

Revista Tlamati

Universidad Autónoma de Guerrero Sabiduría

Vol. 22 / No. 35 (2025)

Abordajes en enseñanza y
propuestas de aprendizaje



Datos de identificación oficial · Versión electrónica

Revista Tlamati Sabiduría , año 17, Vol.22, núm. 35, junio-diciembre de 2025, es una publicación semestral editada por la **Universidad Autónoma de Guerrero**, avenida Javier Méndez Aponte s/n, Col. Servidor Agrario, C.P. 39070, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, + 52 733 471 93 10 (Ext. 3241).

Página electrónica de la revista:

<https://www.revistatlamati.uagro.mx/revista/index.php/tlamati/index>

Correo electrónico: tlamatisabiduria@uagro.mx.

Editor responsable: **Dr. Oscar Talavera Mendoza**. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo **No. 04-2026-031715065800-102**, ISSN-L: **(en trámite)** ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Responsable de la última actualización de este número: **Dr. Oscar Talavera Mendoza**, avenida Javier Méndez Aponte s/n, Col. Servidor Agrario, C.P. 39070, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, + 52 733 471 93 10 (Ext. 3241). Fecha de última modificación: **25 de mayo de 2026**. Tamaño del archivo: **3,771 KB**.

Comité Editorial

Editores Ejecutivos

Dr. Javier Saldaña Almazán

Rector de la Universidad Autónoma de Guerrero

ID. 0000-0003-1832-9333

Dr. Antonio Zavaleta Bautista

Director General de Posgrado e Investigación

azavaleta@uagro.mx

ID. 0000-0002-1849-7022

Dr. Javier Jiménez Hernández

Director de Investigación

jjimenez@uagro.mx

ID. 0000-0001-9698-2325

Dr. Dulce María Quintero Romero

Directora de Posgrado

10881@uagro.mx

ID. 0000-0001-8473-5263

Editor en Jefe

Dr. Oscar Talavera Mendoza

06269@uagro.mx

Escuela Superior de Ciencias de la Tierra

ID. 0000-0002-4297-2698

Comité científico

Universidad Autónoma de Guerrero

Dr. Sergio Adrián Salgado Souto.

Escuela Superior de Ciencias de la Tierra. Ciencias de la Tierra, Petrología, Isotopos estables y radiactivos, Geología económica y ambiental, Geoquímica, Contaminación por metales.

sergiosalgado@uagro.mx

ID. 0000-0002-5874-9415

Dr. José Luis Valenzuela Lagarda.

Centro Regional de Educación Superior de la Costa Chica. Ciencias agropecuarias, Producción sustentable, Tecnología de los alimentos, Aprovechamiento sustentable de los recursos agropecuarios, Alimentos nutraceuticos y funcionales, Ciencias biológicas, Biotecnología, Bebidas alimentarias.

joseluislagarda@uagro.mx

ID. 0000-0002-9551-2652

Dr. Gabino Solano Ramírez.

Instituto Internacional de Estudios Políticos Avanzados. Ciencias políticas, Relación ejecutivo-legislativo, Violencia, Manejo de conflictos, Estudios electorales, Partidos políticos.

gabinosln@gmail.com

ID. 0000-0003-2638-7904

Dr. Neftalí García Castro.

Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales-Chilpancingo. Vulnerabilidad Social y disparidades territoriales, Estructura territorial de la economía, sustentabilidad social.

ID. [0000-0003-2605-2207](#)

Dr. José Luis Susano García.

Facultad de Comunicación y Mercadotecnia. *Administración, Comunicación, Gestión empresarial, Negocios, Mercadotecnia, Sociología, Educación, Desarrollo regional, Turismo.*

jose.susano@uagro.mx

ID. [0000-0002-1048-1173](#)

Dr. Elías Hernández Castro.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ciencias agropecuarias, Diseño y protección de agroecosistemas tropicales, Frutales, Agave, Gestión Local.

ehernandez@uagro.mx

ID. [0000-0001-6573-6236](#)

Dra. Iris Paola Guzmán.

Facultad de Ciencias Químico Biológicas. Inmunología, Genética, Epidemiología, Enfermedades crónicas, Enfermedades autoinmunes, Riesgo cardiovascular, Malnutrición, Investigación trasnacional.

pao_nkiller@yahoo.com.mx

ID. [0000-0003-1535-4226](#)

Dr. Roberto Carlos Almazán Núñez.

Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. Fauna silvestre, Ecología de poblaciones y comunidades, Interacciones bióticas, Distribución de especies, Estudios florísticos, Conservación de la biodiversidad, Manejo de recursos naturales, Ecosistemas terrestres.

oikos79@yahoo.com.mx

ID. [0000-0002-9913-2737](#)

Dr. José María Sigarreta Almira.

Facultad de Matemáticas-Acapulco. Matemática discreta, Matemática fraccional.

josemariasigarretaalmira@hotmail.com

ID. [0000-0003-4352-5109](#)

Dra. Laura Sampedro Rosas.

Centro de Ciencias del Desarrollo Regional. Ciencias socioambientales, Educación ambiental.

laura_1953@live.com.mx

ID. [0009-0001-8797-6190](#)

Dra. María del Socorro García González.

Facultad de Matemáticas-Chilpancingo. Educación matemática, Dominio afectivo en matemáticas, Formación de profesores de matemáticas.

mgargonza@gmail.com

ID. [0000-0001-7088-1075](#)

Dr. Jaime García Leyva.

Centro Regional de Educación Superior de la Montaña. Historia, identidad y pueblos indígenas, Salud y grupos vulnerables, Medicina indígena, Educación, lenguas indígenas y migración, Desarrollo Regional.

jaimegleyva@gmail.com

Dr. Mark Kevin Speakman Darwin.

Facultad de Turismo. Gestión y desarrollo del Turismo, Crisis y desastres turísticos, turismo adaptativo, turismo oscuro.

mspeakmanuagro@outlook.com

ID. [0009-0004-2394-3674](https://doi.org/10.0009-0004-2394-3674)

Dra. Osbelia Alcaraz Morales.

Facultad de Arquitectura. Arquitectura y ciudades turísticas

osbeliauagro@gmail.com

ID. [0000-0002-4730-4840](https://doi.org/10.0000-0002-4730-4840)

Dr. Jesús Guadalupe Padilla Serrato.

Facultad de Ecología Marina. Biología, Ecología marina y pesquera, Taxonomía de peces, Variabilidad ambiental oceánica, Recursos pesqueros, Modelación pesquera, Biodiversidad y ecología trófica, Ambientes marinos costeros.

jgpadillas@hotmail.com

ID. [0000-0001-6815-9147](https://doi.org/10.0000-0001-6815-9147)

Dra. Elvia Garduño Téliz.

Escuela Superior de Ciencias de la Educación. TIC en educación, Tecnopedagogía, Personalización del aprendizaje, Aprendizaje móvil, Inclusión educativa, Evaluación educativa, Educación durante la contingencia.

rhoma714@gmail.com

ID. [0000-0002-5971-4003](https://doi.org/10.0000-0002-5971-4003)

Dr. Gustavo Adolfo Alonso Silverio.

Facultad de Ingeniería. Sistemas electrónicos, sistemas inteligentes.

gsilverio@uagro.mx

ID. [0000-0002-2699-140X](https://doi.org/10.0000-0002-2699-140X)

Dr. José Gilberto Grimaldo Garza.

Facultad de Derecho-Chilpancingo. Derecho constitucional, Derecho animal, Derecho de la naturaleza.

garzagrimaldo33@yahoo.com.mx

ID. [0000-0002-2960-1091](https://doi.org/10.0000-0002-2960-1091)

Dr. Adelaido Rafael Rojas García.

Facultad de Veterinaria y Zootecnia No 2. Producción de forrajes, Nutrición animal, Manejo de praderas.

18146@@uagro.mx

ID. [0000-0002-5617-5403](https://doi.org/10.0000-0002-5617-5403)

Dra. Mirna Azalea Romero Hernández.

Facultad de Medicina. Medicina general, Biología molecular y celular en medicina, Cáncer, Enfermedades del sistema inmunológico, Enfermedades crónico-

degenerativas, Utilidad terapéutica de compuestos naturales, Autismo, Discriminación/inclusión en educación bioética, Dilemas del inicio y final de la vida, Atención primaria en la salud.

rhoma714@gmail.com

ID. [0000-0001-9806-0789](mailto:rhoma714@gmail.com)

Dra. Teolincacihuatl Romero Rosales.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ciencias agropecuarias, Inocuidad alimentaria, Agroecología, Biocontrol, Gestión local.

teolinc@hotmail.com

ID. [0000-0002-9158-8481](mailto:teolinc@hotmail.com)

Comité externo

Dr. José Francisco Muñoz Valle.

Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Ciencias Biomédicas, Inmunología, Biología molecular, Genómica.

biologiamolecular@hotmail.com

ID. [0000-0002-2272-9260](mailto:biologiamolecular@hotmail.com)

Dr. José Luis Aguirre Noyola.

Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Microbiología, Ecología

microbiana, Genómica, Bioinformática, Biorremediación, Biología de plantas
jaguirrenoyola@outlook.com

ID. [0000-0002-9695-7901](mailto:jaguirrenoyola@outlook.com)

Dr. Yam Zul Ernesto Ocampo Díaz.

Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Ciencias de la Tierra, Geología, Sedimentología, Petrología Sedimentaria, Proveniencia, Tectónica.

yamzul.ocampo@uaslp.mx

ID. [0000-0002-4695-442X](mailto:yamzul.ocampo@uaslp.mx)

Dr. Rafael del Río Salas.

