plastico-agricola-mas-grande-del-pais/>
- Jiménez, C. E. 2019. Gestión ambiental de residuos plásticos en cultivo de caña de azúcar, caso Ejido Rivera del Carmen. <https://ri.ujat.mx/handle/20.500.12107/3508>
- Lwanga, E. H. 2016. Microplásticos, insospechado problema ambiental. *Ecofronteras*, 20(1), 26-28. https://doi.org/ISSN_2007-4549
- Macías, H., Muñoz, J. A., Velásquez, M. A., y Sánchez, I. 2011. Tecnología de producción de plántula y cosecha de chile con plasticultura. Caso de estudio: Región Lagunera. In: Los retos de la investigación del agua en México. UNAM, 283-290.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2019a. Objetivo de desarrollo sostenible, acción por el clima. <https://mexico.un.org/es/sdgs/13>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2019b. Objetivo de desarrollo sostenible, producción y consumo responsables. <https://mexico.un.org/es/sdgs/12>
- Petrovich, H. C. 2018. Situación de la Plasticultura mundial. XXI Congreso CIPA 2018.
- Petrovich, H. C., y en *Agroplasticultura*, D. E. A. Los materiales plásticos en la actualidad.
- Plastics Technology MÉXICO. 2016. Plastic Technology MÉXICO. <https://www.pt-mexico.com/columnas/enfoques-de-la-plasticultura-en-mxico->
- Ramírez, J. N. 2008. Repositorio CIQA. <http://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1025/593>
- SAGARPA. 2015. Plan de manejo de residuos generados en actividades agrícolas. Primera etapa: Diagnóstico Nacional.
- Serrano Díaz, T., Espí Guzmán, E., Fontecha, R. A., Jiménez García, J. C., López Gálvez, J., y Salmerón Cano, A. 2001. Los filmes plásticos en la producción agrícola. Madrid: Mundi-Prensa.
- Zribi, W., Faci, J., y Aragües, R. 2011. Efectos del acolchado sobre la humedad, temperatura, estructura y salinidad de suelos agrícolas. *Información Técnica Económica Agraria*, 107(2): 148-162.

El papel de la filosofía en la tarea de la formación ciudadana

Alan Roberto
Rentería Rentería,
Mónica Guevara
Torres, Ivonne
Esparza Morales,
Juan Pablo Martínez
Ponce

Universidad
Autónoma de
Chihuahua

Recibido:
29 de noviembre de
2024

Aceptado:
21 de diciembre de
2024

Resumen

La filosofía es una disciplina práctica, capaz de ser aplicada a diversos ámbitos de la vida de las personas y de la sociedad. Con base en ello, el presente artículo examina la relación entre la filosofía y la formación ciudadana, destacando que el pensamiento filosófico es una herramienta útil para la formación de personas y para el bienestar de la comunidad. Proponemos que la relación específica entre filosofía y formación ciudadana se da a partir de tres elementos básicos, a saber, la transformación social, la educación y la consecución del bien común. Para sustentar lo anterior, se analizan los elementos teóricos, la definición actual y el objetivo de la formación ciudadana, así como diversas posturas de la filosofía en relación a dicho objetivo. Finalmente, se subraya la importancia de integrar la filosofía en la tarea de la formación ciudadana, para el fomento de una ciudadanía responsable, pacífica y comprometida con su entorno.

Abstract

Philosophy is a practical discipline capable of being applied to various areas of people's and society's lives. Based on this, the present article examines the relationship between philosophy and civic education, highlighting that philosophical thought is a useful tool for the development of individuals and for the well-being of the community. We propose that the specific relationship between philosophy and civic education arises from three basic elements: social transformation, education, and the attainment of the common good. To support this, we analyze the theoretical elements, the current definition, and the objective of civic education, as well as various philosophical stances in relation to that objective. Finally, we underscore the importance of integrating philosophy into the task of civic education to foster a responsible, peaceful, and committed citizenship toward its surroundings.

Palabras clave:

Formación ciudadana, filosofía, bien común, educación, sociedad.

Introducción

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia de la Len-

gua Española, el concepto de la palabra ciudadano tiene diversas acepciones, dos de ellas de especial interés para esta investigación: “3. m. y f. Persona considerada como miembro activo de un Estado, titular de los derechos políticos y sometido a sus leyes [...] 4. m. hombre bueno.” (Real Academia Española, s.f). A partir de estas definiciones podemos considerar que el término de formación ciudadana incluye la preparación de las personas para la participación activa en una comunidad con un sentido ético. Sin embargo, debemos analizar el concepto más a fondo. La práctica de la formación ciudadana no es nueva. En la antigüedad clásica los filósofos griegos, como Platón y Aristóteles, propusieron la importancia de la educación de los individuos para su participación en la polis, término para designar a la ciudad. En su célebre diálogo de La República (Platón, 1982) Platón sugiere una relación única e inseparable entre la educación, las virtudes y la sociedad. Por su parte, Aristóteles afirmó que una persona solo puede ser considerada ciudadana si ejerce una participación activa en los intereses de la ciudad y la política (Aristóteles, 1988). En un sentido clásico, la formación ciudadana implica un proceso en el cual se prepara al individuo para ejercer su papel de ciudadano de la mejor forma posible.

En la actualidad, la formación ciudadana puede definirse por su propio objetivo: formar mejores ciudadanos (González, 2010, p. 35). Esta idea implica una formación compleja, que aborda no solo la educación y la política, sino también diversas disciplinas como las humanidades y especialmente la filosofía. En el presente artículo se señalarán algunas pautas importantes respecto a la relación entre la filosofía y la formación ciudadana, afirmando que existe una correlación importante entre ambas.

La filosofía y su papel transformador de la sociedad.

Desde sus inicios, la filosofía pretendió una transformación, pacífica pero desafiante, del pensamiento religioso, social y político preestablecido. Gracias a su papel crítico, el pensamiento filosófico ha sido capaz de retar los dogmas y las estructuras, especialmente cuando estos demeritan el quehacer humano y su libertad. Alberto Berón Ospina, dentro de su texto titulado *La filosofía: Entre la torre de marfil y la modernidad* (2022) sugiere que la filosofía realiza una transformación que implica salir de la torre de marfil. La torre de marfil es un concepto que refiere al pensamiento teórico aislado de la transformación directa de la sociedad y el entorno. La filosofía, por tanto, es una actividad que implica una transformación social más allá de las puertas del academicismo.

La relación entre filosofía y sociedad siempre ha sido patente.

Desde Sócrates, siendo falsamente acusado por corromper a la juventud con sus ideas, hasta Simone Weil y Hannah Arendt, quienes enfrentaron severas calumnias y ostracismo gracias a su pensamiento disruptivo, las y los filósofos a lo largo de la historia han logrado que la filosofía permee en todas las esferas sociales. A pesar de las detracciones que la tarea filosófica ha sufrido en distintos momentos, uno de los grandes cometidos de la filosofía sigue vigente: servir de instrumento crítico y problematizador de la realidad. En este sentido, la filosofía es una herramienta para la formación de personas capaces de relacionarse con su entorno de una forma más ética y libre de ataduras de cualquier tipo.

En el libro titulado *Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades*, Martha Nussbaum dedica un importante apartado para hablar acerca de la pedagogía socrática; en él se expone a la filosofía como un medio poderoso para la autoexploración, el diálogo y la reflexión sobre las cuestiones humanas más importantes (Nussbaum, 2010). A pesar del enaltecimiento de la labor filosófica, Nussbaum hace un señalamiento realista: la situación global de la sociedad hoy en día no es un escenario propicio ni para la reflexión ni para la autoexploración.

Es cierto que, en el panorama del mundo actual, queda poco lugar para el pensamiento reflexivo y la introspección, pues la preocupación principal de la política y sus actores suele centrarse en temas como la economía y la guerra. Sin embargo, es gracias a este escenario adverso para el pensamiento crítico, que se vuelve indispensable recalcar que la filosofía es una aliada natural para la promoción de la paz, la formación ciudadana y la justicia social. Todo ello a través de su capacidad para despertar el pensamiento emancipatorio de las personas, y de problematizar realidades para encontrar diversas soluciones que favorezcan a la sociedad en general.

La ineludible tarea de la educación en la formación ciudadana. Pronto se cumplirán 20 años de la importante publicación del libro de la UNESCO *Philosophy, a school of freedom* [La filosofía, una escuela de la libertad]. A pesar de todo este tiempo, la tesis central del libro continúa vigente: la filosofía ofrece un espacio único para el desarrollo del pensamiento autónomo, la comprensión mutua, y elementos esenciales para la convivencia pacífica de la sociedad (UNESCO, 2007). En este sentido, existe un entrelazamiento directo entre la filosofía, la sociedad y la educación, pues esta última comparte metas similares con la tarea filosófica.

Al igual que la filosofía estuvo ligada al pensamiento social desde sus inicios, también lo estuvo a la educación. Paulo Freire, quien fuera uno de los filósofos de la educación más importantes del siglo XX, critica la educación bancaria (Freire, 2004), en la cual los estudiantes son vistos como receptáculos pasivos del conocimiento. Por el contrario, propone que la educación debe ser liberadora, con sujetos activos del conocimiento mediante el diálogo y la conciencia crítica. En este sentido, la filosofía se une indiscutiblemente con una educación liberadora, pues rompe con paradigmas tradicionales, al mismo tiempo que propone una construcción del conocimiento en donde la persona, y no los sistemas, sea el centro de dicha construcción. A partir de esta tesis, la educación adquiere un papel crucial dentro del contexto de la formación ciudadana: si se quiere formar auténticamente al ciudadano para el bien común, esta formación deberá estar presente dentro de la educación formal que reciben los ciudadanos en una sociedad.

En el ámbito de la educación escolarizada, la filosofía puede desempeñar un rol central en la formación de ciudadanos responsables y comprometidos con su entorno. Las herramientas filosóficas en el aula, de cualquier nivel, ofrecen oportunidades valiosas para desarrollar habilidades de autoconocimiento y razonamiento crítico, así como una agudeza del sentido ético y de las capacidades empáticas y dialógicas para la resolución de conflictos (Lipman, 2003). En última instancia, la educación debería estar orientada al desarrollo integral de la persona, y no solo a la adquisición de conocimientos intelectuales; la incorporación de la filosofía en la educación formal abona plenamente a este cometido. En otras palabras, la tarea de la formación ciudadana no puede estar ausente en la educación, y esta, a su vez, no debería dejar fuera a la filosofía.

Es importante señalar que la integración de la filosofía en la educación no ha estado exenta de desafíos. Como lo señala Walter Omar Kohan en su libro *Infancia. Entre educación y filosofía*, a menudo se percibe a la filosofía como una disciplina abstracta y desconectada de la realidad cotidiana (Kohan, 2004). Además de ello, en muchos lugares puede existir una tendencia de que los currículos educativos cada vez están más centrados en habilidades técnicas y medibles, lo cual puede relegar la reflexión filosófica a un segundo plano (Nussbaum, 2010). Sumado a ello, nos encontramos con una lucha histórica en la cual, en más de una ocasión, se ha intentado relegar a la filosofía de la educación institucional, en aras de una formación reduccionista, técnica y academicista. Esto se convierte en una problemática latente, pues cuando la educación no toma

en consideración a la complejidad de la persona y su desarrollo, puede caer en un reduccionismo epistémico que trae consecuencias de todo tipo.

Por el contrario, una educación completa, que sea formadora de ciudadanos, implica necesariamente la educación para la paz. Diversas disciplinas filosóficas, como la ética y la axiología, son totalmente pertinentes en la consecución de esta meta educadora. La formación humana que ofrecen este tipo de disciplinas filosóficas puede ayudar directamente al mejoramiento de condiciones y situaciones de violencia escolar, el cual es un gran problema dentro del ámbito educativo, y con ello, posteriormente de la violencia en la sociedad.

La educación para la paz no es negociable en lo absoluto y, por ende, es imposible para la formación ciudadana desentenderse de ella. De acuerdo con los datos del National Center for Education Statistics (2024), en Estados Unidos uno de cada cinco estudiantes ha reportado haber sufrido de acoso escolar por parte de sus compañeros, mientras que cuatro de cada diez estudiantes afirma que teme que sufrirá acoso escolar durante su trayectoria educativa. Estas cifras son alarmantes, sobre todo si consideramos que las consecuencias del acoso escolar suelen ser graves en el desarrollo personal de las y los estudiantes.

Sin embargo, desafortunadamente las escuelas de Estados Unidos no son las únicas con altos índices de violencia escolar. Según los últimos datos existentes en la página oficial del Gobierno de México (Secretaría de Educación Pública, 2014), un 32% de los menores de 15 años afirmaron ser víctimas de maltrato en la escuela, más del 15% aseguró ser insultado y 13% dijo ser golpeado por sus compañeros. Con estos datos, el Instituto Nacional de Pediatría inició desde el 2008 un serio estudio sobre el tema, y ha concluido que el acoso entre alumnos está aumentando.

Si bien el tema de la violencia y el acoso escolar puede ser multifactorial, una educación basada en principios éticos filosóficos puede ayudar a resolver tales problemas. Pablo Barrientos señala que: “la filosofía en la educación tiene la virtud de promover el diálogo [...] las clases de filosofía sirven para dialogar”. (Barrientos, 2016). El diálogo filosófico es indiscutiblemente una de las formas de combatir la violencia, especialmente dentro del contexto escolar. Si las y los jóvenes son formados en la escuela bajo esta perspectiva, dicha formación es inminentemente ciudadana, pues los prepara para la vida cívica en comunidad.

La formación ciudadana y el bien común.

El bien común es un concepto que también tiene hondas raíces en el pensamiento filosófico. Aristóteles fue uno de los pioneros en establecer una fuerte relación entre el bien común, la ética y la política (Aristóteles, 1988). En términos generales, el bien común hace referencia a los bienes, condiciones y beneficios compartidos por una sociedad, y que benefician a todos sus miembros por igual. También implica la idea de justicia y equidad. Una formación ciudadana ética, deberá necesariamente preparar a los individuos para fortalecer el bien común de la sociedad.

El Periodo Clásico no fue el único en donde se desarrolló una teoría filosófica sobre el bien común. Lorenzo Peña (2001) sostiene que, durante la Edad Media, Tomás de Aquino exploró la idea del bien común, llegando a la conclusión de que este concepto es el criterio básico para la justicia. Durante los inicios de la Modernidad, algunos pensadores como Tomás Moro también hicieron hincapié en la necesidad de pensar el bien común para el buen desarrollo de la comunidad.

A pesar de no ser la única disciplina en abordarlo, el bien común es un concepto profundamente examinado desde la filosofía. Al mismo tiempo es el principal cometido de la formación ciudadana. Por un lado, el bien común sostiene los principios para la conformación de una sociedad equitativa; por otro lado, la formación ciudadana se conforma como un instrumento para su realización. En ambos, la filosofía tiene una influencia significativa y una relación inseparable. El quehacer filosófico, desde su reflexión y su práctica, propone un telos, es decir, una finalidad que se avizora desde el comienzo de toda práctica filosófica y cuyo objetivo se centra en el bien común.

Se pueden señalar algunas propuestas filosóficas respecto a las implicaciones del pensamiento filosófico en la transformación social. Una de ellas es el concepto de Metanoia, usado para referirse al cambio de pensamiento o conversión de la persona. Emmanuel Mounier, filósofo francés, propone que una de las claves de la filosofía consiste precisamente en lograr una conversión personal (2005). El cambio de pensamiento que suscita la reflexión filosófica tiene un impacto duradero, pues inicia desde la persona en lo individual y no obedece a ninguna causa ni finalidad externa más que el propósito del desarrollo personal. Al mismo tiempo, impacta en el bien de la sociedad, pues esta no es un ente abstracto, sino que está compuesta de personas.

La metanoia como práctica filosófica es una, entre muchas, de las grandes apuestas filosóficas por el bien común. Como hemos señalado, al ser la formación ciudadana un instrumen-

to tangible para la transformación social, la filosofía se suma como una compañera invaluable para el desarrollo de este instrumento.

Conclusión

La principal interacción entre filosofía y formación ciudadana se basa en el papel de la filosofía en la transformación social, su pertinencia en la educación y su meta para conseguir el bien común. Desde estos aspectos, la filosofía acompaña directamente la tarea de la formación ciudadana, pues se vuelve una herramienta equiparable a ella a partir de sus metas y reflexiones.

En un mundo marcado por la incertidumbre y los desafíos globales, la filosofía ofrece una importante oportunidad para una sólida formación ciudadana. Sin embargo, este camino no es fácil ni rápido. Requiere de un compromiso sostenido, una colaboración transdisciplinaria y una visión a largo plazo, de todos los actores sociales y no solo de los profesionistas de la filosofía. Todos los miembros de la sociedad tenemos la responsabilidad de cultivar las semillas de la paz en las mentes y corazones de los ciudadanos, especialmente de los jóvenes. En una sociedad, contar con las herramientas necesarias para velar por el bien común es una tarea que siempre será perfectible, pero necesariamente continua.

Referencias

- Barrientos, P. (2016). Pensar la violencia desde la filosofía y la educación: desafíos actuales de la convivencia en Humberto Giannini y Jorge Millas. *Actas del Coloquio Internacional Conversaciones Humberto Giannini*, 1. <https://actascoloquiogiannini.uchile.cl/index.php/ACI/article/view/43242>
- Berón, A. (2022). La filosofía: Entre la torre de marfil y la modernidad. En *Conflicto, Memoria y justicia: Repensando las vías hacia la paz en Colombia* (pp. 297–314). Universidad del Valle.
- Freire, P. (2004). *La educación como práctica de la libertad*. Siglo XXI Ediciones.
- González, T. (2010). *Democracia y formación ciudadana*. Instituto Federal Electoral.
- Kohan, W. (2004). *Infancia entre educación y filosofía*. Laertes.
- Lipman, M. (2003). *Thinking in Education* (2a ed.). Cambridge University Press.
- Mounier, E. (2005). *El personalismo*. Maica Libreros Editores.
- National Center for Education Statistics. (2024). *Student bullying*. Department of Education, Institute of Education Sciences.

<https://nces.ed.gov/programs/coe/indicator/a10>

- Nussbaum, M. (2010). Sin fines de lucro: Por qué la democracia necesita de las humanidades (M. V. Rodil, Trad.). Katz Editores.
- Peña, L. (2001). La idea del bien común en la filosofía medieval y renacentista. Conferencia pronunciada en la Universidad Carlos III de Madrid. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20339.12321>
- Platón. (1982). Diálogos IV - República. Editorial Gredos.
- Real Academia Española. (s/f). Diccionario del estudiante. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/ciudadano>
- Secretaría de Educación Pública. (2014). Datos y cifras: Acoso Escolar. Educación Básica. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/datos-y-cifras>
- UNESCO. (2007). Philosophy, a school of freedom: teaching philosophy and learning to philosophize; status and prospects. UNESCO.

Cultura cívica de los ciudadanos de Chihuahua capital: Un enfoque cuantitativo acerca de fechas festivas y valores ciudadanos

David Reynaldo
Díaz Rascón, Jesús
Manuel Guerrero
Rodríguez, Rodrigo
Ramírez Tarango,
Guillermo Ávila
Olivas

Universidad
Autónoma de
Chihuahua

Recibido:
3 de diciembre de
2024

Aceptado:
23 de diciembre de
2024

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo una aproximación a la cultura cívica de los ciudadanos de Chihuahua capital, mediante la aplicación de un estudio cuantitativo de campo, distribuido en el segmento de habitantes del municipio en edad electoral. Los resultados revelaron el conocimiento deficiente de algunas fechas festivas de carácter civil, así como una marcada preponderancia de la familia como el principal valor para los encuestados.

Abstract

The present research work aims to approach the civic culture of the citizens of Chihuahua capital, through the application of a quantitative field study, distributed in the segment of habitants of the municipality of voting age. The results revealed the poor knowledge of some civil holidays, as well as a marked preponderance of the family as the main value for the respondents.

Palabras clave: fiestas patrias, cultura cívica, Chihuahua, identidad

Introducción

El objeto formal de esta investigación social cuantitativa es analizar la cultura cívica y de valores de los habitantes en el municipio de Chihuahua, México, mediante un análisis de muestreo aleatorio estratificado, no probabilístico. Para tal fin se analizan los conocimientos de diferentes segmentos de población respecto a festividades cívicas y jerarquía de valores ciudadanos. Este estudio permitirá identificar percepciones que contribuyan a comprender la realidad cívica de la comunidad chihuahuense. Mediante la combinación de métodos numéricos, se propone ofrecer una mirada que sirva de base para identificar la cultura cívica en Chihuahua capital, similar a otros estudios del mismo tema específico (Brito, 2021).

El propósito es aportar conocimientos que puedan orientar programas educativos, políticas públicas y actividades comunitarias destinadas a fortalecer la identidad cívica de la población. (Clarck, 2001, p 445). Asimismo, actualiza elementos para el estudio de la cultura e identidad ciudadana.

Metodología

La metodología de esta investigación es una muestra estratificada de perfiles por sexo, edad, ocupación y escolaridad. Se desarrolló un diseño que recolectó datos cuantitativos a través de preguntas significativas, utilizando las redes comunitarias, familiares y de amistades, de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Esta combinación de métodos nos permitió obtener una comprensión más completa de la cultura cívica de la población regional. (Quintero, 2012, p.147).

La selección de la muestra se llevó a cabo de manera estratificada para aproximarse a la representatividad de la población. Se eligieron 1,234 individuos de diferentes edades, sexo, escolaridad y ubicaciones geográficas dentro de Chihuahua capital. Cada auditor, desarrolló una lista de ciudadanos a encuestar conforme a sus redes familiares y de amigos en el municipio de Chihuahua, mediante una técnica de cuestionario bajo supervisión y con base en una proporción de edad y sexo similar a la proporción de los habitantes del Municipio.

La captura de las encuestas se realizó utilizando como instrumento una encuesta configurada en un dispositivo digital con el software de redes *Google forms*, previamente evaluada y corregida en un grupo de control, incluyendo el respectivo aviso de privacidad para garantizar la confidencialidad a las personas en pleno ejercicio de sus derechos acerca de datos sensibles, garantizando plenamente su anonimato y, en su caso, su derecho de abstención.

Tras la generación del caudo de información, los datos fueron sistematizados y depurados mediante el traslado y revisión en Excel de Microsoft y posteriormente importados a una base de datos en el programa IBM-SPSS Statistics para el análisis estadístico y las pruebas iniciales de este ejercicio. Enseguida se organizaron y trataron los datos para obtener resultados por cuestionamiento y se obtuvieron las primeras tablas de análisis descriptivo. Posteriormente se exportaron nuevamente esas tablas a Excel con el propósito de generar las gráficas de visualización, para su estudio.

Análisis de los datos

Tabla 1.
Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Investigación cuantitativa (Ficha técnica)		
Población	Municipio de Chihuahua	Habitantes de 18+
Método de muestreo	Aleatorio no probabilístico, estratificado por perfiles en redes comunitarias	Segmentado por perfiles de sexo y edad
Técnica aplicada	Aplicación de cuestionario-encuesta	Captura en dispositivos móviles con supervisión
Personal	Académicos y estudiantes de la FCPS-Universidad Autónoma de Chihuahua	1 Director 5 supervisores y 62 auditores
Caudo y análisis de la muestra	1,234 encuestados	Análisis con IBM-SPSS Statistics v. 25®

Para usted ¿cuál de los siguientes valores es el más importante...?

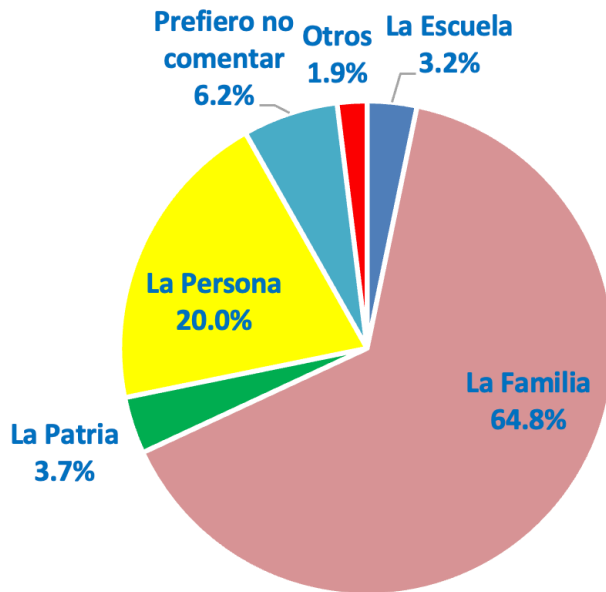


Gráfico 1. Importancia de los valores.
Elaboración propia con base en estudio de campo

En esta parte del estudio se crean las tablas y gráficos de resultados que permiten visualizar y realizar inferencias relativas a los elementos, para finalmente explicar su significado. Estas gráficas permiten establecer las proporciones de cada respuesta o elección realizada por los ciudadanos auditados. Pregunta 1. Para usted ¿cuál de los siguientes valores es el más importante...? Casi dos tercios de los encuestados (65%) consideran a la familia como el valor preponderante o de mayor importancia, por encima de la persona como individuo con uno de cada cinco encuestados

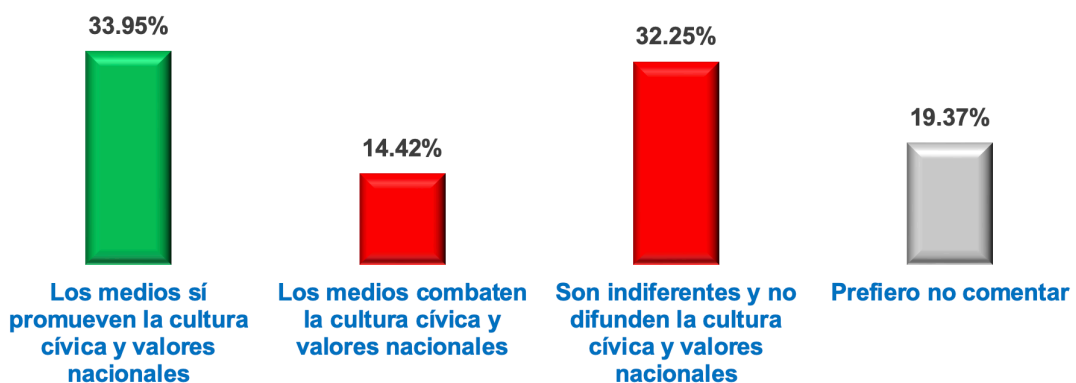
(20%), y en una proporción relegada a la Patria y a la Escuela (4%). Un ocho por ciento eligieron a otras respuestas (6%) o decidieron no contestar (2%).

Pregunta 2. Los medios masivos ¿promueven, ignoran o combaten la cultura cívica y valores nacionales? A esta pregunta de apreciación, casi la mitad de los ciudadanos entrevistados percibe que los medios masivos de comunicación ignoran (32%) o incluso combaten (14%) la cultura cívica y los valores nacionales (en conjunto 47%), mientras que solamente un tercio de los encuestados consideran que los mismos medios sí promueven esos valores (34%). Uno de cada cinco (19%) prefirió no definir una postura.