Estación Regional del Noroeste, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciencias de la Tierra, Geología, Geoquímica, Isótopos estables, Geología económica y ambiental, Contaminación por metales.

rdelrio@geologia.unam.mx

ID. [0000-0002-4474-172X](mailto:rdelrio@geologia.unam.mx)

Equipo técnico

Coordinadora editorial

M.CS. Isabel Rivero Cors

isabelrivero@uagro.mx

ID. [0009-0002-9962-9484](mailto:isabelrivero@uagro.mx)

Maquetador

Ing. Norberto E. Sandoval Maldonado

n.sandoval@uagro.mx

ID. [0009-0006-2807-9672](#)

MC. Jhonatan Pérez Cristino

Corrección de estilo

Dr. Elin Villanueva González

14203@uagro.mx

ID. [0000-0002-6609-4121](#)

Índice

Artículo de investigación

- [Representaciones sociales docentes frente al Marco Curricular Común de la Nueva Escuela Mexicana](#)

Garduño-Teliz, Fernando Damián-Julián, Guzmán-Ríos (Autor/a)

5-29

- [Dependencia y adicción a dispositivos móviles en niñas y niños de educación primaria](#)

Valente Moreno , Mónica Lucía , Jesús Guillermo (Autor/a)

30-48

- [Comportamiento de la temperatura superficial del mar y la clorofila bajo condiciones El Niño y La Niña frente a las costas de Guerrero, México](#)

Jesús Guadalupe Padilla, Carlos Valencia, Rafael Flores, Carmina Torreblanca Ramírez, Pedro Flores Rodríguez (Autor/a)

49-68

- [Expansión térmica. Cuando el océano se dilata: Crónica de una subida anunciada](#)

Zárate-Valencia, Barnard-Ávila (Autor/a)

69-85

- [Thermal expansion. When the ocean expands: Chronicle of a rising tide](#)

Fernando , Carina Gutiérrez-Flores, Xitlali A, Alfonso Delgado-Salinas,
Jiménez-Lobato (Autor/a)

82-103

- [Ampliación del área de distribución del Gavilán Pico de Gancho \(Chondrohierax uncinatus\) en el estado de Guerrero, México](#)

Epifanio Epifanio Blancas-Calva, Castro-Torreblanca, Cano-Nava (Autor/a)

104-115

Dossier

- [Educación inclusiva: en el nivel Medio Superior y Posgrado](#)

Heidi Aide Calderón Ayala, Alma Luz (Autor/a)

116-256

Editorial

El presente volumen reúne un conjunto de investigaciones y reflexiones críticas articuladas en torno al eje fundamental de la transformación educativa contemporánea: el binomio enseñanza-aprendizaje. En un escenario global caracterizado por la complejidad y la aceleración tecnológica, los **abordajes sobre la enseñanza** exigen una revisión profunda de las prácticas tradicionales. Este compendio explora cómo la labor docente ha transitado desde la mera transmisión de información hacia una mediación estratégica, centrada en el desarrollo de competencias críticas y la autonomía del estudiante. A través de diversos artículos, se presentan **propuestas de aprendizaje** que integran metodologías activas, el uso ético de herramientas digitales y la atención a la diversidad en el aula. El volumen se organiza bajo una premisa dialéctica: no es posible innovar en la enseñanza sin comprender profundamente los procesos cognitivos y socioemocionales de quien aprende. Los autores analizan desde experiencias de aula en niveles básicos hasta modelos complejos de educación superior, ofreciendo una visión holística que abarca la dimensión didáctica, pedagógica y evaluativa. En conclusión, este volumen no solo sistematiza teorías pedagógicas actuales, sino que propone soluciones prácticas y situadas para los desafíos del siglo XXI. Se busca, en última instancia, fomentar un diálogo académico que trascienda la teoría y se traduzca en una mejora significativa de la calidad educativa. Este texto constituye una lectura esencial para investigadores, docentes y gestores interesados en redefinir los horizontes del conocimiento compartido. **Palabras clave:** Enseñanza, Propuestas de aprendizaje, Innovación educativa, Didáctica, Metodologías activas, Transformación docente.

**Representaciones sociales docentes frente al Marco Curricular Común de la
Nueva Escuela Mexicana**

**Teachers' social representations of the Common Curriculum Framework of the
New Mexican School**

**Representações sociais dos professores sobre o Currículo Comum da Escola do
Novo México**

Elvia Garduño-Teliz* ID. 0000-0002-5971-4003

Fernando Damián-Julián ID. 0000-0002-2236-7095

Leticia Guzmán-Ríos. ID. 0000-0002-4121-8650

Escuela Superior de Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Guerrero. Nicolás Catalán
No. 48, Col. Centro, 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México. Email.
elvia_garduno_teliz@uagro.mx

Recibido: 10/01/2025

Revisado: 25/01/2025

Aceptado: 18/03/2025

Publicado 06/06/2025

Resumen

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) es una política educativa vigente que interpela a las instituciones formadoras de docentes a realizar cambios en la formación profesional al incorporar sus principios y orientaciones pedagógicas. El objetivo de este trabajo es identificar las representaciones sociales que tienen sobre el Marco Curricular Común (MCC) los docentes que participan en un programa educativo para formar licenciados en Ciencias de la Educación. Desde la teoría de las representaciones sociales se plantea responder ¿Qué representaciones sociales tienen las y los docentes sobre la formación profesional en Ciencias de la Educación frente al MCC de la NEM? Para ello, se analizan sus creencias, opiniones y acciones. A través de un paradigma interpretativo y un enfoque cualitativo, se presenta un análisis deductivo de entrevistas semiestructuradas realizadas a docentes del programa de licenciatura en Educación. Los resultados muestran creencias relacionadas con la aplicabilidad, la transversalidad, la multiculturalidad, el

posicionamiento crítico y humanista que contrasta con las construcciones mentales de género y con una necesidad de profundizar en la estética y la pedagogía decolonial. Las opiniones son favorables al MCC, pero desde el Modelo Educativo Universitario se reconocen múltiples desafíos, como la apertura al cambio y a la inmediata actualización del plan de estudios vigente. Finalmente, en las acciones, se enuncia una gran diversidad que concuerda con las creencias y opiniones vertidas y que se concretan en la práctica docente a partir de acciones formativas, desarrollo de tutoría, fomento de la convivencia, aplicación de estrategias didácticas, prácticas inclusivas, trabajo colegiado extracurricular, cultura e innovación del profesional en educación; estas deben ser legitimadas como parte de la actualización del plan y los programas de estudio.

Palabras clave: Formación universitaria, Representaciones sociales, Educación, Nueva Escuela Mexicana.

Abstract

The New Mexican School (NMS) is an active educational policy that challenges teacher training institutions to make changes in professional development by incorporating its principles and pedagogical guidelines. The aim of this work is to identify the social representations that teachers participating in an educational program to train graduates in Educational Sciences have regarding the Common Curriculum Framework (CCF). Using the theory of social representations, the study seeks to answer the question: What social representations do teachers have about professional training in Educational Sciences in relation to the CCF of the NMS? To do this, their beliefs, opinions, and actions are analyzed. Through an interpretative paradigm and a qualitative approach, a deductive analysis is presented based on semi-structured interviews conducted with teachers in the undergraduate Education program. The results show beliefs related to applicability, transversal integration, multiculturalism, critical and humanistic positioning, which contrast with gender-based mental constructs and a need to deepen understanding of aesthetics and decolonial pedagogy. Opinions are favorable towards the CCF, but within the University Educational Model, multiple challenges are acknowledged, such as openness to change and the immediate updating of the current curriculum. Finally, regarding actions, a great diversity is expressed, aligning with the beliefs and opinions shared, which are manifested in teaching practices through formative actions, mentoring development, promoting coexistence, applying didactic strategies, inclusive practices, extracurricular collegial work, and cultural and innovative aspects of the education professional; these need to be legitimized as part of the curricular update of the curriculum and study programs.

Keywords: University education, Social representations, Education, New Mexican School.

Resumo

A Nova Escola Mexicana (NEM) é uma política educacional atual que desafia as instituições de formação de professores a promoverem mudanças no desenvolvimento profissional, incorporando seus princípios e diretrizes pedagógicas. O objetivo deste estudo é identificar as representações sociais do Currículo Comum (CCM) entre professores que participam de um programa de Licenciatura em Educação. Utilizando a teoria das representações sociais, este estudo busca responder à seguinte questão: Quais são as representações sociais que os professores têm sobre o desenvolvimento profissional em Educação em relação ao CCM da NEM? Para tanto, suas crenças, opiniões e ações são analisadas. Por meio de um paradigma interpretativo e uma abordagem qualitativa, apresenta-se uma análise dedutiva de entrevistas semiestruturadas realizadas com professores do programa de Licenciatura em Educação. Os resultados revelam crenças relacionadas à aplicabilidade, transversalidade, multiculturalismo e uma postura crítica e humanista, que contrastam com construções mentais de gênero e uma necessidade percebida de aprofundar a estética e a pedagogia decolonial. As opiniões são favoráveis ao Mestrado em Currículo e Design (MCC), mas o Modelo Educacional Universitário reconhece múltiplos desafios, como a abertura à mudança e a necessidade imediata de atualização do currículo atual. Por fim, as ações descritas demonstram uma ampla gama de perspectivas que se alinham com as crenças e opiniões expressas e são implementadas na prática docente por meio de atividades de formação, tutoria, fomento de relações positivas, aplicação de estratégias de ensino, práticas inclusivas, trabalho colaborativo extracurricular e promoção de uma cultura de inovação entre os profissionais da educação. Essas ações devem ser legitimadas como parte da atualização do currículo e dos programas de estudo.