Pregunta 3. Seleccione los que usted reconoce como los símbolos patrios de los mexicanos. La Ley define al Escudo, la Bandera y el Himno Nacional como los símbolos pa-

Gráfico 2. Medios y cultura cívica
Elaboración propia con base en estudio de campo

Relación entre los medios y la cultura cívica



Símbolos patrios reconocidos por los mexicanos

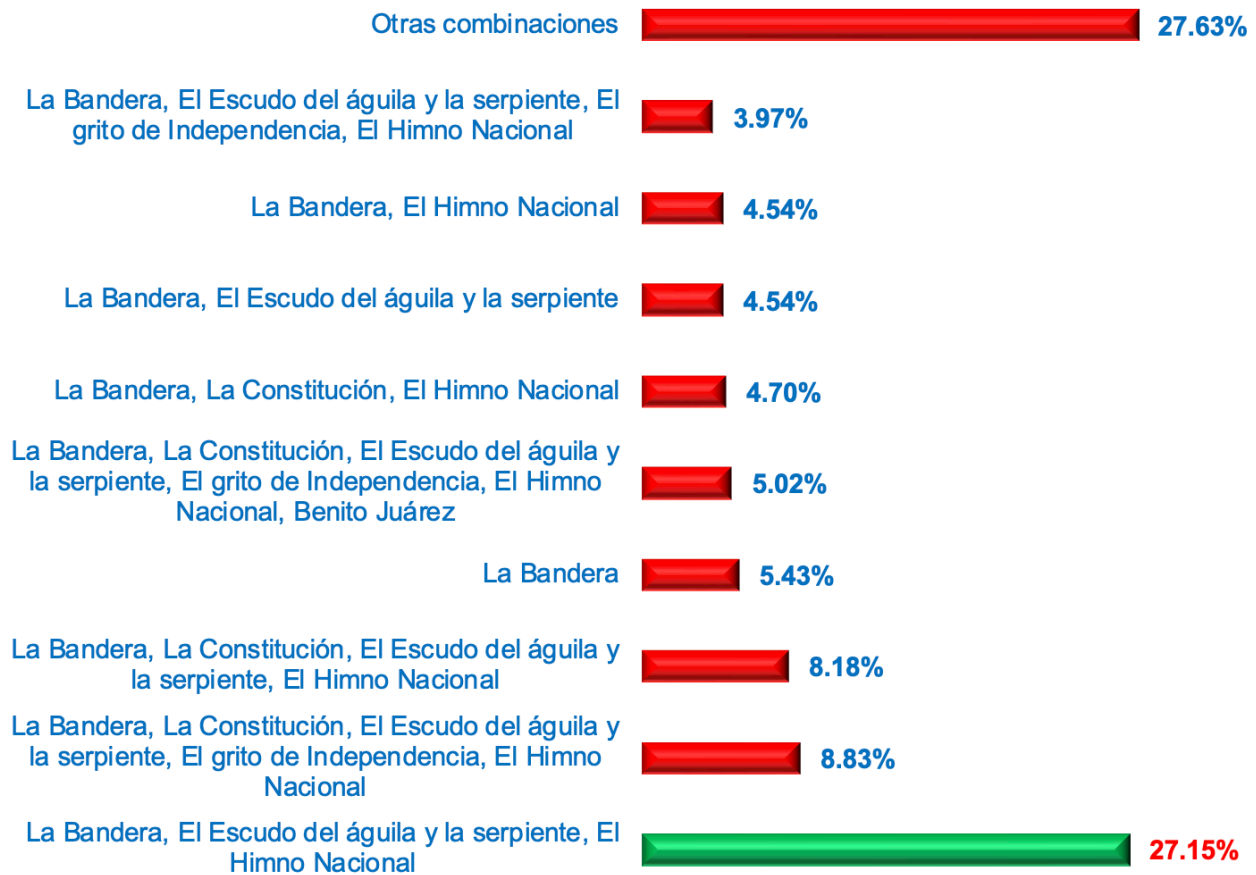


Gráfico 3. Símbolos patrios
Elaboración propia con base en estudio de campo

trios de los mexicanos. Solamente el 27% de los encuestados tiene clara esa definición que norma a los mismos. Algunos incluyen a un ente cambiante como la Constitución, otros al grito de Independencia e incluso a la imagen de Benito Juárez García, expresidente de México a mediados del siglo XIX.

Pregunta 4. Para usted ¿qué tan importante es que se haga el saludo a la Bandera Nacional en eventos y escuelas? En respuesta a la importancia o necesidad de fomentar los símbolos patrios a través de los eventos cívicos, casi tres cuartas partes (72%) de los entrevistados los reconoció como que siempre son importantes y en conjunto con

los que los perciben con cierta importancia (18%) o más o menos importantes, se obtiene que nueve de cada 10 entrevistados los favorece contra un 5% que los considera nada importantes.

Pregunta 5. Diga cuál día se celebra la Constitución de la República. La mayoría de los entrevistados (70%) reconocen

Gráfico 4. Eventos escolares y cívicos
Elaboración propia con base en estudio de campo



Fecha Celebración de la Constitución Mexicana

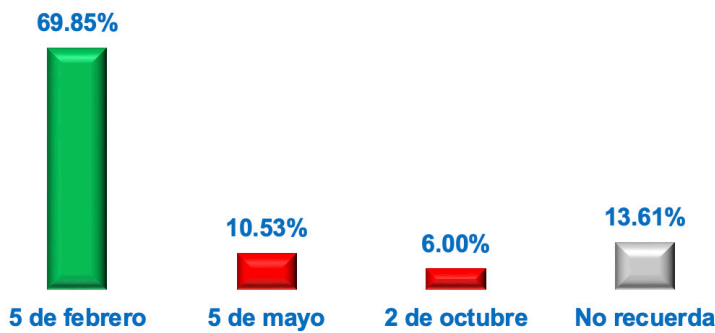


Gráfico 5. Constitución Mexicana
Elaboración propia con base en estudio de campo

el día 5 de febrero como el de la promulgación de la Constitución General de la República de 1917. Un 17% confunde la fecha con el 5 de mayo (11%) o el 2 de octubre (6%) y un 13% no lo recordó.

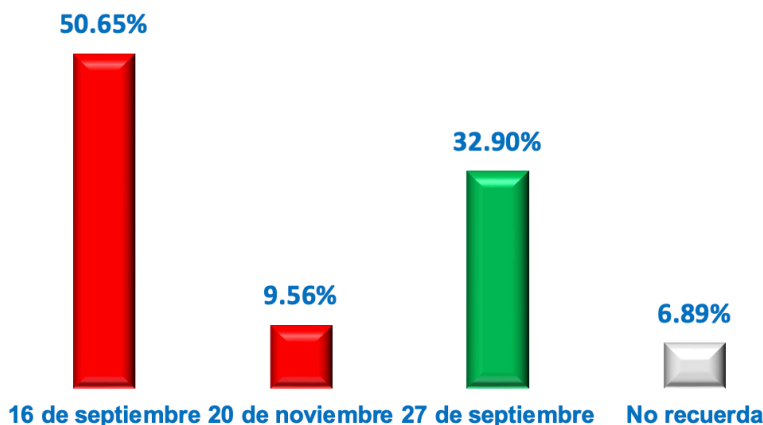
Pregunta 6. Diga cuál día se celebra La consumación de la Independencia de México. Con una pregunta de una dificultad un tanto más elevada; solamente

un tercio de los encuestados (33%) acertaron al 27 de septiembre como el día de la Consumación de la Independencia, la cual la mayoría asumieron que se trataba el día del famoso desfile -16 de septiembre- que marca el inicio del movimiento en 1810. Una décima parte incluso lo confundieron con el día en el cual se celebra la Revolución Mexicana (20 de noviembre). Un 7% no respondieron.

Pregunta 7. Diga cuál día se celebra el triunfo de Miguel Hidalgo en La Batalla de Puebla. En una pregunta aún más difícil, por la implicación del cura Miguel Hidalgo y Costilla en un evento histórico posterior a su fallecimiento que tuvo lugar en 1811, mientras la famosa Batalla de Puebla tuvo lugar el 5 de mayo de 1862 y significó el triunfo del ejército mexicano dirigido por el general Ignacio Zaragoza sobre las tropas francesas. A esta pregunta, acertaron el 22% cuando eligieron “ninguno de estos”; en tanto la mayoría (55%) asumieron la fecha de la batalla -5 de mayo- equivocando el dirigente. Otro 13% se equivocaron en la fecha y también el dirigente: 15 de septiembre (10%) y 20 de noviembre (3%). El 11% aceptó que no lo recuerda.

Gráfico 6. Consumación de la Independencia
Elaboración propia con base en estudio de campo

Fecha Consumación Independencia de México



Resultados generales

Los resultados generales del análisis cuantitativo reflejaron una visión más precisa en torno a las fechas festivas y los valores ciudadanos de los habitantes de Chihuahua capital. Mediante la visualización de datos se identificaron actitudes afines o contrarias, preocupaciones y opiniones encontradas en las respuestas acerca de los

eventos cívicos, los valores nacionales y la participación de medios masivos de comunicación en el fomento de los llamados valores nacionales. Destaca el hecho de que la familia es mucho más apreciada que la Patria en cuanto a la jerarquía en el parecer de los entrevistados.

Lo anterior arrojó luz sobre cierta complejidad y variabilidad de la cultura cívica en esta comunidad, exceptuando la mayoría de afinidad hacia los símbolos nacionales durante los eventos públicos, por un lado, y por otro, el escaso conocimiento de eventos históricos que conforman la cultura e identidad nacionales. Los datos obtenidos ofrecieron una perspectiva reveladora sobre los indicadores que delimitan la cultura cívica en Chihuahua capital, así como algunos puntos de partida para posibles acciones y políticas destinadas a fortalecer un programa de difusión a través de programas y políticas públicas en cuanto a cultura e identidad ciudadana. Igualmente, a la necesidad de la participación de los medios masivos de comunicación como colaboradores en el esfuerzo por enriquecer la cultura y participación ciudadana en temas de identidad e historia cívica.

Miguel Hidalgo ¿triumfa en la Batalla de Puebla...?

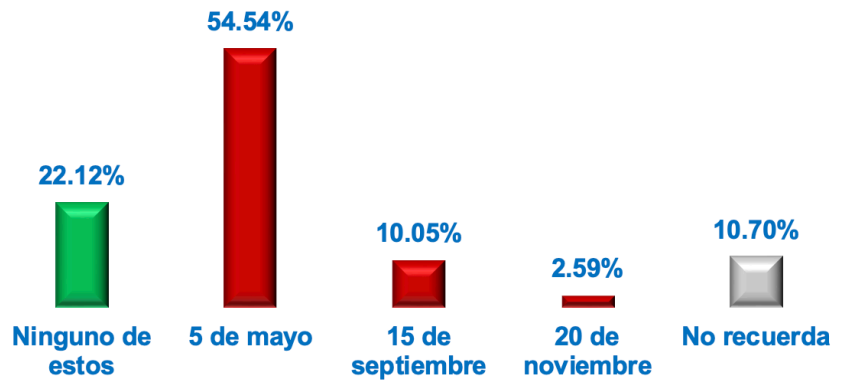


Gráfico 7. Batalla de Puebla
Elaboración propia con base en estudio de campo

Conclusiones

Los países que aparecen con un puntaje superior en la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes, por sus siglas en inglés (PISA), también encabezan el Estudio Internacional sobre Educación Cívica y Ciudadana (ICCS, International Civic and Citizenship Education Study en inglés (ICCS)). Tal es el caso de Finlandia, Dinamarca, República de Corea, China, Liechtenstein, Irlanda, Polonia, Suecia, Suiza, Estonia, Nueva Zelanda, Noruega, Bélgica, entre otros. Estos estudios sobre la educación de las nuevas generaciones entre los países de la OCDE revelan algo de la realidad sobre la educación integral del individuo. Coincidentemente, la mayoría de estos países aparecen con los más altos índices de desarrollo económico, social, de empleo y seguridad, lo que plantea la posible relación entre la preparación cívica y académica como causa de un mejor desarrollo ciudadano. “Conveniente sería entonces realizar un estudio histórico más profundo acerca de estos países, sus programas y políticas, para identificar las

mejores prácticas y poder adaptarlas, o incluso innovarlas, en otros países para contribuir en su desarrollo” (Quintero, 2012). Salvo un estudio del Instituto Estatal Electoral (IEE, 2018) y del Instituto Nacional Electoral (2023) sobre la participación ciudadana en los temas electorales, no se encontró alguna publicación referente al conocimiento la cultura cívica y fiestas cívicas e identidad en Chihuahua u otros estados. Por tal motivo resulta atractivo elaborar este tipo de análisis social con una perspectiva de formación de identidad en los ciudadanos.

Una posible iniciativa entre el sector público y privado podría robustecer e innovar las formas de acercar a las nuevas generaciones y a las adultas en cuanto al conocimiento necesario de sus antecedentes históricos como un patrimonio para sentar las bases firmes de las nuevas acciones cívicas, tanto en el sistema político como respecto a las estrategias de educación pública y filosofía de gobierno. “No es viable continuar con esa línea de detrimento de la cultura cívica sin enfrentar a posteriori la descomposición social, y padecer con debilidad las agresiones extranjerizantes de todo tipo”. (Clarck, 2001, p. 445).

Al día de hoy, la sociedad demanda una robusta dinámica que fortalezca la identidad social y cultural de las nuevas generaciones ante retos de toda índole. Las universidades son el agente idóneo para realizar este tipo de estudios y coadyuvar en el desarrollo de la conciencia de los nuevos ciudadanos en la materia.

Agradecimientos y reconocimientos

Reconocemos y agradecemos la participación de Yajaira Denise Ortiz Antillón y Dayana Gutiérrez Enríquez, egresadas -respectivamente- de Ciencias de la Comunicación y de Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Chihuahua, quienes colaboraron como asistentes de investigación. Así mismo a los estudiantes de las licenciaturas en Administración Pública y en Ciencias de la Comunicación de la misma universidad que participaron con entusiasmo e interés como auditores y analistas de información.

Referencias bibliográficas

- Brito Hernández, i. M. La cultura cívica de los ciudadanos del municipio de Valle de Chalco solidaridad en el periodo 2013-2015. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/104335>
- Clarck, R. G. (2001). Bases para un diagnóstico de la cultura cívica

en México. *Sociológica*, 16(45-46), 445-456.

Quintero, R. (2012). La educación, la cultura cívica y las organizaciones de la sociedad civil en México. *Innovación educativa* (México, DF), 12(60), 147-157.

Vera, E. R. (2002). El sistema de enseñanza mutua y la cultura cívica durante los primeros años de la república independiente de México. *Historia Caribe*, 2(7), 113-136.

Marco Legal

Instituto de estudios jurídicos de la UNAM. Antecedentes sobre Cultura Política en México

Un informe sobre cultura política en México menciona que los estudios han predominado en métodos cuantitativos, aunque también se han comenzado a utilizar enfoques interpretativos. Este documento resalta que las investigaciones previas han mostrado un interés creciente por comprender cómo los ciudadanos interactúan con sus derechos y deberes cívicos, lo cual incluye el conocimiento sobre festividades cívicas

<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3122/4.pdf>

Congreso de la Unión. Ley del Escudo la Bandera y el Himno Nacionales. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de febrero de 1984

ARTÍCULO 1o.- El Escudo, la Bandera y el Himno Nacionales, son los Símbolos Patrios de los Estados Unidos Mexicanos. La presente Ley es de orden público y regula sus características y difusión, así como el uso del Escudo y de la Bandera, los honores a esta última y la ejecución del Himno.

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LEBHN.pdf>

Estrategia Nacional de Cultura Cívica El Informe Anual de Implementación 2023 de la Estrategia Nacional de Cultura Cívica (ENCCÍVICA) también aborda el desarrollo de competencias cívicas a nivel nacional. Este informe destaca la importancia de promover la educación cívica y la participación activa de los ciudadanos en procesos democráticos.

https://ine.mx/wp-content/uploads/2019/04/ENCCIVICA_completa.pdf

Instituto Estatal Electoral de Chihuahua. Diagnóstico de la situación de la cultura cívica y la participación ciudadana en Chihuahua. ELEMENTOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS (Revisado el 12/11/2024)

https://ieechihuahua.org.mx/sistema/archivos/Documentos%20de%20consulta/Docs/Proceso%20Electoral%202017-2018/Educacion%20Civica/Diagnostico_de_cultura_civica_y_participacion_2018_-resumen_ejecutivo.pdf

Pertinencia y funciones de la evaluación docente: una perspectiva de los profesores universitarios

Vania Carolina Álvarez Olivas (1), Patricia A. González-Moreno (2), Vanessa Baeza Olivas (1), Rubén Carrillo (2)

1 Facultad de Ingeniería, 2 Facultad de Artes. Universidad Autónoma de Chihuahua

Recibido:
3 de diciembre de 2024

Aceptado:
23 de diciembre de 2024

Resumen

La evaluación educativa es esencial para el avance y mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Respecto al rol como docente, específicamente, la evaluación sobre el desempeño del profesorado juega un papel preponderante. Sin embargo, existe limitado conocimiento sobre las opiniones de profesores, respecto a su pertinencia, objetividad e impacto para la mejora educativa. El propósito de este artículo es analizar la pertinencia y las funciones de la evaluación docente, a través de las opiniones del profesorado de una universidad mexicana. Se trata de una investigación de corte mixto (cuantitativo-cualitativo) basada en un estudio de encuesta, aplicado a docentes de las Facultades de Artes e Ingeniería. Los principales hallazgos indican que los profesores sí toman en cuenta los comentarios de retroalimentación y realizan cambios en sus clases a partir de los resultados recibidos. Además, utilizan dichos resultados de evaluación para mejorar clases, identificar áreas de oportunidad y recibir retroalimentación. En cuanto a la autoevaluación, se expresaron opiniones divididas y contrapuestas, tanto a favor como en contra. Las propuestas de mejora apuntan hacia un instrumento más conciso, claro, confiable y válido, así como una evaluación diferenciada.

Abstract

Educational evaluation is essential for the advancement and improvement of teaching-learning processes. Regarding the teaching role, specifically, the evaluation of faculty performance plays an important part. However, there is limited knowledge about the opinions of professors regarding its relevance, objectivity and impact on educational improvement. The aim of this article is to analyze the relevance and functions of teacher evaluation, through the opinions of faculty members at a Mexican university. This is a mixed-approach research (quantitative-qualitative) based on a survey study, applied to teachers from the Schools of Arts and Engineering. The main findings indicate that teachers do take feedback into account and make changes in their classes based on the results received. In addition, they use these evaluation results to improve classes, identify areas of opportunity, and receive feedback. There

were mixed and opposing opinions expressed both in favor and against it. The improvement proposals point towards a more concise, clear, reliable and valid instrument, as well as a differentiated evaluation.

Introducción

La evaluación educativa es esencial para el avance y mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En educación superior, es común encontrar mecanismos que buscan examinar el desempeño del profesorado y brindar información para ayudar a corregir deficiencias en áreas que se consideren relevantes (Dennis et al., 2020; Lin et al., 2021). De acuerdo con Arreola (2004), para una mayor efectividad, los sistemas de evaluación docente deben estar ligados a los programas de desarrollo profesional, que provean de recursos y oportunidades de crecimiento profesional consonantes con los valores y necesidades de la institución educativa.

Sin embargo, si los procesos de evaluación del profesorado son deficientes o inconsistentes (Darling-Hammond et al., 2012), cualquier esfuerzo para la mejora del desempeño docente se verá comprometida. Por lo tanto, resulta necesario examinar sistemáticamente la pertinencia de los procesos de evaluación en las diferentes actividades sustantivas, como son la docencia, la investigación y la gestión/vinculación (Bana e Costa & Oliveira, 2012; Chang & Wang, 2016). Aunque las funciones universitarias incluyen la docencia, la investigación y la gestión, el interés de este estudio se centra en la primera.

Para Arreola (2004), la evaluación del desempeño docente debe tener en cuenta cuatro componentes principales:

1. Experiencia y dominio de los contenidos
2. Habilidades para la instrucción o docencia
3. Habilidades para el diseño curricular
4. Gestión de los cursos

La evaluación docente resulta compleja debido a los diferentes actores y elementos que intervienen en ella, al igual que las funciones que se le confieren. Loredó et al. (2008) resaltan “la dificultad para establecer indicadores y criterios confiables” (p. 2), la precisión de su propósito, medios y mecanismos de realización, así como el uso que se da a sus resultados. En este sentido, Bi (2018) señala entre las funciones de la evaluación docente: brindar a los estudiantes una manera formal de dar retroalimentación sobre sus clases; ayudar a los profesores a entender los aciertos en sus cursos, así como si requieren hacer cambios para mejorar; y apoyar en las decisiones administrativas respecto a promociones y reconocimientos para los do-

centes.

La evaluación de los estudiantes sobre el desempeño del profesorado juega un papel preponderante. Por diversos motivos se ha dependido de los reportes estudiantiles para evaluar el desempeño docente (ver Nasser & Fresko, 2002), como una forma de recibir retroalimentación acerca de la efectividad de la docencia que resulte en una mejora continua de los métodos y estrategias de enseñanza, así como una medida sumativa que informe en las decisiones administrativas sobre el personal docente.

La Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) ha implementado un proceso de evaluación docente mediante la aplicación de escalas dirigidas a los estudiantes, los administrativos y los propios docentes. No obstante, existe limitado conocimiento sobre las opiniones de profesores, respecto a su pertinencia, objetividad e impacto para la mejora educativa (Nasser & Fresko, 2002). Considerando lo anterior, profesores de las Facultades de Artes e Ingeniería desarrollamos una investigación entre 2020 y 2023, para incrementar el conocimiento sobre la evaluación docente. Este estudio tuvo como objetivo analizar la pertinencia y funciones de la evaluación docente en la UACH, de acuerdo con las opiniones de estudiantes y docentes. En el presente artículo se muestran los principales resultados correspondientes a las opiniones del profesorado.

Materiales y Métodos

En esta investigación de corte mixto (cuantitativo-cualitativo) basada en un estudio de encuesta, se aplicó un cuestionario para profesores en las Facultades de Artes e Ingeniería, a fin de indagar las opiniones de ambos colectivos, respecto a la evaluación docente en la institución.

El cuestionario aplicado incluyó 37 ítems (3 de respuesta abierta): 15 para datos de identificación, 5 acerca de la pertinencia de la evaluación docente, 6 relacionadas con las funciones de dicha evaluación, 4 sobre la evaluación de otras funciones para profesores de tiempo completo, 3 para opiniones y recomendaciones, 4 relativas a la autoevaluación.

El instrumento fue aplicado en línea a través de la herramienta Formularios de *Google*. Dicho instrumento fue validado oportunamente. Primero, se realizó una prueba piloto con 19 docentes. Los datos cualitativos se analizaron con estadísticos descriptivos e inferenciales, mediante el programa SPSS. Mientras que, para la información cualitativa (preguntas abiertas) se realizó el análisis de contenido por categorías y códigos, utilizando el software Atlas.ti.

Por lo que toca a los participantes, se trata de una muestra casual (Sabariego, 2004). La muestra estuvo compuesta por un total 40 profesores, 12 pertenecientes a la Facultad de Artes y 28 a la Facultad de Ingeniería, representando el 10.6% y 10%, respectivamente de la población de cada unidad académica, al aplicar el cuestionario.

Resultados

Características demográficas.

La primera parte del cuestionario correspondió a los datos demográficos, donde se observa que la muestra participante contaba con las siguientes características. El 30% son docentes adscritos a la Facultad de Artes y el 70% a Ingeniería. El 57.5% de los participantes son mujeres y el 42.5%, hombres. La edad promedio es 41 años (DT = 10.3). La media de años de experiencia docente en la UACH es 12.4 (DT = 7.8), mientras que la media de experiencia docente total es 14.4 años (DT = 8.8). El 77.8% imparte clases en licenciatura y el resto, en posgrado o ambos niveles.

En cuanto al máximo grado académico obtenido, la mayoría (62.5%) cuenta con maestría, 12.5% con licenciatura, 8.2% con doctorado y 2.5% con especialidad. Por lo que toca a la categoría docente, el 47.5% de los participantes son profesores de tiempo completo (PTC), el 37.5%, profesores de asignatura sin base y el restante 15%, profesores de asignatura basificados. Dentro de los PTC, solamente el 15.8% pertenecen al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), mientras que el 78.9% cuenta con Perfil Prodep y participa en el Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente (ESDEPED).

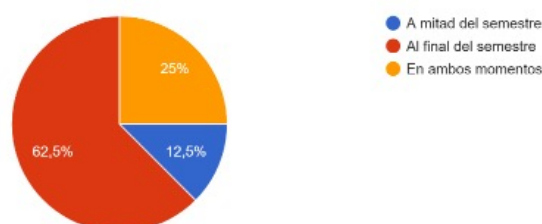
Momento oportuno para la evaluación.

Al preguntar sobre el momento oportuno para realizar la evaluación, solo el 12.5% de los docentes consideraba oportuno que la evaluación se pudiera realizar a mitad del semestre, mientras que a la mayoría de ellos (62.5%) aún le parecía pertinente que se efectuara al final del mismo. Únicamente el 25% de los profesores consideró pertinente que se realizara en ambos momentos del ciclo escolar (Gráfica 1).

En relación con la entrega de resultados de la evaluación docente, también a la mayoría de los docentes (67.5%)

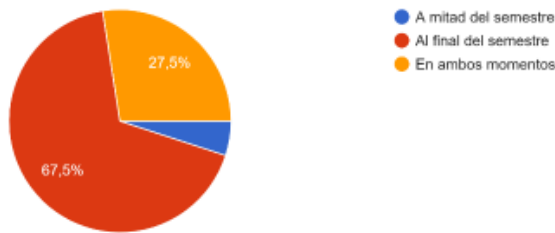
Gráfica 1. Momento oportuno para evaluación docente

¿En qué momento(s) del semestre considera que sería más oportuno hacer la evaluación docente?
40 respuestas



¿En qué momento(s) del semestre considera que sería más oportuno que se entreguen los resultados de la evaluación a los docentes?

40 respuestas



Gráfica 2. Momento oportuno para entrega de resultados de evaluación docente

les parecía más oportuno que se entregaran los resultados solo al final del semestre, mientras que el 27.5% estaba a favor de recibir la retroalimentación en ambos momentos (Gráfica 2).

Confiabilidad y utilidad de la evaluación.

Para examinar la opinión de los docentes sobre la confiabilidad de la evaluación de los estudiantes y administrativos, su utilidad para mejorar la calidad educativa y si tomaban en consideración los comentarios de retroalimentación, se empleó una escala Likert con valores del 1 al 5. Los resultados se concentran en la Tabla 1. Los profesores afirman que es medianamente confiable la evaluación realizada por parte de administrativos ($M = 3.54$, $DT = 0.942$) y estudiantes ($M = 3.31$, $DT = 1.151$), respecto a su desempeño docente. Una opinión similar, le atribuyen a la posibilidad de que la evaluación docente fomente la calidad educativa ($M = 3.54$, $DT = 1.166$). En referencia a si toman en cuenta los comentarios que hacen los alumnos en la evaluación para mejorar su práctica, la respuesta media fue de 4.15 puntos ($DT = 1.014$). Cabe destacar que en los análisis multivariantes no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las opiniones entre docentes de Artes o de Ingeniería [$F(4, 34) = 1.24$, $p = 0.31$], ni en función de su nivel de estudios [$F(12, 102) = 0.61$, $p = 0.83$], su tipo de contratación [$F(8, 68) = 0.82$, $p = 0.58$], o su género [$F(4, 34) = 0.81$, $p = 0.53$].

Unidad Académica		Media (M)	Desviación Típica (DT)
Confiabilidad Eval Admin	Artes	3.5	1.087
	Ingeniería	3.56	0.892
	Total	3.54	0.942
Confiabilidad Eval Estudiantes	Artes	3.75	0.866
	Ingeniería	3.11	1.219
	Total	3.31	1.151
Considera Comentarios	Artes	4.42	0.793
	Ingeniería	4.04	1.091
	Total	4.15	1.014
Fomenta Calidad Educativa	Artes	3.5	1.087
	Ingeniería	3.56	1.219
	Total	3.54	1.166

Tabla 1. Confiabilidad y utilidad de la evaluación por Facultad y Total

Además, en pregunta abierta, se cuestionó al profesorado qué tan útil les ha sido recibir los resultados de la evaluación. Un número considerable ($n = 13$) indicó que sí es de utilidad. Otros participantes comentaron algunos usos que han dado a dichos resultados: mejorar clases ($n = 6$), identificar áreas de oportunidad ($n = 4$) y recibir retroalimentación de los estudiantes ($n = 3$). En palabras de uno de los docentes, “[los comentarios de los estudiantes] me han permitido hacer mejoras y adaptaciones a las clases”.

No obstante, también hay a quienes les parecía que la evaluación docente, tiene poca o nula utilidad ($n = 8$), debido a que no reciben información pertinente sobre su labor, ya que como explicó un docente, “no trae información que me ayude a ver mis deficiencias y usualmente se me califica perfecto o casi perfecto cosa que no creo sea el caso ya que todos tenemos deficiencias”. A diferencia de la Facultad de Ingeniería, donde se entregan los resultados justo al final del semestre, un docente de Artes expresó, “me gustaría que se entregaran los resultados al final del semestre y no al inicio. Esto para realizar los cambios necesarios en el siguiente [semestre]”.