Introducción

En México, la Secretaría de Educación Pública (SEP) ha planteado una reforma integral en la educación básica y media superior, después de dos años de pandemia. Una de las principales afectaciones fue la no conclusión del ciclo escolar 2019-2020 por estudiantes de entre 3 a 29 años por las experiencias fallidas en las clases remotas, el desempleo y la falta de acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación (INEGI, 2020), que sin duda ha ido repercutiendo en los años posteriores en el retraso educativo. Aunque se ha culpado a la brecha digital y se ha enfatizado en varios aspectos relacionados con el desarrollo de competencias, infraestructura y saberes digitales, no se debe dejar de observar que la pandemia ha “transformado los contextos de la implementación del currículo” (CEPAL, 2020) y se deben tomar decisiones sobre los nuevos objetivos, contenidos y materiales de aprendizaje. Además de recordar que, en el ejercicio del derecho humano a la educación, la pandemia “hizo visible que nuestro sistema educativo refleja las inequidades y desigualdades regionales, sociales y económicas que nos caracterizan como país” (Medina-Gual *et al.*, 2021) y, por lo tanto, se requiere de “una educación con sentido de bienestar y de formación integral, para la justicia social y la solidaridad con el entorno (SEP, 2022a). Desde el Gobierno Federal, estudios realizados por la Comisión Nacional de Mejora Continua en Educación (Mejoredu, 2021) han contribuido a establecer algunas propuestas fundamentales para mejorar el currículo, como parte de la política educativa nacional denominada Nueva Escuela Mexicana (NEM) de la cual deriva la integración de un Marco Curricular Común (MCC). La característica principal es la transversalidad aplicable a distintos campos formativos y grados escolares, así como la inclusión de carácter decolonial que permita comprender el dominio

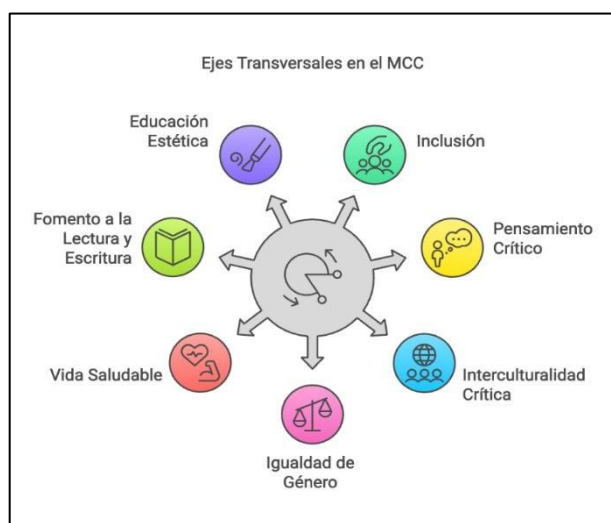


Figura 1. Ejes del Marco Curricular Común de la Nueva Escuela Mexicana. Elaborada con información de la NEM en Napking AI.

económico, político, social y epistémico buscando así que las desigualdades no se reproduzcan en el currículo (SEP, 2022a). En la Figura 1 se presentan estos ejes transversales. A continuación, se exponen los siete ejes articuladores de carácter transversal presentados en el MCC (SEP, 2022a):

- Inclusión. Además del reconocimiento a la diferencia y a la diversidad implica la decolonización del currículo, de los procesos de enseñanza aprendizaje, de la práctica docente y la evaluación, de manera que los saberes de los grupos sociales desfavorecidos, en distintas condiciones y contextos se vean visibilizados desde una posturaintercultural. Cuando se habla de decolonización, se entiende en una perspectiva teórica y epistemológica crítica y participativa que reconoce en el sistema educativo, la generación del conocimiento desde las comunidades indígenas, grupos oprimidos, explotados o invisibilizados, así como el reconocimiento de las relaciones interculturales, cuestionando la hegemonía occidental que ha prevalecido en la educación mexicana (Sandoval- Forero, 2016).
- Pensamiento crítico. Se trata de la comprensión del mundo para dar sentido a la vida propia y a la vida en comunidad. Implica propiciar diversas posturas sobre la realidad histórica y actual, las formas de hacer ciencia, los usos de las lenguas, las formas de pensamiento. Permite comprender un fenómeno, concepto o actividad en su complejidad con sus convergencias y divergencias y, así, establecer conexiones entre los saberes y conocimientos aprendidos y las realidades de las personas (SEP, 2022a).
- Interculturalidad crítica. Comprendida como un proyecto epistémico, social y educativo, que legitima la alteridad como herramienta pedagógica, con perspectiva crítica, para desmontar el papel de la escuela como reproductora de formas del poder, del saber y del ser, propias de la colonialidad (Bustos-Eraza, 2020).
- Igualdad de género. Se trata de una política y principio jurídico constitucional que decanta en una metodología incluyente en las escuelas, de modo que se promueva la erradicación de conductas y paradigmas predominante- mente patriarcales, así como el cuestionamiento de problemáticas arraigadas e invisibilizadas de discrimina- ción, exclusión y desigualdad en las identidades de género y los modelos subyacentes de masculinidad y feminidad. “También es insoslayable crear las condiciones de cambio que permitan avanzar en la construcción de la igualdad de género como condición para que, en su caso, el conocimiento sea verdaderamente significativo” (SEP, 2022a).
- Vida saludable. La salud es percibida como un derecho humano, no como un privilegio. Se aborda en dos sentidos, uno es que coadyuva el aprendizaje de formas de cuidado de la salud en sus diferentes vertientes; y, otro que propicia formas de relación simbiótica entre la vida del ser humano en la comunidad y su entorno natural (SEP, 2022a).
- Fomento a la lectura y escritura. Se reconoce el derecho a la lectura para “reconocerse en las palabras de otros y construirse por medio de una comunicación dialógica que atraviesa la historia de la

humanidad [...] reencontrarse con el otro en su diversidad” (SEP, 2022a). “La lectura nos pone en relación con la otredad, de ahí la importancia de la lectura en relación con la identidad de los estudiantes” (SEP, 2022a). El plurilingüismo permite conocer otros mundos, otros modos de ser y de relacionarse; por ello, es necesario reconocer y preservar las lenguas originarias considerando su enseñanza en el currículo escolar. Educación estética. Es “una dimensión didáctica, metodológica y pedagógica para [...] crear relaciones con el mundo que atienden a los aspectos reflexivos y emocionales [...] con las manifestaciones culturales, las producciones artísticas y la naturaleza, así como con los contenidos de los demás campos formativos” (SEP, 2022a).

El MCC es sin duda una exigencia legal y social que permea en la formación profesional en educación por lo que se aborda desde la teoría de las representaciones sociales. “La representación social es un corpus organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales las personas hacen inteligible la realidad física y social, se integran en un grupo o en una relación cotidiana de intercambios” (Moscovici, 1979 citado por Piña-Osorio y Cuevas-Cajiga, 2004). Se aplica a la formación profesional en educación cuando se le permite convertirse en un “marco cognoscitivo estable y orientar tanto las percepciones o los juicios sobre el comportamiento, como las relaciones interindividuales” (Mora, 2002), entonces el objeto de representación que, en este caso, es la formación profesional en educación frente a un nuevo MCC conlleva al conocimiento de las realidades formativas respecto del planteamiento de sus principios.

Frente al MCC se plantea la necesidad de formar y preparar a los estudiantes normalistas, en Educación, en Pedagogía o en ámbitos educativos afines en torno a los cambios que plantea la NEM, pues en el aspecto profesional, éstos llevan a cabo en el corto y mediano plazo labores docentes, y otras más relacionadas con la gestión, diseño curricular, investigación e innovación educativa, entre otras. Sin embargo, más allá de proponer o cuestionar la integración del MCC en los programas educativos que forman profesionales de la educación, se plantea como objetivo de este trabajo identificar las representaciones sociales que tienen sobre el MCC las y los docentes que participan en un programa educativo para formar a los profesionales en Ciencias de la Educación dentro de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). Considerando que las representaciones sociales son conocimientos de sentido común, la pregunta que orienta el estudio es: ¿Qué representaciones sociales tienen las y los docentes sobre la formación profesional en Ciencias de la Educación frente al MCC de la NEM?

Dado que la NEM interpela a desarrollar habilidades, enfoques y perspectivas orientadas en cada uno de estos ejes articuladores, dentro de las representaciones sociales se consideran sus creencias, opiniones y acciones:

Las creencias suelen motivar ciertas conductas y comportamientos en diferentes ámbitos de nuestra vida, como sociedad, escuela o familia. “Son construcciones mentales de la experiencia - a

menudo condensadas e integradas en esquemas o conceptos - que se mantienen como verdaderas y que guían la conducta” (Latorre- Medina y Blanco-Encomienda, 2007). Las opiniones son juicios o valoraciones (RAE, 2024) favorables o desfavorables que las personas hacen fundamentadas en sus creencias, por lo que sus respuestas se relacionan con la integración del MCC a las experiencias formativas de profesionales en educación.

La acción es la práctica de la conducta humana (Lutz 2010). Es así que las acciones constituyen el ejercicio concreto de las creencias y opiniones en la práctica docente, es decir, el traslado de un marco cognoscitivo para realimentar el ciclo de las representaciones sociales desde la formación profesional como objeto de la representación.

Sobre estas bases, se considera que las representaciones sociales pueden profundizarse desde las miradas internas y las concreciones externas, finalmente, ambas constituyen parte de las concepciones sobre la formación en el marco de esta reforma educativa.

Materiales y métodos

La investigación se realiza con un paradigma interpretativo, “que toma en cuenta las experiencias para el entendimiento del mundo y reconoce en la configuración de las subjetividades la influencia de aspectos históricos, culturales y sociales” (Miranda y Ortiz, 2020). Interpretar permitió a su vez analizar cómo se representa por parte del profesorado que forma profesionales en la educación, los planteamientos del MCC y cómo se incorporan en su práctica docente.

Al interpretar, se trabaja desde un enfoque cualitativo, pues se “preocupa por la forma en la que el mundo es comprendido, por el contexto del objeto de estudio, por las perspectivas de los participantes, por sus sentidos, por sus significados, por su experiencia, por su conocimiento, por sus relatos” (Schenke y Pérez, 2018). Este enfoque permitió conocer la mirada de los docentes desde sus representaciones sobre cada uno de los ejes de formación del MCC.

La investigación emplea como método el estudio de casos, en el que se parte del contexto y las personas que lo integran para acercarse a sus realidades (López-González, 2013). El caso lo constituyen los docentes adscritos a la Escuela Superior de Ciencias de la Educación de la UAGro, quienes imparten desde hace 12 años el programa de licenciatura del mismo nombre en la ciudad de Chilpancingo, Guerrero, México. Se realizó un muestreo intencionado que “consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo” (Casal y Mateu, 2003), y se realiza con base en “juicios preestablecidos por el investigador” bajo los siguientes criterios:

- Antigüedad de 12 años y sigan activos en su docencia en el programa educativo.
- Impartición de asignaturas en al menos tres de los ocho semestres que integran la formación

profesional.

Tiempo completo en el programa educativo, pues esta condición es inherente a su participación en la actualización del Programa de Estudios.

Se incluye a tres docentes que tienen cargos directivos dentro de la institución, dado que ejercen funciones de docencia y tienen cargos estratégicos en la actualización e implementación del plan y programas de estudio. Se excluye a quienes tienen cargos de funcionarios universitarios fuera de la institución, debido a la descarga académica que suelen tener.

Aunado a lo anterior, es importante considerar la disponibilidad de los docentes para dar una entrevista, por lo que el muestreo intencionado también tomó matices de muestreo por voluntarios, pues de los siete seleccionados originalmente, solo cinco (D1-D5) accedieron a participar en el estudio, entre los que se incluyen a los tres directivos. Para recopilar la información se atendió a la realización de una entrevista semiestructurada (comunicación personal) que consiste en “una técnica que facilita la libre manifestación de los sujetos de sus intereses informativos (recuerdo espontáneo), sus creencias (expectativas y orientaciones de valor sobre las informaciones recibidas) y sus deseos” (De Toscano, 2009).

Para llevar a cabo la entrevista, se realizó un guion con base en la pregunta y objetivo de investigación, a partir del cual se plantearon las siguientes preguntas guía que derivan de los ejes articuladores del MCC:

Para las creencias: ¿Cómo conceptualiza cada uno de los diferentes ámbitos del MCC desde el contexto de la licenciatura en Ciencias de la Educación?

Para las opiniones: ¿Cuál es su opinión respecto a la integración de los ámbitos del MCC para actualizar la formación en Ciencias de la Educación?

Para las acciones: ¿Qué acciones realiza desde su práctica docente para integrar todos o algunos de los ámbitos del MCC en la formación en Ciencias de la Educación?

Previo a la aplicación del instrumento, se hizo un piloto con docentes invitados a la institución con el fin verificar la claridad y pertinencia de las preguntas, además, se revisó el instrumento por un profesional docente de nivel medio superior que trabaja en los procesos de reforma curricular en la UAGro.

Las entrevistas se realizaron en el contexto de la institución en el transcurso del primer semestre del año 2024, con un promedio de duración de media hora, aproximadamente, y se grabó con la autorización de los participantes con la debida garantía del anonimato y protección a sus datos personales. De manera previa se envió un consentimiento informado que incluyó las preguntas orientadoras.

La información se transcribió y se analizó con el apoyo del software de análisis cualitativo

ATLAS.ti en su versión 23, bajo las categorías de representaciones sociales: creencias, opiniones y acciones, lo cual se describe en el siguiente apartado.

Resultados

Para dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Qué representaciones sociales tienen las y los docentes sobre la formación profesional en Ciencias de la Educación frente al MCC de la NEM?, y cumplimiento del objetivo de identificar las representaciones sociales que tienen sobre el Marco Curricular Común (MCC) los docentes que participan en un programa educativo de licenciatura en Ciencias de la Educación, se enlistan cada una de ellas y se acompañan con algunas de las voces de la investigación.

Creencias

Las creencias se manifiestan de manera general y específica en cada uno de los ejes articuladores del MCC (Figura 2). De manera general, las y los docentes entrevistados tienen tres creencias que son clave en los procesos de implementación del MCC. La primera se refiere a la necesidad de conocer los ejes articuladores, la segunda a la transversalidad en las asignaturas existentes y, la tercera, está ligada a la primera en cuanto a la adopción de la agenda 2030 (ONU, 2015) en estos procesos es importante el tratamiento de la información, en lugar de convertirlo en asignatura. *“Como eje transversal no se abordaba equidad de género, es interesante trabajar y proponer contenidos para ver cómo se incluirían. Es importante el cómo se actúa, conocer la propuesta es necesario. Y es obligación de los maestros revisar las propuestas de la agenda 2030, para una sociedad libre de género, se trata de que no exista esa concepción”* (Comunicación personal D1, 2024).

Como puede verse también existen creencias propias sobre el género que pueden variar en cuanto a su concreción curricular y en el aula, esta situación puede permear en los demás ejes articuladores de la NEM y también se ha presentado en otros niveles educativos (Heredia-Espinosa y Rodríguez-Barraza, 2021).

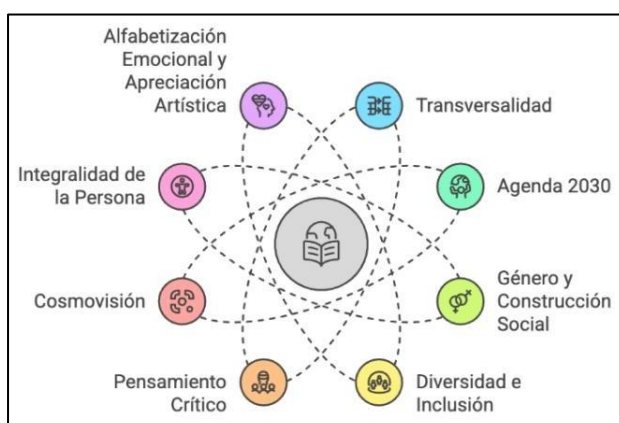


Figura 2. Creencias sobre el MCC. Elaborada con información propia en Napking AI.

De manera específica, se presentan las creencias para cada eje articulador: Sobre la decolonialidad e inclusión, las creencias se sustentan en la diversidad y sus ámbitos como la cultura, política y práctica inclusiva, pues se tienen experiencias previas en inclusión educativa (Garduño-Teliz *et al.*, 2019). *“Es un proceso para comprender que existen diferentes formas de ser, de pensar, de hacer. Al mismo tiempo facilitar los espacios escolares para que todos puedan desarrollarse de acuerdo con sus capacidades, a través de 3 elementos fundamentales, que desde Ciencias de la Educación pueden fomentarse, éstos son: política, cultura y práctica inclusiva”* (Comunicación personal D1, 2024).

En cuanto a la decolonialidad, persiste la creencia de contrarrestar posturas eurocentristas y una reconsideración a la visibilización de posturas latinoamericanas, como base de la justicia y equidad social. También se tiene la creencia del libre pensar y la diversidad de ideas, lo cual también puede abrir el debate para el cuestionamiento sobre la propia decolonialidad. *“Dan la posibilidad de poder acceder a una formación sin distinciones, que promueva el respeto a la diversidad de ideas, sin discriminación y que propicie un ambiente sin restricciones para construir pensamientos libres, lo cual es fundamental en el ámbito de las Ciencias de la Educación, y que se logra a través no sólo de conocimientos, sino del fomento de las acciones y valores”* (Comunicación personal D4, 2024).

Sobre las estructuras de poder existentes y frente a la polarización que prevalece en las controversias políticas, también se considera que la visibilización de grupos milenariamente excluidos, como los grupos indígenas, situación que, aunque ambigua coincide con lo planteado en escuelas multigrado (Castillo-Morán *et al.*, 2022), aunque siguen invisibilizados otros grupos como los afrodescendientes, los migrantes y los de desplazamiento forzado, esto puede ser clave para la integración del MCC: *“Analizando este concepto desde el enfoque educativo, considero que busca abatir las estructuras de poder y promover la equidad y la diversidad en el ámbito cultural y académico, garantizando que todos los grupos estén representados en todos los sectores, y la inclusión busca que todos los grupos sociales tengan acceso equitativo a las oportunidades. Una propuesta clave, es integrar al MCC perspectivas indígenas que ofrezcan y garanticen una visión inclusiva”* (Comunicación personal D5, 2024).

Sobre el pensamiento crítico, las creencias lo establecen como una habilidad ampliamente valorada y necesaria para los contextos actuales que se sustenta en el manejo de la información y la integración del pensamiento divergente, la problematización y la aplicación práctica del conocimiento, aunque esto queda limitado frente a la complejidad de los desafíos que encierra su aplicación, de conformidad con los planteamientos de la NEM (Villarruel-Fuentes y Villarruel-López, 2023).

“Creo que hay una contradicción, porque el pensamiento crítico es pensar en algo, no se puede ser crítico sin pensar en algo, entonces es el pensamiento aplicado en algo. Pero, me da la impresión que creen que el pensamiento crítico es lo que ellos creen y eso es lo único que está bien y si alguien piensa diferente ya no es pensamiento crítico, entonces se está haciendo un mal uso del concepto pensamiento crítico” (Comunicación personal D3, 2024).

Como puede verse, el pensamiento crítico es una habilidad que no sólo se reconoce como parte del MCC, sino que es valorada en su formación como una habilidad para la vida.

Sobre la interculturalidad crítica, las creencias se centran en la diversidad cultural y el diálogo para comprender el mundo, a partir del reconocimiento y consideración de la cosmovisión de las diferentes culturas que conforman nuestro país y la convivencia sana. De acuerdo con la NEM, debe concebirse como la posibilidad de entender las ciencias, matemáticas y los fenómenos sociales desde la forma de pensamiento y cosmovisión propias de cada lengua originaria. En el caso de la escuela de Ciencias de la Educación, asisten estudiantes de diferentes regiones del estado, algunos hablantes de lenguas originarias, mismos que pueden compartir sus saberes con sus compañeros y maestros, a través de la implementación de cursos y talleres. *“También tienen habilidades artísticas generadas por el lugar donde nacen, por ejemplo, en pintura con los grabados o técnicas sobre el uso de colores y matices, en danza por los grupos regionales, en música, por los sonidos característicos de los pueblos. Lo fundamental es el desarrollo armónico evitando la desigualdad y generando una convivencia sana”* (Comunicación personal D1, 2024). Estas creencias están arraigadas en la experiencia de formar estudiantes en el contexto escolar que pertenecen a diferentes grupos étnicos de Guerrero: amuzgos, nahuas, me’phaa y mixtecos.

Sobre la igualdad de género, la creencia de que es un enfoque, derecho o construcción social que tiene que enseñarse, se asocia con la desigualdad, los derechos humanos, el respeto, la justicia y el reconocimiento a la diversidad. *“Este enfoque tiene que ver con el respeto, sobre todo hacia las mujeres, pero también en algunos sectores se habla de que, no sólo se trata de una situación dualista (hombre – mujer), sino que ahora el género se trata de una construcción social que incluye a la diversidad de personas con distintas posturas ideológicas sobre el género”* (Comunicación personal D2, 2024).