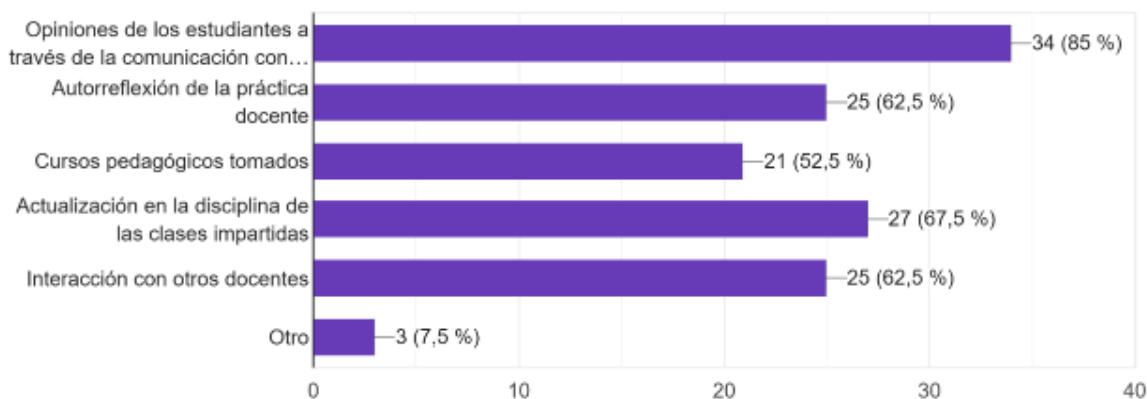
Cambios con base en la evaluación.

Resulta destacado que un 77.5% de los participantes manifestó haber realizado cambios en sus clases a partir de los resultados recibidos en la evaluación docente. Entre los cambios que reportaron haber llevado a cabo, en su mayoría incluían mejoras en estrategias pedagógicas como más ejercicios prácticos y formas distintas de abordar los contenidos ($n = 15$), actualización de los materiales y contenidos ($n = 6$), uso de medios digitales ($n = 4$), y atención al estudiante ($n = 2$). Un docente reportó

Gráfica 3. Otros aspectos considerados para hacer cambios en sus clases

¿Además de la evaluación docente, qué otros aspectos considera para hacer cambios en sus clases? (Se pueden seleccionar varias opciones.)

40 respuestas



“cambios en las actividades, en el material didáctico usado, en el orden para abordar algunos temas, en las estrategias didácticas de clase”.

Además de la evaluación docente, otros aspectos que los profesores indicaron tomar en cuenta para hacer cambios en su labor son (Gráfica 3): opiniones de alumnos a través de comunicación directa con ellos (85%), actualización de su disciplina (67.5%), autorreflexión de la práctica docente (62.5%), interacción con otros profesores (62.5%) y cursos enfocados al desarrollo de competencias pedagógicas (52.5%).

Autoevaluación

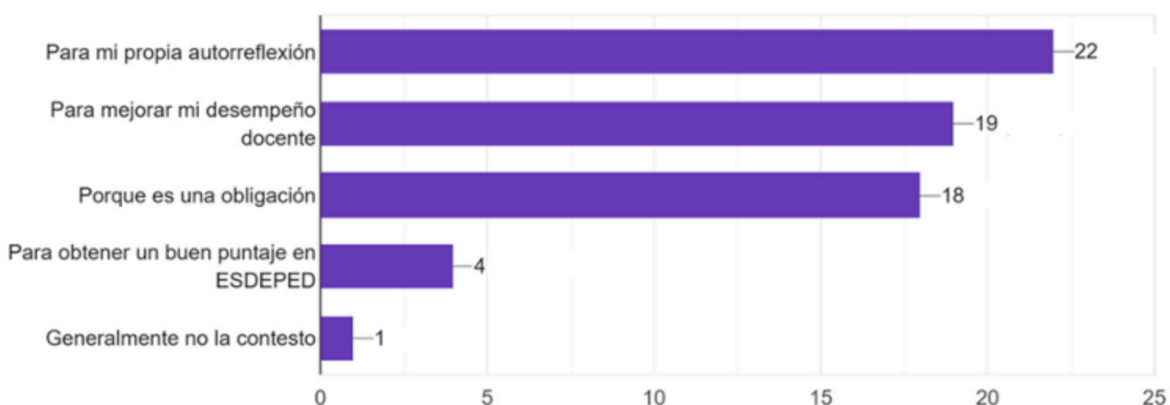
Los resultados arrojan opiniones divididas hacia la autoevaluación entre quienes expresaron comentarios positivos (n = 18) y negativos (n = 16). Los participantes con opiniones favorables mencionan que “es importante contar con un instrumento de autoevaluación”, ya que “es un proceso que invita a la reflexión del maestro y su práctica docente, considerando los indicadores con los cuales miden el desempeño del maestro”, así como “es un procedimiento enriquecedor si se hace a conciencia” y “es útil para medir la calidad o eficiencia del trabajo”.

En cambio, los profesores con opiniones desfavorables hicieron comentarios como los siguientes: (la evaluación) “es algo tediosa y larga de contestar”; “es relativo en el sentido de que generalmente nos cuesta ser sinceros consigo mismos, y más si se trata de tener puntos para beneficio personal”; “es una pérdida de tiempo”; “para mejorar la práctica docente se requiere la opinión de mis alumnos y no de mi propia opinión”; “la autorreflexión sobre la labor docente debe ser constante y el maestro debe ser consciente de sus fortalezas y debilidades, y actuar en consecuencia”.

La respuesta promedio sobre la honestidad con que los profesores responden su autoevaluación fue bastante alta con un va-

Gráfica 4. Principales motivos para responder autoevaluación

Seleccione el motivo o motivos principales por los que usted contesta la autoevaluación docente



lor de 4.64 (DT = 0.707), en una escala de 1 a 5 puntos. Respecto al grado de utilidad, algunos participantes (n = 10) dijeron que la autoevaluación les parecía poco o nada útil, mientras que solamente un docente comentó que la consideraba útil.

Finalmente, en la Gráfica 4 se muestran los resultados acerca de los motivos por los que los docentes contestan el instrumento de autoevaluación, destacando la autorreflexión (55%), la mejora del desempeño (47.5%) y el ser una obligación (45%).

Evaluación de otras funciones como PTC

En el caso de los profesores de tiempo completo (n = 19), se les cuestionó adicionalmente, si les parecía pertinente que la autoevaluación y la evaluación por parte de directivos, abarcara también elementos referentes a las funciones de investigación, gestión y extensión. Los resultados indicaron que la mayoría que los PTC consideraban pertinente que tanto el instrumento de autoevaluación como el de evaluación realizada por administrativos, incluyera aspectos relativos a investigación (el 63.2%), y relativos a gestión y extensión (68.4%). Quienes estaban a favor, hicieron comentarios como “considero que estas actividades son parte de la carga académica diversificada y su realización es obligación de los PTC”. Aunque para uno de los docentes, “la (...) investigación no se evalúa con una encuesta si no mostrando el trabajo a las autoridades”. Mientras que uno de los docentes que opinó en contra mencionó: “no le encuentro sentido, ya que se supone que es evaluación de la docencia, no de las demás funciones que realizamos como profesores. Hay otros instrumentos para evaluar en cierta medida otras funciones como investigación, gestión, extensión, por ejemplo, ESDEPED y SNI”.

Propuestas de mejora.

Los docentes recomiendan varias estrategias para mejorar la evaluación docente. En primer lugar, sugieren que el instrumento sea más conciso (27.5%), más claro (22.5%), más confiable y válido (15%). Proponen asimismo, ampliar los parámetros a evaluar (10%) y realizar la evaluación de manera diferenciada (10%). Uno de los docentes recomendó “que los criterios a evaluar tuvieran más relación con el dominio y competencia que tiene el docente en su materia, la interactividad y didáctica que tiene con sus alumnos, por ejemplo, la motivación, el interés que muestran sus alumnos en sus clases, la integración y empatía con los alumnos”. Otro profesor sugirió considerar distintas formas de evaluación, más allá de la encuesta, por ejemplo, “propiciar reuniones (no muy formales) para el inter-

cambio de experiencias y prácticas docentes (mejores prácticas) entre docentes y apoyar proyectos de investigación-acción sobre cómo mejorar la práctica docente, las competencias y el aprendizaje”.

Discusión

Confiabilidad y utilidad de la evaluación.

En cuanto a la confiabilidad, los profesores opinan que la evaluación por parte de administrativos y estudiantes es medianamente confiable, lo que se refleja también en las propuestas para mejorar los instrumentos de evaluación, haciéndolos más consistentes y representativos del desempeño docente.

En general, los docentes mencionan que sí toman en cuenta los comentarios de retroalimentación y realizan cambios en sus clases a partir de los resultados recibidos, por ejemplo, para mejorar estrategias pedagógicas, actualizar los materiales y contenidos, usar medios digitales. Estos cambios son similares a lo registrado por Nasser y Fresko (2002), quienes señalan que los cambios más frecuentes están relacionados con las actividades y los materiales, la organización del curso y las estrategias didácticas.

Entre los usos que los docentes han dado a los resultados de evaluación destacan: mejorar clases, identificar áreas de oportunidad y recibir retroalimentación de los estudiantes. Los primeros dos aspectos son consistentes también con los resultados de Nasser y Fresko (2002), indicando que el profesorado cree que la evaluación puede ayudar a señalar puntos débiles y a mejorar la docencia. Asimismo, Dennis et al. (2020) presentan un método donde se demuestra que si los docentes reciben de forma regular datos de su evaluación y retroalimentación sobre su desempeño, tienden a mantener mayores niveles de motivación a lo largo del semestre, al favorecer la reflexión constante acerca de las fortalezas y debilidades.

Sin embargo, aunque los docentes están realizando cambios basados en los resultados, sigue siendo pertinente el proporcionarles más recursos, como capacitación y apoyo en el uso de nuevas tecnologías, estrategias pedagógicas y actualización de contenidos. De igual manera, a los docentes que no encuentran suficiente valor en la retroalimentación, se les podría ofrecer sesiones de seguimiento o talleres en los que se profundice y reflexione acerca los resultados de la evaluación y se guíe en la implementación de cambios en su práctica docente.

Opiniones divididas sobre la autoevaluación.

Si bien, en general los profesores comentan que son honestos al

responder la autoevaluación, se reportaron opiniones opuestas y divididas hacia este rubro. Algunos afirmaron que es un instrumento importante, que puede servir como autorreflexión, al igual que para medir la calidad y eficiencia del trabajo realizado. Aunque, por otro lado, hay quienes le encuentran poco sentido o incluso lo consideran como pérdida de tiempo. Esto último hace eco con que casi la mitad de los encuestados manifestó contestar el instrumento de autoevaluación solo como un trámite que deben cumplir. También se observa la falsa creencia, en un número reducido de profesores, de que el resultado de este instrumento cuenta para ESDEPED, siendo que únicamente se consideran las evaluaciones de estudiantes y directivos. Con base en estas percepciones, es importante optimizar el proceso, para hacerlo más relevante para los docentes, como por ejemplo, a través de la reflexión grupal que permita compartir experiencias y estrategias de mejora.

Evaluación de funciones de investigación, gestión y extensionismo.

Respecto a la evaluación de otras funciones como PTC, a la mayoría de este colectivo le parece pertinente que el instrumento de autoevaluación y la evaluación por parte de administrativos incluyan factores relacionados con la investigación, así como la gestión y extensión. Al respecto, Bana e Costa y Oliveira (2012) proponen un modelo de evaluación que abarque todas las actividades académicas del profesorado universitario.

Para ello, se podrían crear instrumentos de evaluación diferenciados que incluyan indicadores específicos para la investigación, la gestión y el extensionismo, además de la enseñanza, que es el aspecto preponderante en la evaluación docente actual de la institución. Esto permitiría a los docentes asumir una visión más completa de su desempeño académico. Con el fin de disminuir las limitaciones de las evaluaciones enfocadas en un solo elemento de las actividades de los profesores universitarios, Lin et al. (2021) plantean un sistema de evaluación que integra datos de diversas fuentes: artículos científicos, patentes, fondos, premios y reconocimientos, actividades profesionales y desempeño docente.

Propuestas de mejora.

Para terminar, las propuestas de mejora apuntan hacia contar con un instrumento más conciso, claro, confiable y válido. También, los docentes señalan que es complicado que un formato único cubra adecuadamente las necesidades de las distintas áreas del conocimiento y tipo de asignaturas, por lo que sugieren una evaluación diferenciada. Esto concuerda con

otras investigaciones que igualmente proponen instrumentos con aspectos que puedan aplicarse a todas las disciplinas y aspectos específicos diferenciados por áreas (Bana e Costa & Oliveira, 2012; Loredo et al., 2008). De esta manera, para mejorar la confianza en los resultados se requiere revisar y validar los instrumentos, asegurando que sean sensibles a los aspectos que impactan en la calidad de la enseñanza en las diferentes disciplinas.

Por último, se encontró que la mayoría de los maestros considera pertinente que la evaluación docente y la entrega de sus resultados se realicen al final del semestre, para permitir cambios en la práctica docente durante el ciclo siguiente. Aunque la mayoría prefiere una sola evaluación al final, se podría explorar un modelo híbrido en el que se realice una evaluación intermedia, con proceso de retroalimentación que se entregue solo al final del semestre. Esto permitiría a los docentes reflexionar sobre los resultados antes de finalizar el ciclo escolar.

Conclusiones

Los resultados de la investigación sugieren que, aunque muchos docentes consideran útil la evaluación docente para mejorar su práctica docente, también es crucial simplificar y clarificar los instrumentos de evaluación y sus resultados, incluir retroalimentación más específica y proporcionar formación adicional para el uso de los resultados para la mejora continua. Además, la creación de evaluaciones diferenciadas y más específicas en sus indicadores, podría ayudar a hacer el proceso más relevante y efectivo para los docentes. Finalmente, se requiere un enfoque más holístico que abarque no solo la docencia, sino también las funciones de investigación y gestión, especialmente para los docentes de tiempo completo.