También dentro de las creencias sobre el género se encuentra la identificación de diversas posturas ideológicas como parte de la construcción social pero todas arraigadas en la importancia y significatividad de la enseñanza del género en el profesional de la educación.

Respecto de la vida saludable, las creencias se basan en el reconocimiento a la integralidad de la persona por lo que se relaciona con el equilibrio entre el bienestar físico y mental. Esto incluye una serie de hábitos que se relacionan con la alimentación, la actividad física y el cuidado del pensamiento, también se tiene consciencia sobre la salud emocional. Esto en cierta medida concuerda con el

reconocimiento del cuerpo en los procesos educativos (Juárez-Lozano *et al.*, 2023).

La salud es importante en todos los aspectos de la vida. Dentro del contexto de las Ciencias de la Educación adquiere una especial relevancia debido a que, es a través de la educación con la que se adquieren los hábitos básicos para una buena salud. *“Por lo anterior es necesario incluir en el programa de Ciencias de la Educación diversas actividades, que no solo fomenten un estilo de vida saludable para los estudiantes, sino que estos adquieran las herramientas necesarias para fomentarlo en su ámbito laboral”* (Comunicación personal D4, 2024). Existe una fuerte creencia en la relación entre una vida saludable y la educación, por lo que su incorporación en el programa educativo se considera un aspecto estratégico del perfil profesional, aunque falta claridad y amplitud en ello.

Respecto del fomento a la lectura y escritura, se realizan actividades como parte del quehacer educativo a través de las asignaturas y de talleres de formación específica orientadas a la redacción y a la comprensión lectora, que también son vistas como desafíos a abordar (Ramírez- Bengoa, 2024). También se reconoce su incidencia académica, personal y cognitiva de ambas prácticas en los procesos de comunicación y pensamiento crítico. *“Es fundamental, pero, me parece que las personas que hablan en otra lengua, para ser incluidas, tendrían que pasar por aprender alguna otra lengua para no quedarse en lo anterior, sino adaptarse a lo nuevo”* (Comunicación personal D3, 2024).

La lectura y la escritura están vinculadas con la inclusión y la interculturalidad, es decir, con el reconocimiento a otras lenguas y al multilingüismo, pues no se plantea la sustitución sino la adopción de otras, además de la originaria.

En cuanto a la educación estética, se tienen creencias relacionadas con la sensibilidad, las emociones, el arte y su apreciación, así como su relación con el pensamiento crítico; finalmente, se considera su aplicación como parte de la formación profesional de manera transversal.

En resumen, las creencias de cada uno de los principios del MCC se visualizan como aplicables en el contexto presente en la licenciatura vinculadas con la transversalidad, el logro del perfil de egreso y los procesos de pensamiento que apuntalan al desarrollo cognitivo y emocional de las personas, así como hacia la construcción de una sociedad educada y humanista.

Opiniones

Se tiene una postura favorable pero autónoma en cuanto a la integración de los principios del MCC. Favorable, porque se consideran relevantes para el desarrollo personal

y profesional del educador en el ejercicio de su ciudadanía; autónoma, porque por su carácter global y estratégico se considera que los principios del MCC, están contenidos en el modelo educativo universitario.

“De cierta manera, algunos ámbitos están manifestados en el Modelo Educativo de la UAGro, sin embargo, podría decir que para enfrentar una sociedad tan cambiante y con un alto grado de descomposición, es necesario integrarlos con mayor profundidad, para asegurar que el tipo de ciudadano que se quiere formar, sea el adecuado para enfrentar los retos que demanda esta sociedad” (Comunicación personal D3, 2024).

Los entrevistados opinan que es necesaria la integración de concepciones o paradigmas para orientar y comprender el proceso y las finalidades de la formación del profesional en educación (Figura 3).

Por lo anterior, se considera relevante y favorable la actualización del plan y los programas de estudio de la licenciatura en los siguientes marcos:

a) Pedagógico: *“Necesitamos tener la concepción de la escuela que nosotros queremos, cómo sería el profesionista que va a egresar de ahí y luego construir lo didáctico y creativo de ello...”* (Comunicación personal D1, 2024).

b) Epistemológico: *“Retomar un paradigma como sistema operativo, por ejemplo, humanismo. Hacer una relectura de la educación, uniendo todo lo que hay, organizar el conocimiento...”* (Comunicación personal D1, 2024).

c) Reformador: *“Considerando las nuevas reformas educativas para que el perfil de egreso satisfaga las necesidades sociales en el mundo actual”* (Comunicación personal D2, 2024).

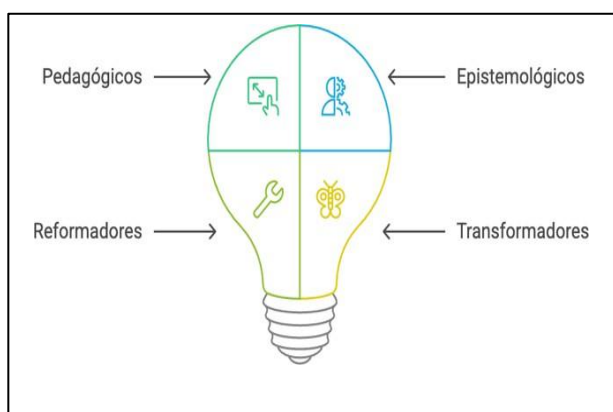


Figura 3. Opiniones sobre concepciones y paradigmas para integrar el MCC. Elaborada con información propia en Napking AI.

d) Transformador: *“La educación nunca está estancada, y debemos ser partícipes de la transformación de la misma, tomando en cuenta la evolución, las necesidades y características del entorno y contexto”* (Comunicación personal D4, 2024).

Las opiniones también enmarcan la necesidad de comprender la educación integral asociada a la calidad de vida y al desarrollo humano en un mundo en constante transformación, esta comprensión también debe verse reflejada en el perfil de egreso profesional.

“Considero que los ámbitos del MCC están planteados acorde con las necesidades de nuestros tiempos, por lo que me parecen no sólo acertados sino necesarios para la mejora de la calidad de vida y por ende del desarrollo humano” (Comunicación personal D4, 2024).

En este sentido, el perfil de egreso se visualiza desde un sentido humanista, crítico y transformador, al considerar que el ejercicio de ciudadanía comienza por un ejercicio del conocimiento, apreciación y autocuidado personal para incidir, desde ahí, en la formación de los integrantes de una sociedad.

“Se busca que el egresado cuente con los conocimientos y las habilidades necesarias para analizar y comprender su entorno, asimismo, tenga el compromiso para crear hábitos que garanticen un estilo de vida saludable y que también aprecie de forma objetiva su entorno inmediato” (Comunicación personal D5, 2024)

En las opiniones, también se vislumbran desafíos que van más allá de una integración o actualización curricular y que tienen que ver con una visión contextualizada, la necesidad de flexibilidad y adaptabilidad propias de la incertidumbre curricular: *“cómo trasladaríamos todos estos conceptos a la realidad, porque en ello se darían otras cosas”* (Comunicación personal D1, 2024), la revisión y adopción de paradigmas *“hacer una relectura de la educación”* (Comunicación personal D1, 2024) y los compromisos y responsabilidades que asumen los estudiantes en sus procesos formativos: *“conocer qué sí se comprometen a hacer los alumnos”* (Comunicación personal D1, 2024), así como la integración de los principios del MCC y los establecidos en el modelo educativo de manera efectiva y profunda en un mundo volátil, incierto y ambiguo (VUCA por sus siglas en inglés) se *“podría decir que para enfrentar una sociedad tan cambiante y con un alto grado de descomposición, es necesario integrarlos con mayor*

profundidad” (Comunicación personal D3, 2024), lo que también implica replantear la formación ciudadana: *“asegurar que el tipo de ciudadano que se quiere formar, sea el adecuado para enfrentar los retos que demanda esta sociedad”* (Comunicación personal D3, 2024), así como la participación activa y proactiva como profesionales en la mejora de la educación: *“la educación nunca está estancada, y debemos ser partícipes de la transformación de la misma...”* (Comunicación personal D4, 2024), para incidir no solo en el ámbito educativo, sino al menos en la

comprensión social “...que también aprecie de forma objetiva su entorno inmediato” (Comunicación personal D5, 2024).

En resumen, las opiniones son la concreción de las creencias y de las visiones con las que las y los docentes participantes hacen inteligibles las realidades en las que se inserta la formación y el ejercicio educativo, aunque se tiene claridad en los desafíos educativos, lo que en cierta medida contribuye a los cuestionamientos críticos que se han hecho a la NEM (Garduño-Rubio, 2023). Se asume desde la autonomía universitaria un reconocimiento a lo que plantea el propio modelo, pero a la vez, una apertura y un reconocimiento a la integración de una formación centrada en la persona, por la relevancia que tiene la profesión educativa en el ejercicio de la ciudadanía. Sin embargo, surge la pregunta: ¿cómo se concretan estas creencias y opiniones en las realidades manifestadas por los docentes? A continuación, se presentan las acciones que se contemplan para tal efecto.

Acciones

Desde las miradas de los docentes, las acciones que se presentan en la Figura 4 son posibles para la integración del MCC, en virtud de que se encuentran relacionadas con las creencias y opiniones. Estas acciones se refieren a diferentes principios del MCC en diferentes momentos de su práctica docente, a saber:

Formativas. En estas se comparten diversas opciones como cursos, talleres, consultas. “La implementación reciente de un taller de autorregulación emocional con los grupos a los que imparto clases, que desde la percepción que han compartido los estudiantes les ha servido a mejorar su estabilidad emocional” (Comunicación personal D2, 2024). Estas acciones se vinculan con las creencias de la significatividad del MCC y las opiniones de cómo trascienden en la formación integral.

Tutoría. Como parte del acompañamiento al estudiante, a nivel grupal en las situaciones específicas que requieran la



Figura 4. Acciones sobre el MCC. Elaborada con información propia en Napking AI.

integración de uno o varios ejes del MCC. *“Como tutor grupal trato de brindar el acompañamiento adecuado, de acuerdo con las situaciones que los tutorados me plantean hasta su egreso, o incluso, después de su egreso si lo requieren”* (Comunicación personal D2, 2024). Estas acciones se vinculan con las creencias relacionadas con un perfil de egreso sólido y humanista.