Referencias

- Arreola, R. A. (2004). *Developing a comprehensive faculty evaluation system*. Magna Publications.
- Bana e Costa, C. A., & Oliveira, M. D. (2012). A multicriteria decision analysis model for faculty evaluation. *Omega*, 40(4), 424–436.
- Bi, H. (2018). A robust interpretation of teaching evaluation ratings. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 43(1) 79–93.
- Chang, T. C., & Wang, H. (2016). A multi criteria group decision-making model for teacher evaluation in higher education based on cloud model decision tree. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(5), 1243–1262.
- Darling-Hammond, L., Amrein-Beardsley, A., Heartel, E., & Ro-

- thstein, J. (2012). Evaluating teacher evaluation. *Phi Delta Kappan*, 93(6), 8–15.
- Dennis, M., Halbert, J., DiMatteo-Gibson, D., Agada, C., & Fornero, S. (2020). Implementation of a faculty evaluation model. *Journal of Leadership, Accountability and Ethics*, 17(5), 30–35.
- Lin, Q., Zhu, Y., Lu, H., Shi, K., & Niu, Z. (2021). Improving university faculty evaluations via multi-view knowledge graph. *Future Generation Computer Systems*, 117, 181–192.
- Loredo, J., Romero, R., & Inda, P. (2008). Comprensión de la práctica y la evaluación docente en el posgrado a partir de la percepción de los profesores. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, Especial* (10).
- Nasser, F., & Fresko, B. (2002). Faculty views of student evaluation of college teaching. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 27(2), 187–198.
- Sabariego, M. (2004). El proceso de investigación (parte 2). En R. Bisquerra (Coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 127–163). La Muralla.

Causas y efectos del uso del celular, revisión bibliográfica

Óscar Hernández Estrada.
Javier Adrián Realyvazquez Quintana.
Tómas Uziel Salas Hernández.

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.
Universidad Autónoma de Chihuahua

Recibido:
3 de diciembre de 2024

Aceptado:
23 de diciembre de 2024

Resumen

Desde el siglo pasado aparecieron los teléfonos inalámbricos, se veían como un lujo, privilegio de solo unos cuantos. Aunque en sus inicios el teléfono celular solo se utilizó para hacer llamadas, hoy en día, el también llamado smartphone es utilizado para múltiples tareas, con lo que se ha consolidado como una herramienta esencial para la vida diaria. Han evolucionado tanto que es utilizado para la comunicación, el entretenimiento y la productividad. Sin embargo, ha traído problemas el uso excesivo del dispositivo móvil, causando preocupaciones en el ámbito educativo, social y de la salud.

En la presente revisión de información de diversos autores, se identificaron causas y efectos del uso excesivo del celular. Se encontraron como causas principales la integración social y la necesidad de conexión constante como las más recurrentes y como efectos los problemas psicológicos la ansiedad y el estrés. Como conclusión podemos encontrar que el uso desmedido del celular genera el efecto de las drogas por lo cual puede ser considerado un problema de salud pública.

Introducción

Después de la aparición del primer celular en el año de 1973, el avance de este dispositivo ha sido tal, que hoy en día, según las Organización de las Naciones Unidas (2023) el 78 % de la población mundial con una edad de 10 años o más cuenta con celular. El número de dispositivos móviles es mayor que el acceso a internet, porque solo el 65% de la población mundial tiene red.

Han sido más de 50 años del uso de este dispositivo y como toda tecnología su avance ha sido conforme a las necesidades de sus usuarios, cuando en un principio solo podían realizarse llamadas, hoy en día su productividad no se limita solo a eso ya que se puede tener acceso a cualquier tipo de aplicación para la producción desde documentos de texto, presentaciones y cualquier tipo de contenido audiovisual.

La realidad hace necesaria una reflexión sobre el uso del celular. El objetivo de la presente revisión bibliográfica es encontrar los puntos de coincidencia de los diferentes autores sobre las causas y efectos que genera este dispositivo.

Cuando se estudia un dispositivo con tanta popularidad y uti-

lidad es difícil centrarse sobre un objetivo particular, para lo cual se determinó sólo considerar las causas y los efectos que produce esta herramienta.

Causas provocadas por el uso del dispositivo móvil

Como causas recurrentes en el estudio encontramos que los autores Benítez Contador et al. (2016), Fuertes López & Armas Téllez (2018), González-López & Guzmán Meza (n.d.), consideran a la búsqueda de identidad, pertenencia y aprobación social, es una causa del uso del celular, ya que los jóvenes y adolescentes utilizan el dispositivo móvil, así como las redes sociales como medios de comunicación, con lo cual, construyen su identidad y se sienten aceptados.

En el ámbito educativo también se ven reflejadas las consecuencias, ya que los estudiantes se distraen fácilmente, autores como Pinos Paredes et al. (2018), Medina Morales & Veytia Bucheli (2022) y Saavedra Pérez (2019) coinciden al mencionar a la distracción como una de las principales causas de bajo desempeño escolar.

Aunado a esto, está el acceso masivo e ilimitado a redes sociales, lo cual facilita el acceso a edades tempranas, fomentando conductas compulsivas en la población, así lo señalan Ramírez Quimbayo et al. (2018), Sánchez-Villena et al. (2021), Pinargote Vines et al. (2022). Esto, por qué las personas con un uso continuo de dispositivos móviles, satisface necesidades emocionales y sociales inmediatas, generando dependencia psicológica y la necesidad de conexión constante (Medina Morales & Veytia Bucheli, 2022; Tolentino Escárcega et al., 2020; Zavala-Romero, 2018).

Asociado a la falta de una regulación sobre el uso de dispositivos móviles y la ausencia de control parental o educativo, lleva al abuso y a la pérdida de tiempo, descuidando actividades esenciales de la vida cotidiana (González-Vázquez et al., 2024; Lucana Hanco et al., 2021; Pinos Paredes et al., 2018).

Otra de las causas del uso desmedido del celular ocurrió durante la pandemia del COVID-19 así como los cambios sociales que esto conlleva, esto incrementó la dependencia tecnológica debido a restricciones de movilidad y actividades virtuales (Basauri Delgado, 2023; Cortés & Herrera-Aliaga, 2022).

Aún y cuando nuestro recorrido bibliográfico identificó diversas causas del uso del teléfono celular, resalta como causa principal, la falta integración social y la necesidad de conexión constante ya que varios autores mencionan en sus escritos que los jóvenes y adolescentes utilizan el celular y las redes sociales para reforzar su autoestima, evitar el aislamiento social (Bení-

tez Contador et al., 2016; Fuertes López & Armas Téllez, 2018; Gamero et al., n.d.; Jiménez Arroyo et al., 2020; Medina Morales & Veytia Bucheli, 2022; Ramírez Quimbayo et al., 2018). Así mismo se encuentran como causas menos frecuentes, los problemas familiares, ya que altos niveles de conflicto familiar y prácticas parentales negativas impulsan conductas problemáticas en adolescentes (Navarro Roberto, 2023), siendo otra causa menos frecuente del uso del celular el elemento tecnológico o dicho de otra manera lo atractivo que pueden llegar a ser los dispositivos (Lucana Hanco et al., 2021). Dentro de las causas menos frecuentes también encontramos que la separación de la familia puede llevar a una mayor dependencia del celular y con esto desencadenar un uso desmedido (García Chirinos, 2020). Aunque estas causas son menos frecuentes siguen siendo parte formal del uso del dispositivo móvil.

Efectos del uso del celular

Los efectos en los que se centran los investigadores consultados, abarcan desde el impacto psicológico como lo mencionan Benítez Contador et al. (2016), Ramírez Quimbayo et al. (2018) y Lucana Hanco et al. (2021), ya que la ansiedad, estrés, depresión y fobia social son problemas comunes derivados del uso excesivo del celular. Siendo otro efecto ligado al anterior, el deterioro de las habilidades sociales al momento de reducir la interacción cara a cara, favoreciendo relaciones virtuales y ficticias, señalan Estrada Araoz et al. (2021), Hilt (2019) y Tolentino Escárcega et al. (2020), que no siempre son lo más adecuado para el desarrollo de la personalidad.

Otro de los efectos enmarcado por los distintos autores es la falta de sueño y deterioro de la salud física, ya que los usuarios excesivos del dispositivo móvil presentan insomnio, fatiga, dolores musculares y tensión ocular principalmente (Esquivel Gámez et al., 2024; González-López & Guzmán Meza, n.d.; Jiménez Arroyo et al., 2020). Menciona Pinargote Vences et al. (2022), que la luz azul de las pantallas está afectando la calidad de sueño, lo que ha generado un incremento en la fatiga y disminución general en el bienestar de las personas.

Provocado también por el uso de esta herramienta tecnológica tenemos el aislamiento social debido a que el uso prolongado del celular disminuye el tiempo de interacción familiar y social (Flores Toledo et al., 2015; Medina Morales & Veytia Bucheli, 2022; Navarro Roberto, 2023). Provoca también como efecto al utilizar desmedidamente el dispositivo, disminución del rendimiento escolar y aumento en la procrastinación debido a la distracción digital, lo que se transforma en bajo rendimiento

académico para los estudiantes (Mendoza Méndez et al., 2018; Pinos Paredes et al., 2018; Sánchez-Villena et al., 2021).

De forma similar los efectos principales detectados son la ansiedad, estrés y problemas psicológicos, derivado del uso excesivo de dispositivos móviles y redes sociales, lo cual, está vinculado con el desarrollo de ansiedad, estrés, depresión y otros trastornos emocionales, especialmente cuando el dispositivo no está disponible o se pierde la conexión, así lo menciona Benítez Contador et al. (2016), Zavala-Romero (2018), Medina Morales & Veytia Bucheli (2022), Esquivel Gámez et al. (2024), González-López & Guzmán Meza (n.d.) y Lucana Hanco et al. (2021).

Existen efectos menos frecuentes pero importantes destacados por los autores como lo es la alteración en el lenguaje y la comunicación, ya que según García Chirinos (2020) y Tolentino Escárcega et al. (2020) el uso excesivo de mensajes y chats afecta la escritura, promoviendo un lenguaje abreviado y que con el tiempo deteriora las habilidades para comunicarse de forma escrita.

Otro de los efectos perjudiciales son los problemas económicos que representa el gasto excesivo en dispositivos y servicios relacionados con el celular, afectando la estabilidad financiera personal y familiar (Gamero et al., n.d.) Este uso excesivo también puede desencadenar conductas antisociales en personas con dependencia extrema, pues pueden recurrir al robo para obtener un dispositivo como destaca Miranda Solis (2022).

Como efecto desarrollado por el uso del celular tenemos la nomofobia, que es el miedo irracional a salir de casa sin el teléfono móvil, lo que provoca dependencia emocional y comportamientos ansiosos (González Rodríguez, 2023; Medina Morales & Veytia Bucheli, 2022). Este es un tema que ha generado mucha atención, pero aún no se desarrolla de forma sistemática, esto es causado por un vínculo emocional con el celular.

Por otra parte, la relación que existe entre el uso del celular y la reacción bioquímica que se genera en el cerebro del ser humano es comparable al consumo de drogas. así lo expresa Muñoz Iturrieta (2023)

“Las conductas adictivas producen la misma respuesta hormonal y cerebral que el abuso de drogas debido a que en ambos casos el cerebro libera dopamina y los receptores producen una sensación intensa de placer. El problema es que, con la repetición de experiencias, el cerebro interpreta la saturación de dopamina como un error y comienza a secretar cada vez menos la hormona del placer. La única manera de alcanzar una experiencia pasada es aumentando la droga intensificando la

experiencia (pasando más tiempo en TikTok o Instagram, o jugando más al videojuego). Esto también lleva a la persona a experimentar bajones muy grandes entre cada experiencia porque las regiones que generan dopamina se retraen cada vez más cuando no están siendo motivadas por drogas o experiencias, y porque cada vez producen menos dopamina con cada experiencia, lo que genera un ciclo adictivo que, no mediar un cambio radical, pondrá a la persona en una situación lamentable” (p 54).

Según (Young et al., 2007) existe un primer nivel de adicción, en el que el usuario encuentra satisfacción con el solo hecho de revisar su celular. Así mismo argumenta que a partir de esta primera adicción se forman otras más profundas, como adicción al cibersexo y la pornografía, adicciones compulsivas; apuestas por internet, compras online, “stock trading” y criptomonedas, adicciones a las relaciones virtuales, a las redes sociales, citas online y búsqueda compulsiva de parejas sexuales, adicción a los videojuegos y a la búsqueda compulsiva de información en el internet.

Conclusiones

Las causas y efectos del uso del celular es un tema recurrente que nos hace reflexionar sobre el uso que le estamos dando a este dispositivo tan importante en nuestra vida cotidiana. Son muchas las vertientes que toma el uso del smartphone, puesto que es utilizado por una gran parte de la población mundial, debemos poner principal atención a los efectos causados y sus posibles soluciones.

En otras palabras, el problema de los efectos relacionados al uso desmedido de los smartphones podría considerarse como un asunto de salud pública, debido al considerable número de usuarios del dispositivo móvil y los distintos tipos de problemas a la salud pública que genera.

La aportación de la revisión de literatura nos arroja luz sobre muchas de las consecuencias del uso, sin embargo, muchas de ellas se derivan el uso desmedido y la poca atención puesta a lo que hacemos mientras utilizamos el dispositivo.

Debemos considerar cuál debería ser la edad mínima para poder operar un aparato de estas dimensiones y cuál es la finalidad última del mismo.

En la actualidad el celular se ha convertido en un símbolo de conexión y progreso. Nadie niega que es una gran herramienta, y ha evolucionado tanto que ocupa un lugar importante en nuestras vidas, llegando a ser una extensión de muchas de nuestras actividades diarias. Sin embargo, tras extraordinaria

utilidad, no se alcanza a dimensionar el daño que puede llegar a ocasionar por su uso excesivo.

Se asocia la dependencia que existe al celular como una forma moderna de esclavitud voluntaria. Y es ahí en el apego emocional al celular que se busca una necesidad profundamente humana que es la de sentido de pertenencia y validación. Por medio de las redes sociales, notificaciones o mensajes, se busca llenar un vacío, que en cierta medida pareciera ampliarse cuando permanecemos más tiempo en el dispositivo móvil. Es así como inicia una adicción sin sustancia.

Algunos autores hacen evidente el impacto de la adicción por el uso prolongado del celular, y de seguir aumentando el uso excesivo del dispositivo móvil, también aumentarán los niveles de ansiedad, estrés y depresión. Al mismo tiempo, se deterioran las capacidades sociales, mandando a un segundo plano las comunicaciones cara a cara, además de la salud física.

Más allá del efecto sobre las familias y las dinámicas sociales, están las aulas donde el aprendizaje compite diariamente con las pantallas y la inmediatez que representa el smartphone, ya que hemos permitido que el celular dicte el ritmo de nuestras vidas incluso en la escuela.

Después de todo parece que ante esta situación hay que redescubrir el equilibrio mediante la educación digital, el diseño y uso ético de aplicaciones y el fortalecimiento de las relaciones humanas para recuperar la soberanía de nuestras vidas, hay que buscar que el celular sea un aliado y no el amo de las personas.