Convivencia. Se relaciona con acciones de convivencia que las y los docentes reportan como parte de su práctica, no supeditadas a una asignatura o acción curricular específica, sino a la generación de ambientes de aprendizaje. *“Convivo de forma sana con toda la comunidad escolar y participo de las diferentes actividades que se generan, respetando los derechos que a cada persona corresponden. Escucho las sugerencias de los estudiantes durante los cursos para fomentar la participación libre, en la que todos se incorporen y se sientan en confianza”* (Comunicación personal D2, 2024). Estas acciones se vinculan con las creencias y opiniones favorables relacionadas con la transversalidad del MCC.

Estrategias didácticas. La problematización va relacionada con el pensamiento crítico, por lo que se realizan interacciones que lo promueven: *“Yo considero que uno de mis mayores esfuerzos es por desarrollar el pensamiento crítico, planteando preguntas que tengan como respuesta una reflexión medianamente profunda y evitar preguntas que puedan ser contestadas con un sí o no”* (Comunicación personal D3, 2024).

La inclusión desde la docencia: dentro de su práctica, las y los docentes buscan la equidad, principalmente en un trato basado en el respeto a la diversidad y en el reconocimiento a la diferencia, aunque no se traduce en prácticas específicas que trasciendan hacia una cultura y política inclusiva, esto coincide con un estudio realizado a nivel universitario en el que la inclusión todavía tiene aspectos culturales y de práctica pedagógica que clarificar (Garduño *et al.*, 2024).

“Durante el trabajo docente trato de incluir a todos, pero definitivamente, en ocasiones es imposible porque se requiere de articulación entre el profesor y el estudiante; también no hay distingo en relación con el género, tanto por igual a hombres, mujeres y a la diversidad sexual, hasta el momento sin provocar conflicto en cuanto al respeto por sus condiciones o preferencias” (Comunicación personal D3, 2024)

Esta acción tiene relación con las creencias ligada a la adopción de la agenda 2030, la significatividad de la inclusión, decolonialidad y diversidad, así como en las opiniones favorables a la concreción de la inclusión como parte de los principios del MCC y del modelo y política educativa universitaria.

Trabajo colegiado extracurricular: el trabajo colaborativo se sustenta en las creencias de una sociedad educada y humanista y en las posturas favorables al desarrollo humano y saludable a partir del reconocimiento y contribuciones del MCC para tal efecto, en este sentido,

las acciones invitan a extender el currículo hacia actividades escolarizadas y no escolarizadas. *“Participo en la organización colegiada de actividades artísticas, culturales, deportivas, así como de talleres de lectura y redacción”* (Comunicación personal D2, 2024).

Cultura e innovación: desde la representación social se señalan comportamientos congruentes con las creencias y opiniones sobre los principios del MCC y se concatenan con un ideal que se traduce en elementos que definen el rol del docente como gestor de una comunidad escolar, como la tolerancia, la generación de propuestas, y la atención al estudiantado.

“Podría elaborar un curso, pero aún no se concreta, pero sí ser un maestro que conozca del tema, sea tolerante, que tenga propuestas de acciones de acercamiento a los alumnos, procurar que los alumnos tengan su mejor acción en cuanto a la estética; en el sentido particular, atender consultas que tienen que ver con psicología, en casos de abusos que reciben mujeres de parte de hombres” (Comunicación personal D1, 2024)

En cuanto a la innovación, desde la docencia se conectan las creencias de una educación cambiante, orientada a la calidad y a la mejora, así como las opiniones favorables hacia un paradigma humanista y la necesidad de actualizar el plan de estudios vigente.

“Considero que lo que mejor que puedo realizar dentro del aula es innovar, poner en práctica lo establecido en el MCC; considerando que la educación es evolutiva, y que al poner en práctica las nuevas directrices, puede propiciar cambios positivos dentro de mi labor como docente y por ende en el proceso educativo” (Comunicación personal D4, 2024)

En resumen, las acciones sintetizan y concretan las creencias y opiniones de las y los docentes sobre la integración de los principios del MCC que constituyen sus representaciones sociales. A su vez, corroboran la comprensión y el enraizamiento de las representaciones sobre el MCC como objeto de estudio, lo que también refleja y proyecta posibilidades de integración curricular o extracurricular, así como múltiples desafíos en su concreción hacia el logro de uno o varios perfiles profesionales de egreso, pues tan solo con la inclusión, el reconocimiento a la diferencia, el respeto a la diversidad y la interculturalidad se abren múltiples perspectivas y posibilidades para acciones educativas que atiendan a la concurrencia y transversalidad del MCC. Esto también abre las puertas al cuestionamiento de estructuras curriculares por asignatura, a la incorporación de estructuras curriculares integradas y de innovación en educación superior (Díaz-Barriga, 2020).

Discusión y conclusiones

Los profesionales de la educación ejercerán su carrera profesional en un contexto de volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad propio de un mundo VUCA lo que implica reinventar los modos en los que se forman las

personas para la vida y para el trabajo (Quiroga-Gil, 2021), aunado al considerar la transformación digital que están viviendo múltiples sectores además del educativo.

Las creencias, opiniones y acciones sobre los ejes articuladores que integran el MCC de la NEM constituyen percepciones docentes sobre la formación de profesionales de la educación. Según Vargas-Melgarejo (1994), las percepciones son “algo que comprende tanto la captación de las complejas circunstancias ambientales como la de cada uno de los objetos”. Esto implica una relación subjetiva, de cada una de las personas en este caso cada docente que forma a profesionales de la educación, e intersubjetiva, entre el colegiado de docentes, estudiantes y la comunidad escolar que intercambia y construye a su vez sus propias representaciones sociales.

En estas representaciones, las creencias son construcciones mentales que se vislumbran en comportamientos que corresponden a esquemas o conceptos previos o integrados. Se compartieron creencias sobre la relación del MCC con la agenda 2030, con la aplicabilidad, la transversalidad, el desarrollo cognitivo y emocional de las personas, así como de un perfil de egreso humanista. También se compartieron creencias de cada eje articulador entre las que destacan el libre pensar, el respeto a la multiculturalidad, la pluralidad y diversidad de condiciones, personas e ideas, el posicionamiento crítico y decolonizador frente a las estructuras de poder, así como el reconocimiento a la integralidad y el equilibrio entre el bienestar físico y mental de la persona, así como la integración de lenguas y culturas originarias para el fortalecimiento de los saberes y el conocimiento. Estas creencias concuerdan con una perspectiva de inclusión en la formación de educadores al movilizar “recursos y gestionar un nuevo currículum formativo, incorporando habilidades específicas de trabajo con la diversidad en sus perfiles de egreso... para [desarrollar] las competencias requeridas para educar en la escuela post-pandémica” (Castillo-Armijo, 2021). No obstante, también se integran posturas divergentes en cuanto al género por lo que “la educación para la igualdad de género [...] necesita ser atendida con urgencia, incorporando la visión de género a tres niveles (a) ideario y planes de centro, (b) currículum y programas de estudio, y (c) visión individual y conciencia de género” (Miralles-Cardona *et al.*, 2020). Aunque se reconoce el pensamiento crítico y la interculturalidad crítica, se requiere profundizar en una pedagogía decolonial, que conduce “a un proceso de resistencia e insurgencia que visibiliza la geopolítica del saber y la topología del ser, para que la escuela deje de ser espacio de colonización mental y se convierta en generadora de conocimiento emancipador” (Bustos-Erazo, 2020). Sobre la educación estética, las creencias se asocian principalmente con el arte, lo que necesita ampliarse para “desarrollar los valores estéticos a lo largo de toda la formación y a través de un proceso de educación estética sistémico y planificado; ...con especial relevancia en las

carreras pedagógicas, pues estos estudiantes aprenden para enseñar a aprender a otros” (Ventura-Pérez *et al.*, 2021).

Sobre las opiniones que están fundamentadas en las creencias, éstas son favorables al MCC, aunque se fundamenta que sus ejes articuladores se han trabajado y están sustentados en el modelo educativo institucional, también se plantean desafíos pedagógicos, epistemológicos, reformadores y transformadores en los procesos de educación integral y fortalecimiento del perfil de egreso profesional, así como la formación desde las realidades de los contextos educativos universitarios con educación inclusiva y humanista centrada en la persona que “incluye materias que aborden valores, dilemas, ejercicios y contenidos en torno a la inclusión para intervenir en su práctica pedagógica con población que presenta discapacidad, trastornos, aptitudes sobresalientes o en situaciones de vulnerabilidad” (Márquez *et al.*, 2021). En relación con vida saludable, se reitera la postura oficial que establece que “la educación es la base del desarrollo de capacidades vinculadas con el bienestar humano, individual y colectivo [...] conformada por salud mental y física; buena alimentación; desarrollo sensorial, afectivo, emocional y corporal; y reflexión acerca de distintos aspectos de la vida” (Mejoredu, 2024). En otros países también se han realizado estudios sobre la importancia de la implementación de la vida saludable en las escuelas, como es el caso de Chile, en el que analizan discursos y prácticas valorando elementos como la realidad estudiantil, el rol del Estado, la gestión, el trabajo con estudiantes, la alimentación, la actividad física, la sexualidad y autocuidado, y la promoción de hábitos saludables en la escuela (Torres *et al.*, 2019).

El vínculo entre lo deseable y lo posible se concreta a través de acciones que se enuncian en la práctica docente y que tocan los ejes articuladores del MCC, estas acciones son formativas, tutoriales, de convivencia, didácticas, inclusivas, colegiadas, culturales e innovadoras, todavía con cierta ambigüedad en la práctica; además, dan cuenta de las representaciones sociales y cómo la NEM y el MCC están latentes en el ideario universitario de la formación profesional en educación, pero con la necesidad de actualizar el plan y programas de estudio vigentes. Esto concuerda con la urgencia de aprender a vivir juntos desde procesos formativos sustentados en la “construcción intersubjetiva desde la tarea colectiva en la cotidianidad, desde el compartir y vivir proyectos comunes que nos permitan mirarnos desde el ‘nosotros’ como horizonte intercultural y lectura del mundo” (Hernández-Aguirre *et al.*, 2019). No obstante, sigue habiendo desafíos estructurales, uno de ellos es el fomento de lectura y escritura, en el que México enfrenta grandes retos, ya que las cifras de los organismos internacionales como UNESCO, OCDE y PISA muestran que el panorama general, incluso ha empeorado en relación con 2018, de acuerdo con un estudio realizado, en el que Jarvio- Fernández (2021) analiza las dos habilidades, identificando “los avances y los retos [...] sobre la importancia de fortalecer los lazos comunicantes de la universidad con los sectores sociales” (párr. 2).

Finalmente, la integración de los ejes curriculares del MCC en la formación profesional en

educación no es solo un asunto de reforma, sino que está latente en las representaciones sociales de los docentes que los integran desde su propia postura y concepciones de la profesión, incluso antes de la NEM, pero que, frente a ella, hacen un reconocimiento a las presencias, ausencias, necesidades de profundización y desafíos que impone cada uno de ellos. No obstante:

Desde su función y ejercicio de ciudadanía, las maestras y los maestros pueden impulsar acciones educativas, sociales, culturales y/o medioambientales, y realizar propuestas a favor de la inclusión, la igualdad y el reconocimiento de personas que han sido sistemáticamente desvaloradas y excluidas por el sistema educativo, procurando el bienestar humano y comunitario. (SEP, 2024).

En consecuencia, las y los docentes son agentes de cambio, por lo que sus representaciones sociales son clave para vislumbrar las condiciones y posibilidades de concreción y transformación de un proceso de reforma en el aula, que es en donde efectivamente se comprueba su eficacia desde el compromiso y responsabilidad docente al considerar a la docencia como parte de una serie de procesos complejos, multidimensionales de orientación académica y curricular pero de concreción eminentemente personal y social.

Otro aspecto que hay que considerar es que “los resultados sistémicos y confiables del logro de los aprendizajes, en el marco de lo que será el Modelo Educativo de la Nueva Escuela Mexicana no podrán ser conocidos en el sexenio en que fue creada...” (Aguilar *et al.*, 2021), a lo que también se suman las posibilidades de permanencia y continuidad de esta reforma educativa, como parte del marco de cambios e incertidumbre que plantea el mundo VUCA (Hernández-Hernández y Segarra, 2024) y las crisis latentes a nivel global derivadas de nuestra formación y comportamiento humano.

Entre los alcances de esta investigación se encuentran las posibilidades de contribuir a una visión contextualizada sobre la NEM y particularmente el MCC que como política educativa nacional pueda ser integrada en las actualizaciones del plan y programa de estudio vigentes, e incluso replicarse en otros programas educativos análogos dentro o fuera del contexto universitario. Las limitaciones se refieren a que no se aborda por completo el planteamiento de la NEM y que, por la complejidad del mismo, se afrontan desafíos que cuestionan si más allá de una comprensión o adopción de sus elementos se precisa de una transformación en las estructuras escolares (Martínez-Gómez, 2024), que forman profesionales en la educación para que su concreción sea efectiva.

En este sentido, pueden abrirse nuevas líneas de investigación dedicadas a la exploración del carácter transformador de la NEM, del MCC y de la propia

formación de los profesionales de la educación frente a las innovaciones docentes o de carácter curricular que emergen frente a las latentes crisis que vivimos como ciudadanía de México y del mundo.

La relevancia de este trabajo radica en que, a partir de las representaciones sociales y los resultados obtenidos, aborda los siguientes elementos centrales de la política curricular para la educación básica mexicana, establecidos en el MCC (SEP, 2022b): el derecho humano a la educación, la revalorización de los profesionales de la educación y el currículo nacional desde la diversidad.

La educación como “un derecho emancipador y uno de los instrumentos más potentes que permite que los niños y los adultos marginados económica y socialmente puedan salir de la pobreza y participar plenamente en la sociedad” (UNESCO, 2022). Para lograrlo, el MCC requiere, de acuerdo con Díaz Barriga, “transformar la educación, el sistema educativo, transformar a las autoridades educativas, a los docentes, la formación inicial de los docentes, la formación continua y a los alumnos” (SEP, 2022b).

La educación es el motor que impulsa los cambios que se desean ver en el mundo. Por ende, quienes educan a las futuras generaciones de profesionales de la educación deben abordar, dentro de un marco ético, axiológico y epistemológico, la formación integral desde un enfoque centrado en la persona y en sus derechos humanos. Esto se debe a que, en este marco, todo cambio es posible, y las representaciones sociales de los docentes reflejan cómo asumen su labor y el impacto que tienen en las nuevas generaciones de formadores.

Referencias

Aguilar, M.A.C., Elizalde, M.L.R., Guillén, M.C.A., Gordillo, M.F.A.C. (2021). Reflexiones prospectivas de la Nueva Escuela Mexicana: la reingeniería de los modelos educativos 2011 y 2017 en la NEM (perspectiva pedagógica). Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa (CRESUR) ISBN 978-607- 8671-46-5

[Perspectivas y Prospectivas de La Nueva Escuela Mexicana | PDF | Conocimiento | Maestros](#)

Bustos-Erao, R.C. (2020). Construcción de una pedagogía decolonial...una urgente acción humana. *Revista Historia De La Educación Colombiana*, 24, 15- 44.

<https://doi.org/10.22267/rhec.202424.71>

Casal, J., Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Revista de Epidemiología y Medicina Preventiva* 1, 3-7.

[Tipos de muestreo - Universitat Autònoma de Barcelona Research Portal](#)

Castillo-Armijo, P. (2021). Inclusión educativa en la formación docente en Chile: tensiones y perspectivas de cambio. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 20, 359-375.

<https://dx.doi.org/10.21703/rexe.20212043castillo19>

- Castillo-Morán, A., Medina-López, J.E., Morales-Acosta, G.V., Contreras-Villarrea, M. del R. (2022). Percepción docente de la educación intercultural en multigrado del noreste mexicano. *Diálogo andino*, 67, 205-214. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-26812022000100205>
- CEPAL (2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Comisión Económica para América Latina y el Caribe-UNESCO. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c29b3843-bd8f-4796-8c6d-5fcb9c139449/content>
- De Toscano, G.T. (2009). La entrevista semi-estructurada como técnica de investigación. *In: Tonon, G., Alvarado, S., Ospina, H. (Coords). Reflexiones latinoamericanas sobre investigación cualitativa*, (47-68). Prometeo- Libros Unlam. https://colombofrances.edu.co/wp-content/uploads/2013/07/libro_reflexiones_latinoamericanas_sobre_investigacin_cu.pdf#page=48
- Díaz-Barriga, Á. (2020). De la integración curricular a las políticas de innovación en la educación superior mexicana. *Perfiles Educativos*, 42, 160-179. <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2020.169.59478>
- Garduño-Teliz, E., Albarrán-Millán, D., Damián-Julián, F. (2019). Investigación evaluativa para la inclusión educativa. *Revista Ciencias Pedagógicas E Innovación*, 7, 56-68. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v7i2.312>
- Garduño-Teliz, E., Damián-Julián, F., Méndez-Bahena, N.E., Miranda-Ramírez, A. (2024). Inclusión educativa desde la universidad: formación, sensibilización y concientización. *AULA PYAHU-Revista de Formación Docente y Enseñanza*, 2, 104-121. [Inclusión educativa desde la universidad: Formación, sensibilización y concientización - Dialnet](#)
- Garduño-Rubio, T. (2023). Marco curricular para la nueva escuela mexicana: un análisis crítico. *El Cotidiano- Revista de la Realidad Mexicana actual*, 38, 33-45. <https://elcotidianoenlinea.azc.uam.mx/index.php/numeros-por-articulos/marco-curricular-para-la-nueva-escuela-mexicana-un-analisis-critico/viewdocument/298>
- Heredía-Espinosa, A. L., Rodríguez-Barraza, A. (2021). Perspectiva de género: Creencias de docentes de primaria respecto a su incorporación en los programas. *Revista Inclusiones*, marzo, 160-170. [PERSPECTIVA DE GÉNERO: CREENCIAS DE DOCENTES DE PRIMARIA RESPECTO A SU INCORPORACIÓN EN LOS PROGRAMAS | Revista Inclusiones](#)
- Hernández-Aguirre, F., Valdez-Regalado, J.L., Israel, J. (2019). Sentido de la intervención docente ¿interculturalidad como horizonte?, *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 8, 21-33.

<https://www.redalyc.org/pdf/6681/668170995003.pdf>

Hernández-Hernández, F., Segarra, J.O. (2024). Aprender en la Universidad en un mundo volátil, incierto, cambiante y ambiguo. Ediciones Morata.

INEGI (2020). Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED) Presentación de resultados. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/ecovid/2020/doc/ecovid_ed_2020_presentacion_resultados.pdf

Jarvio-Fernández, A.O. (2021). La promoción de la lectura en la vinculación universitaria. RIDE Revista Iberoamericana para La Investigación y el Desarrollo Educativo, 12, e285. <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1058>

Juárez-Lozano, R., Medrano-Don Lucas, G., Mendoza- López, D. (2023). Educación y Corporeidad: Una exploración de la Cultura Física en la Nueva Escuela Mexicana (NEM). LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales y Humanidades, 4, 850-868. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1360>

Latorre-Medina, M.J., Blanco-Encomienda, F.J. (2007). Algunos conceptos clave en torno a las creencias de los docentes en formación. Docencia e Investigación, 17, 147-170. <https://ssrn.com/abstract=4072872>

López-González, W.O. (2013). El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa. Educere, 17, 139-144.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35630150004> Lutz, B. (2010). La acción social en la teoría sociológica:

Una aproximación. Argumentos (México, D.F.), volumen 23, 199-218.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952010000300009&lng=es&tlng=es.