Referencias

- Basauri Delgado, M. Á. (2023). Factores asociados a la adicción a redes sociales en universitarios: Una revisión sistemática y metaanálisis. *Persona* n.º, 26(1), 2023.
- Benítez Contador, L. I., Cortés Zambrano, E. Y., & Hernández Badillo, C. S. (2016). El aislamiento social como consecuencia del uso excesivo de internet y móviles en adolescentes (Vol. 2).
- Cortés, M. E., & Herrera-Aliaga, E. (2022). Nomofobia: Adicción al teléfono inteligente. Impacto en jóvenes y recomendaciones de su adecuado uso en actividades de aprendizaje en el área salud. *Revista Médica de Chile*, 150(3), 407–408. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872022000300407>
- Esquivel Gámez, I., Guerrero Posadas, M., & Berthely Barrios, J. C. (2024). Smartphone addiction, fluid intelligence and working memory in Mexican students. *Apertura*, 16(1), 6–21. <https://doi.org/10.32870/Ap.v16n1.2470>
- Estrada Araoz, E. G., Zuloaga Araoz, M. C., Gallegos Ramos, N. A., &

- Mamani Uchasara, H. J. (2021). Adicción a internet y habilidades sociales en adolescentes peruanos de educación secundaria. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 40(1), 74–80. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4675699>
- Flores Toledo, C., Gameri Quequezana, K., Arias Gallegos, W. L., Melgar Carrasco, C., Sota Velásquez, A., & Ceballos Canaza, K. D. (2015). Adicción al celular en estudiantes de la Universidad Nacional de San Agustín y la Universidad Católica San Pablo. *Revista de Psicología*, 5(2), 13–25.
- Fuertes López, J. H., & Armas Téllez, L. Y. (2018). Adolescentes adictos a redes sociales y tecnología. *Horizontes de Enfermería*, 7, 155–166. <https://doi.org/10.32645/13906984.163>
- Gamero, K., Flores, C., Arias, W. L., Ceballos, K. D., Román, A., & Marquina, E. (n.d.). Estandarización del Test de Dependencia al Celular para estudiantes universitarios de Arequipa. In *Persona* (Vol. 19).
- García Chirinos, S. M. (2020). Adicción al celular en estudiantes de la Universidad Continental Huancayo 2019. Universidad Continental.
- González Rodríguez, M. (2023). Estudio descriptivo sobre el uso del celular en adolescentes de una preparatoria federal en Temixco Morelos. Universidad Latina.
- González-López, M., & Guzmán Meza, M. E. (n.d.). La adicción al celular una problemática en niños y adolescentes. <http://ojs.umc.cl/index.php/estudioseneducacion/issue/view/36/45>
- González-Vázquez, A., Hernández-Valles, J., Marquez, A., & Arredondo, J. (2024). Adicción al uso del teléfono móvil inteligente en estudiantes de enfermería. *Revista de Enfermagem Referência*, 6(3). <https://doi.org/10.12707/rvi23.76.31622>
- Hilt, J. A. (2019). Dependencia del celular, hábitos y actitudes hacia la lectura y su relación con el rendimiento académico. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios*, 9(3), 103–116. <https://doi.org/10.17162/au.v9i3.384>
- Jiménez Arroyo, V., Ruiz Resendiz, D. J., Huerta Baltazar, M. I., & Alcantar Zavala, L. A. (2020). Dependencia al uso del celular en estudiantes universitarios de la ciudad de Morelia. *Revista Científica de Psicología Eureka*, 17, 202.
- Lucana Hanco, A., Pari Betancur, H., & Quispe Mamani, A. (2021). Adaptación y Propiedades Psicométricas de la Escala de Dependencia y Adicción al Smartphone “EDAS” para medir conductas adictivas al Smartphone en adolescentes y jóvenes de 18 a 35 años de la ciudad de Puno – 2020. *Revista Científica de Ciencias de La Salud*, 14(1), 56–66. <https://doi.org/10.17162/rccs.v14i1.1483>
- Medina Morales, G. del C., & Veytia Bucheli, M. G. (2022). El impacto de la adicción al celular o nomofobia en estudiantes universitarios: caso de dos universidades mexicanas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 2123–2138. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1639
- Mendoza Mendez, R. V., Pérez Chávez, M. A., Jaramillo Jaramillo, M., Regina Baena Castro, G., & Jaramillo Gisela Regina Baena Castro, M. (2018). Adicción al teléfono móvil y su relación con el rendimiento académico de los alumnos del centro universitario UAEM Temascaltepec. *Revista Caribeña*

- de Ciencias Sociales. www.eumed.net/rev/caribe/2018/05/adicion-telefono-alumnos.html
- Miranda Solis, F. (2022). Estudio correlacional entre la adicción al teléfono celular y la adicción a redes sociales en estudiantes de medicina humana de la ciudad del Cusco, 2021 [Universidad Andina del Cusco]. <https://orcid.org/0000-0001-5235-7819>
- Muñoz Iturrieta, P. (2023). *Apaga tu celular y enciende tu cerebro: Manipulación, control y destrucción del ser humano*. HarperEnfoque.
- Navarro Roberto, P. (2023). *Clima Familiar y adicción al celular en estudiantes de secundaria de una institución educativa particular, Lima-2022*. Universidad Peruana los Andes.
- Organización de las Naciones Unidas. (2023, December 26). Más del 75% de la población mundial tiene un teléfono celular y más del 65% usa el internet. <https://news.un.org/es/story/2023/12/1526712>
- Pinargote Vínces, G. J., Maldonado Zuñiga, K., Pin Menéndez, C. Y., & Pérez Chilán, D. L. (2022). Uso de internet por parte de los jóvenes y dependencia de los teléfonos móviles. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*. ISSN 2602-8166, 6(3), 20–30. <https://doi.org/10.47230/unesciencias.v6.n3.2022.471>
- Pinos Paredes, N. Y., Hurtado Pantoja, S. N., & Rebolledo Malpica, D. M. (2018). Uso del teléfono celular como distractor del proceso enseñanza – aprendizaje. *Enfermería Investiga: Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión*, 3(4, Dic), 166–171. <https://doi.org/10.29033/ei.v3n4.2018.02>
- Ramírez Quimbayo, A., Fernández Campiño, A., Hernández Patarroyo, N. V., & Acevedo Osorio, G. O. (2018). Adicción y abuso a dispositivos móviles en estudiantes universitarios. *Cuaderno de Investigaciones-Semilleros Andina*, 11(11).
- Saavedra Perez, H. L. (2019). Asociación entre la adicción al uso de la tecnología y percepción de la autoestima en adolescentes de las instituciones educativas de nivel secundario en el distrito José Leonardo Ortiz de Chiclayo en el 2017. Universidad de San Martín de Porres.
- Sánchez-Villena, A. R., Dominguez-Lara, S., Aranda, M., Fuentes, V., & García-Domingo, M. (2021). STRUCTURAL ANALYSIS OF THE SMARTPHONE DEPENDENCE AND ADDICTION SCALE (EDAS) IN PERUVIAN UNIVERSITY STUDENTS. *Health and Addictions / Salud y Drogas*, 21(2), 93–113. <https://doi.org/10.21134/haaj.v21i2.572>
- Tolentino Escarcega, R. E., Luy-Montejo, C., Medina Gamero, A., & Garcés Lopez, J. (2020). Nomofobia adicción tecnológica en universitarios. *REVISTA STUDIUM VERITATIS*, 18(24), 43–69.
- Young, K. S., Yue, X. D., & Ying, L. (2007). Prevalence Estimates and Etiologic Models of Internet Addiction. In *Internet Addiction* (pp. 1–17). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118013991.ch1>
- Zavala-Romero, E. A. (2018). La adicción y ansiedad vinculadas a las tecnologías de la información y comunicación, incidencia en la calidad de vida de los estudiantes. *Científica*, 22, 29–39. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61458000004>

Etiquetados frontales de advertencia sobre alimentos y bebidas embotelladas: análisis en la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua

Edel Omar Montoya
Maldonado
Claudia Sáenz Vota
Javier Martínez
Morales

Recibido:
3 de diciembre de
2024

Aceptado:
22 de diciembre de
2024

Resumen

El siguiente trabajo tiene como objetivo estudiar el efecto que ha tenido los sellos de advertencia frontal en alimentos y bebidas embotelladas propuestos por la Secretaria de la Salud en el año 2019. Para ello se levantó una encuesta a 495 personas dentro de su hogar, cara a cara, en la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua. Las preguntas están basadas en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2019. Los principales resultados muestran que el 92% de la muestra respondió que sabe que los empacados y bebidas embotelladas tienen contenido nutrimental. Sin embargo, el 41% de los encuestados no pudo determinar el producto menos saludable a pesar de ver los cinco sellos en el producto. Se concluye que la política pública ha funcionado, pero más en el corto plazo que en el mediano o largo plazo.

Palabras clave: etiquetados, sellos, política pública.

Abstract

The following work has the objective of studying the effect of the frontal warning seals on bottled food and beverages proposed by the Secretary of Health in the year 2019. For this purpose, a survey was made to 495 people in their homes, face to face, in the city of Parral, Chihuahua. The questions are based on the National Health and Nutrition Survey ENSANUT 2019. The main results show that 92% of the sample responded that they know that packaged and bottled beverages have nutritional content. However, 41% of respondents could not determine the least healthy product despite seeing the five seals on the product. It is concluded that the public policy has worked, but more in the short term than in the medium or long term.

Key Words: Obesity, stamps, public policy.

Introducción

Las familias mexicanas incluyen en sus dietas diarias productos empaquetados y bebidas embotelladas que les facilitan la vida por el rápido acceso que se tiene a estos productos. En la mayoría de los casos el consumo se traspasa a las cadenas comerciales, de renombre internacional, que elaboran productos en tiempos cortos con materias primas ultra procesadas y a un

bajo costo, o en la compra de snacks para niños y jóvenes como lo son pasteles, bebidas azucaradas o frituras.

Como resultado, el sobrepeso es considerado como una enfermedad determinada por la acumulación excesiva de grasa. Por otra parte, la obesidad es definida como una enfermedad crónica que puede ser perjudicial para la salud, es un problema médico que aumenta el riesgo para el desarrollo de otras enfermedades como la diabetes tipo 2, enfermedades cardíacas, presión arterial alta, colesterol alto, apnea del sueño, ciertos tipos de cáncer, enfermedades hepáticas, entre otras (Organización Mundial de la Salud, OMS, s.f.)

Es por ello que el Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Salud, se propuso como política pública el etiquetado frontal de advertencia de alimentos y bebidas, el cual entró oficialmente en vigor el 1 de octubre de 2020, después de más de un año de trabajo de las autoridades de salud y economía, con la participación de expertos pertenecientes al área de Nutrición de UNICEF. Esta política se sustenta y complementa con la Norma Oficial Mexicana 051 (NOM-051) que modificó el etiquetado de Guías Diarias de Alimentación (GDA). Básicamente, se focalizó en advertir los contenidos, en alimentos empaquetados y bebidas embotelladas, sobre el exceso de calorías, azúcares, grasas saturadas, grasas trans y sodio.

La política pública de los etiquetados frontales busca impactar en la decisión de compra de los consumidores, disminuir los costos de atención de la obesidad, lograr reformulaciones saludables de los productos con altos grados calóricos y disminuir la exposición de la publicidad dirigida a la infancia con productos no saludables (Munguía et al., 2021).

Por tanto, este artículo de investigación tiene como objetivo analizar la política pública del efecto que han tenido los etiquetados o sellos en alimentos y bebidas embotelladas en los consumidores de la localidad de Hidalgo del Parral, Chihuahua, durante el periodo del 2023.

Contexto de los etiquetados frontales de alimentos y bebidas

De acuerdo con Pineda (2024) un incremento de consumo de alimentos y bebidas azucaradas ha dado como resultado que un 65% de los individuos que ingieren este tipo de productos no logrará reducir los límites que recomienda la OMS, es decir, que del 10% pasara a un 5% de tal forma, que se pudiera controlar, pero sobre todo prevenir el exceso de estos alimentos.

En cuanto a las acciones que ha tomado el gobierno federal

para atender esta problemática, se han ido estableciendo impuestos económicos a los alimentos y bebidas que contienen azúcar de alto nivel de densidad calórica. Por otro lado, el mismo autor menciona que se ha buscado, de cierta forma, nuevas formas de venta de alimentos y bebidas en las escuelas primarias, así como quitar los personajes de ciertas cajas de cereales que se vuelven atractivos para los menores, esta prohibición ha llevado a la emisión de nuevas “Guías Alimentarias Saludables y Sostenibles para la Población Mexicana 2023, además de una nueva Ley para Escuelas Saludables y una Ley General de Alimentación Adecuada y Sostenible 2024” (Nonato, 2024), La Organización Panamericana de la Salud (s.f) menciona que el exceso de consumo de grasas, sodio y azúcares se relaciona directamente con personas que tienen problemas de obesidad o sobrepeso, enfermedades cardiovasculares, cerebrales, renales, así como, hipertensión arterial y diabetes y esto no es más que el resultado del consumo excesivo de fácil acceso a productos procesados y ultraprocesados que dan como resultado un problema de salud pública.

Si bien, desde el 2005 se utiliza el etiquetado frontal de guías diarias de alimentación, no fue hasta el 2020, cuando la Secretaría de Salud emitió un etiquetado mucho más sencillo y fácil de entender para el consumo de productos y bebidas que exceden los valores normales de consumo a través de cinco sellos de advertencia en forma octagonal (ver figura 1).

Con base en la misma secretaría, los beneficios permitirán tomar mejores decisiones de consumo si es sano o no. Además, informa de manera simple, rápida y sobre todo avalada con datos verídicos sobre los componentes o nutrimentos; ayuda a comparar entre diferentes productos similares o parecidos y, finalmente, trae una advertencia sobre el consumo de sus ingredientes críticos, estos últimos se definen como aquellos que su demasia puede llevarnos a problemas de enfermedades crónicas.

Causas de una mala alimentación: el sobrepeso y la obesidad

Figura 1. Sellos de advertencia en alimentos empaquetados y bebidas azucaradas.

Fuente. <https://www.gob.mx/promosalud/acciones-y-programas/etiquetado-de-alimentos>



En las últimas décadas la obesidad y el sobrepeso a nivel mundial ha ido en aumento, sobre todo en niños y adolescentes lo que causa muertes prematuras y problemas en la edad adulta. México ocupa el primer lugar en obesidad infantil. Esto ha despertado un especial

interés, llevando a cabo estudios e investigaciones encaminadas a analizar el comportamiento de la obesidad y el sobrepeso entre los niños, adolescentes y personas mayores a 20 años, así como a realizar comparativas entre entidades federativas, buscando en todo momento establecer estrategias y políticas públicas eficaces para atacar este problema de salud pública. Según Villegas-Sepúlveda et al. (2016) los factores que favorecen el desarrollo de obesidad en niños y adolescentes, son el consumo de dietas con alto contenido calórico y la falta de actividad física. Sin embargo, también existen otros factores que son éticos, genéticos y socioambientales.

Un estudio realizado por López-Alonso et al. (2016) y utilizando un promedio de 8.8 años de edad, encontraron que el 39% de los escolares tenían sobrepeso y obesidad, 9.6% desnutrición leve, 2% nutrición moderada y 9% desnutrición severa, presentando un pobre desempeño en las pruebas físicas, lo que puede indicar los posibles riesgos inmediatos de salud para los niños con exceso de peso. Dentro de la dieta con alto contenido calórico o grasas saturadas se encuentran los alimentos chatarra que se consumen de forma compulsiva, siendo un 26% de consumo adicional a lo que se consume dentro de casa y aprovechando su bajo costo.

Shamah-Levy, et al (2024) afirman que ha existido una persistencia en niñas y niños, así como en adolescentes, en el sobrepeso y la obesidad en alrededor del 36.5 y 40.4% respectivamente. Las causas se basan principalmente en el índice de masa corporal de los padres, esto es, el sobrepeso o la obesidad de la madre o el padre determinan el consumo de frutas y verduras en los niños y adolescentes; otro resultado relevante que determina estos problemas es la de vivir en zonas urbanas y pertenecer al tercer cuartil más alto en términos socioeconómicos.

De igual manera, la inclusión de ambos padres a la vida laboral ha causado la modificación de los hábitos alimenticios en la familia, la escasa disposición de frutas y verduras, el consumo de televisión o computadoras por más de dos horas, aumentando la inactividad física, dando como resultado el riesgo de dos veces más la aparición de obesidad en niños y adolescentes (Trejo, et al, 2012).

Como se ha mencionado, la obesidad en niños y adolescentes y adultos es un problema de salud pública, de hecho, en los últimos seis años, ha aumentado no solo en el estado de Chihuahua sino también de forma significativa en el norte del país. Se dice que ha relacionándolo con la actividad física y los hábitos alimentarios (Villegas, et al 2016), así como la condición fi-

sica (definida como la relación entre el peso, la masa muscular y la buena alimentación, Esneca Business School, 16 de mayo de 2022) representa un indicador relevante en la salud en los niños.

En el Estado de Chihuahua, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 (ENSANUT) determinó que el porcentaje de población de 5 a 11 años con sobre peso y obesidad alcanzaba el 37.2% mientras que a nivel nacional alcanzó el 35.5%, por otra parte en cuanto a la población de 12 a 19 años llegó a un 36.6% para Chihuahua y un 38.5% a nivel nacional, por último la población de 20 años y más se obtuvo un indicador de 76.9%, mientras que a nivel nacional solo se alcanzó un 36.1%, es decir más doble, lo que da como resultado la urgencia de aplicar estrategias estatales, como aquellas que permean en la población por estrato de edad y municipio. En el interior del estado, la ENSANUT encontró que el porcentaje de población de 20 años y más con obesidad fue Cuauhtémoc con 36%, Hidalgo del Parral con 38%, Chihuahua con 39.3%, Delicias con 41.6% y Ciudad Juárez con 42.4%.

Chávez et al., (2024) mencionan que existe una relación directa entre aquellas zonas donde se concentra la población escolar y los mayores índices de sobrepeso y obesidad; sin embargo, estas se diluyen a lo largo de la geografía municipal, siendo de mayor prevalencia las zonas más pobladas, alejadas de las áreas rurales, teniendo como factores de alta influencia las condiciones sociales y demográficas y específicamente, en el caso de la ciudad de Chihuahua se encontró que existe una prevalencia general de 25% de sobrepeso y 21% de obesidad.

De lo anterior, surge la política pública sobre etiquetados frontales que permiten una mayor visión de advertencia para tomar mejores decisiones de consumo. Estudios como los de Contreras-Manzano, et al., (2024) han evidenciado que el etiquetado frontal de advertencia ha tenido un efecto positivo en la reducción de alimentos procesados y bebidas embotelladas, de hecho, el 38.7% y 44.8% de los jóvenes y adultos, respectivamente, así lo declararon.

Una investigación llevada a cabo en Chile demostró que los etiquetados frontales han permitido a los consumidores tomar mejores de decisiones de compra, ya que al observar dichos etiquetados consultan también las GDA, lo que implica una compra más eficiente (Cea, Vargas y Pontarelli, 2019). Es por ello que esta investigación indaga el efecto de los sellos frontales en la toma de decisiones de consumo para niños y adultos.

De hecho, Jauregui, et al (2020) evidencian, a través de una simulación de compra en línea que los sellos frontales tienen un

efecto positivo en la compra de productos saludables y tomas decisiones más ágiles que el etiquetado nutrimental (GDA). Sin embargo, este mismo estudio mostró que las personas con bajos niveles de escolaridad, de ingresos y de conocimientos de nutrición no tuvieron un efecto igual entre estos consumidores.

Materiales y métodos

Para generar la base de datos se aplicó una encuesta aplicada dentro de los hogares de la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua, en los meses de abril y mayo de 2024. Dicha encuesta está basada en las preguntas del cuestionario de etiquetado frontal de alimentos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2019) publicada por el Instituto Nacional de Salud Pública. Se entrevistó a personas de 18 años o más pertenecientes al hogar. El levantamiento de la encuesta se basó en un muestreo aleatorio simple basado en la siguiente fórmula:

(1)

$$n = \frac{z^2 pqN}{(N-1)e^2 + z^2 pq}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

z= Nivel de Confianza = 95%

N= Población = 36838

p= Probabilidad a favor = 0.5

q= Probabilidad en contra = 0.5

e= Error de estimación = 0.044

Aplicando los datos, se obtuvo el siguiente resultado:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.50)(0.50)(36838)}{(36837)(0.044)^2 + (1.96)^2(0.50)(0.50)}$$

$$n = \frac{35379.21}{93.0554}$$

$$n = 489$$

La cual se ajustó a 495 encuestas.

Resultados

Del total de entrevistados, el 42% corresponde a mujeres, el 57% a hombres y el resto no definieron su sexo; la edad promedio fue de 34, el 47% fueron jefes de hogar, la escolaridad promedio fue nivel de bachillerato, mientras el ingreso promedio mensual fue de \$10,500.00 pesos. Finalmente, el 40.12% dijo estar casado, el 50.3% soltero y el 9.6% otro tipo de condición.



El 92% de los encuestados confirmó conocer el contenido nutrimental en alimentos procesados y bebidas embotelladas, mientras que cerca del 98% supo que estos productos presentan sellos frontales de advertencia, los cuales están basados en la figura 2. Es importante mencionar que, casi el 91% respondió haber visto los sellos de advertencia en el empaque de alimentos y bebidas

Figura 2. Sello de advertencia en empaques y bebidas embotelladas
Fuente. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, (ENS-ANUT) 2019.

procesadas.

Para ver el efecto de los sellos de advertencia, se dividió a la muestra en dos grupos; al grupo A se le mostraban imágenes que no contenían ninguna advertencia (sellos) y con base en ello debieron emitir una respuesta sobre el producto, mientras que la población B tenía opción de ver los sellos que contenía el producto. Las respuestas iban desde nada saludable con valor de 1 y Muy saludable con valor de 4. La figura 3 se utilizó para el grupo A y se planteó la siguiente pregunta ¿qué tan saludable es este producto? El promedio de respuesta fue de 1.79, es decir se inclinaron al valor de poco saludable, mientras que el grupo B, que si identificaron los sellos, alcanzó un valor de 1.52, que refleja poca diferencia.



Figura 3. Imagen sin sellos
Fuente. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, (ENS-ANUT) 2019.

Otra de las preguntas que se les hizo al grupo A fue, con base en la figura 4: En su opinión, ¿qué tan saludable es este tipo de bebida para un niño o una niña?

El 47.3% y 60% del grupo A y B respondieron que no era nada saludable, respectivamente. Esto habla de que si existe un efecto positivo en los etiquetados.

En el caso de la figura 5, sin importar al grupo que pertenecían, el 59% de los encuestados respondió que el empaquetado D era el menos saludable, sin embargo, casi el 10% respondió no saber.

Cuando se les preguntó por bebidas con exceso de azúcar, exce-

so de calorías, además de que dicha bebida contenía edulcorantes y cafeína para evitar el consumo en niños, un 20% confirmó que aún así se lo darían a un niño o niña. Posteriormente se les mostró los diferentes etiquetados que incluyen los productos empaquetados o embotellados, y se les preguntó ¿Con qué frecuencia utiliza la etiqueta nutrimental que usted me mencionó para saber si un producto es más saludable que otro? El 44% respondieron que a veces y solo el 9% contestó siempre.

El 76% de los encuestados recomienda el uso de sellos frontales para los papás o mamás que deban elegir un mejor producto para sus hijos. El 49% responde que lee la información nutrimental de los alimentos empacados y las bebidas embotelladas que compra y de ese total, el 69% se basa en los sellos frontales. Aunado a lo anterior, el 81% sabía que existían leyes que promueven el uso de sellos cuando un producto empaquetado o bebida contiene exceso de alguna sustancia dañina y el 66% la considera como buena o muy buena.

Se les preguntó a las personas si comprarían los productos, que habitualmente consumen, pero ahora con sellos, el 34% contestó que los seguiría consumiendo, el 22% lo compraría con menos frecuencia, el 19% en menor cantidad y cerca del 6% lo dejaría de comprar. Finalmente, el 44% de los encuestados comentó que los más relevante de los sellos es el exceso de azúcares y el 29% el exceso de calorías.

Conclusiones

Los resultados muestran un efecto positivo en las decisiones de compra y consumo, lo que evidencia que la propuesta de política pública, emanada por la Secretaría de Salud, ha tenido resultados efectivos en la sociedad.

Sin embargo, también los mismos resultados hacen pensar que este tipo de política pública solo funciona a corto plazo y no tanto a largo plazo, ya que un nivel significativo de la población no cambia de consumo a pesar de presentar sellos de advertencia los productos.

Finalmente, esta investigación abre la posibilidad para hacer análisis más profundos en temas de estimación e impacto mediante modelos econométricos que permitan tomar mejores decisiones en el consumo de productos empaquetados, así como de bebidas embotelladas.



Figura 4. Bebida con edulcorantes

Fuente. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, (ENSANUT) 2019.



Figura 5. Producto menos saludable

Fuente. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, (ENSANUT) 2019.

Referencias

- Cea, J., Vargas, C, y Pontarelli, F. (2019). Decisión de compra del consumidor: Efecto del etiquetado chileno de alimentos. *Revista Venezolana De Gerencia*, 2, 515-529. <https://www.redalyc.org/journal/290/29063446028/html/>
- Contreras-Manzano, A., White, C., Nieto, C., Quevedo, K., Vargas-Meza, J., Hammond, D., Thrasher, J., Barquera, S., y Jáuregui, A. (2024). Self-reported decreases in the purchases of selected unhealthy foods resulting from the implementation of warning labels in Mexican youth and adult population. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 21(64), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12966-024-01609-3>
- Franco, J., Guerrero, M., Flores, L., Ibarra, J., y Aviles, G. (2012). Obesidad en adolescentes escolarizados como factor de riesgo en desarrollo de diabetes en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, 13(4), 1-6. <https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/318>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, (ENSANUT). (2018). https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensanut/2018/doc/ensanut_2018_seguridad_alimentaria.pdf
- Esneca Business School. (16 de mayo de 2022). Cómo mejorar la condición física. <https://www.esneca.com/blog/condicion-fisica-como-mejorar/>
- Jáuregui, A., Vargas-Meza, J., Nieto, C., Contreras-Manzano, A., Zacarías, N., Tolentino-Mayo, L., Hall, M., Barquera, S. (2020). Impact of front-of-pack nutrition labels on consumer purchasing intentions: a randomized experiment in low- and middle-income Mexican adults. *BMC Public Health* 20(1). 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08549-0>
- Munguía, A., Cruz-Cobarruvias, C., Nieto, C., Tolentino-Mayo, L., Rodríguez, E., y Barquera, S. (2021). Etiquetado de advertencia de alimentos y bebidas en México: una estrategia de prevención de obesidad y enfermedades no transmisibles. México: Instituto Nacional sobre Salud Pública. https://insp.mx/assets/documents/webinars/2021/CINYS_Etiquetado.pdf
- Nonato, I. C. (2024). Obesidad en adultos. *Salud pública de México*, 66(4), 415.
- Organización Panamericana de la Salud. (S.F). <https://www.paho.org/es/temas/etiquetado-frontal#:~:text=Chile%2C%20Israel%2C%20M%C3%A9xico%2C%20Per%C3%BA,de%20un%20acuerdo%20de%20comercio>
- Organización Mundial de la Salud. (s.f). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Shamah-Levy T., Gaona-Pineda EB., Cuevas-Nasu L., Valenzuela-Bravo DG., Morales-Ruan C, Rodríguez-Ramírez S, Méndez-Gómez-Humarán I, Ávila-Arcos MA, Álvarez-Sánchez C, Ávila-Curiel A, Díaz-trejo LI, Espinosa-Galindo AF., Fajardo-Niquete I, Perea-Martínez A, Véjar-Rentería LS.,

- y Villalpando-Carrión S. (2024). Sobrepeso y obesidad en población escolar y adolescente. *Salud Publica de México*, 66(4), 404-413. <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/15842>
- Villegas-Sepúlveda, L., Romo-Gasson, I., Aveytia-Rojas, J., y Hernández-Loya, A. (2016). Determinación de sobrepeso y obesidad en adolescentes que ingresan a una secundaria privada en la ciudad de Chihuahua. *Revista de Especialidades Médico Quirúrgicas*, 21(1), 3-9. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47345802002>

REVISTA SPAUACH

ACADEMIA VITALIS



SPAUACH

"Por la Superación Académica"