Márquez-Cabellos, N.G., Jiménez-García, S.A., Moreles- Vázquez, J. (2021). Formación docente para una enseñanza inclusiva. Estudio de caso: Universidad de Colima. Revista Panamericana de Pedagogía, 32. <https://doi.org/10.21555/rpp.v0i32.2259>

Martínez-Gómez, G.I. (2024). ¿Una Nueva Escuela Normal para la Nueva Escuela Mexicana? Kinesis- Revista Veracruzana de Investigación Docente, 9, 44-59. <http://www.revistakinesis.com/index.php/journal/article/view/152/92>

Medina-Gual, L., Chao-Rebolledo, C., Garduño-Teliz, E., González-Videgaray, M.C., Baptista-Lucio, M.P., Montes-Pacheco, L.C., Medina-Velázquez, L., Rivera Navarro, M.A., Covarrubias-Santiago, C.A., Sánchez- Rojas, L.D., Ojeda-Núñez, J.A., Monereo-Font, C., Martínez, G.A., Salazar-Siqueiros, A.B., Verdugo-Rojas, W.M., Jiménez-Williams, A.G., Acosta-García, H.M. (2021). Educar en

contingencia durante la Covid-19 en México. México Fundación SM, A.C.

[Educar en contingencia durante la COVID-19 en México](#)

- Fundación SM - México

Mejoredu (2021). Construir el futuro de la educación en México. Hacia una agenda de política educativa nacional. Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación.

https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/agenda_politica.pdf

Mejoredu (2024). Educación y salud: Un vínculo indispensable. Boletín mensual de la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación, 3, 1-25.

<https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/boletin-3/boletin26-2024.pdf>

Miralles-Cardona, C., Cardona-Moltó, M.C., Chiner, E. (2020). La perspectiva de género en la formación inicial docente: estudio descriptivo de las percepciones del alumnado. Educación XX1, 23, 231-257.

[LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LAS PERCEPCIONES DEL ALUMNADO](#)

Miranda-Beltrán, S., Ortiz-Bernal, J.A. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 11, e113.

<https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717>

Mora, M. (2002). La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici. Athenea Digital. Revista De Pensamiento E investigación Social, 1, 1-25.

<https://doi.org/10.5565/rev/athenead/v1n2.55>

ONU (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

UNESCO (2022). Qué debe saber acerca del derecho a la educación. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://www.unesco.org/es/education/right-education/need-know>

Piña-Osorio, J.M., Cuevas-Cajiga, Y. (2004). La teoría de las representaciones sociales: Su uso en la investigación educativa en México. Perfiles educativos, 26, 102-124.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982004000100005&lng=es&tlng=es.

Quiroga-Gil, M., (2021). Los entornos digitales y el mundo VUCA. *In*: Quiroga-Gil, M., Martín, M., Baldivieso, S. (Comps). Entornos digitales y mundo VUCA (pp. 8-15). Nueva Editorial Universitaria. Universidad Nacional de San Luis. ISBN 978-987-733-276-6.

<https://www.collegesidekick.com/study-docs/2899380> Ramírez-Bengoa, J. (2024). La comprensión

lectora en el

contexto de la Nueva Escuela Mexicana. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7, 95-104. <https://doi.org/10.62452/11dwvv78>

RAE (2024). *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea].

<https://dle.rae.es>

Sandoval-Forero, E. (2016). Educación indígena zapatista para la paz y la no-violencia. *Espacio abierto: cuaderno venezolano de sociología*, 25, 23-36. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12246589002>

Schenke, E., Pérez, M.I. (2018). Un abordaje teórico de la investigación cualitativa como enfoque metodológico. *Acta geográfica*, 12, 227-233. <https://revista.ufr.br/actageo/article/view/5201/2603>

SEP (2022a). Marco curricular y Plan de Estudios 2022 de la Educación Básica Mexicana. Dirección General de Desarrollo Curricular. Secretaría de Educación Pública, México.

https://revistadgepe.gob.mx/wp-content/uploads/2022/01/1_Marco-Curricular_ene2022.pdf

SEP (2022b). Retos de la docencia ante el marco curricular 2022. [Archivo de Video]. Youtube.

Secretaría de Educación Pública. <https://www.youtube.com/watch?v=JAIVWO33Pyc&t=141s>

SEP (2024). Estrategia Nacional de Formación Continua 2024. Secretaría de Educación Pública.

<https://formacioncontinua.sep.gob.mx/storage/recursos/BANNERS/XfjwTUaPYX-ENFC%202024.pdf>

Torres, J., Contreras, S., Lippi, L., Huaiquimilla, M., Leal,

R. (2019). Hábitos de vida saludable como indicador de desarrollo personal y social: discursos y prácticas en escuelas. *Calidad en la educación*, 50, 357-392.

<https://dx.doi.org/10.31619/caledu.n50.728>

Vargas-Melgarejo, L.M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4, 47-53.

<https://www.redalyc.org/pdf/747/74711353004.pdf>

Ventura-Pérez, Y., Breijo-Worosz, T., García-Escobio, M.,

A. (2021). La educación estética en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Español-Literatura. *Mendive. Revista de Educación*, 19, 673-688.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962021000200673&lng=es&tlng=es.

Villarruel-Fuentes, M., Villarruel-López, M. de L. (2023). La educación superior y la nueva escuela mexicana: sus desafíos y posibilidades: Higher education and the new mexican school: Challenges and possibilities. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4, 1088-1100. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.320>

Dependencia y adicción a dispositivos móviles en niñas y niños de educación primaria

Dependence and addiction to mobile devices in primary school children

Dependência e vício em dispositivos móveis em crianças do ensino fundamental

Mónica Lucía Lorenzo-Díaz. ID. 0009-0006-7612-1580

Víctor Manuel Valente-Moreno* ID. 0009-0007-6234-9434

Jesús Guillermo Flores-Mejía ID. 0000-0003-1637-7446

Escuela Superior de Psicología, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Adolfo Ruiz Cortínez 152, Col. Alianza Popular, 39630, Acapulco de Juárez, Guerrero, México. Email: victor.valentemoreno@gmail.com

Recibido: 08/01/2025

Revisado: 09/03/2025

Aprobado: 10/05/2025

Publicado: 06/06/2025

Resumen

El objetivo de esta investigación fue describir el nivel de dependencia y adicción hacia los dispositivos móviles en niñas y niños de educación primaria. Se aplicó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental de alcance descriptivo y un corte transversal. Para seleccionar la muestra, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia que incluyó a 182 participantes. Para la medición de la variable, se utilizó la Escala de Dependencia y Adicción al Smartphone (EDAS-18). Los resultados revelaron que el 58.79% de los participantes se encuentran en un nivel de dependencia y adicción moderada, y un 3.85% presentan dependencia y adicción avanzada hacia el smartphone. En cuanto al género, los niños concentraron un mayor nivel de avanzado con un 2.75% frente al 1.10% en niñas. En conclusión, el estudio evidencia la urgencia de implementar estrategias preventivas y de intervención para abordar la adicción en dispositivos móviles, o tratarla, considerando las diferencias de género y fomentando un uso responsable y saludable de la

tecnología desde edades tempranas.

Palabras clave: Dependencia, Adicción, Dispositivos móviles, Niños, Niñas.

Abstract

The objective of this research was to describe the level of dependence and addiction to mobile devices in primary school children. A quantitative approach was applied with a non-experimental, descriptive, cross-sectional design. A non-probability convenience sample was used to select the sample, including 182 children. The Smartphone Dependence and Addiction Scale (EDAS-18) was used to measure this variable. The results revealed that 58.79% of participants had a moderate level of dependence and addiction, and 3.85% had advanced smartphone dependence and addiction. Regarding gender, boys had a higher level of advanced dependence, at 2.75% compared to 1.10% in girls. In conclusion, the study highlights the urgent need to implement preventive and intervention strategies to address or treat mobile device addiction, taking into account gender differences and promoting responsible and healthy use of technology from an early age.

Keywords: Dependency, Addiction, Mobile devices, Boys, Girls.

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi descrever o nível de dependência e vício em dispositivos móveis entre crianças do ensino fundamental. Foi utilizada uma abordagem quantitativa com um delineamento transversal, descritivo e não experimental. Um método de amostragem por conveniência não probabilística foi utilizado para selecionar a amostra, que incluiu 182 participantes. A Escala de Dependência e Vício em Smartphones (EDAS-18) foi utilizada para mensurar a variável. Os resultados revelaram que 58,79% dos participantes apresentaram um nível moderado de dependência e vício, enquanto 3,85% apresentaram dependência e vício avançados em smartphones. Em relação ao gênero, os meninos apresentaram uma concentração maior de dependência e vício avançados (2,75%) em comparação com as meninas (1,10%). Em conclusão, o estudo destaca a necessidade urgente de implementar estratégias de prevenção e intervenção para abordar ou tratar o vício em dispositivos móveis, considerando as diferenças de gênero e promovendo o uso responsável e saudável da tecnologia desde a infância.

Palavras-chave: Dependência, Vício, Dispositivos móveis, Crianças, Meninas.

Introducción

La adicción es aquello que domina la voluntad de una persona y la vuelve dependiente a una sustancia, relación o actividad (Martín-Critikián y Medina-Núñez, 2021). Por lo tanto, el proceso adictivo puede desarrollarse sin la necesidad de consumir sustancias, y manifestarse solamente como un uso excesivo y compulsivo de alguna conducta volviéndola adictiva e interfiriendo con el funcionamiento habitual del individuo (Watters *et al.*, 2013). Por consiguiente, la adicción al teléfono móvil inteligente se define como la falta de capacidad para controlar o interrumpir su uso, de modo que se evita apagarlo, silenciar las notificaciones o rechazar llamadas, lo que convierte esta conducta en incontenible, repetitiva, exagerada y persistente (Aranda-López *et al.*, 2017). En línea con los autores, esta acción genera placer inmediato y conlleva una pérdida progresiva del control personal.

Las tecnologías de la comunicación tienen un gran impacto en la sociedad y, gracias a ello, ha habido un crecimiento exponencial de la telefonía móvil en todo el mundo (González-Vázquez *et al.*, 2024). Al mismo tiempo, con el avance de las tecnologías, los dispositivos móviles están en constante innovación y se han convertido en una herramienta indispensable gracias a su alta funcionalidad en el ámbito académico y el laboral (Bialón- Mezones y Vaca-Cárdenas, 2021). Esto ha provocado que los dispositivos móviles, como el smartphone y la tablet, generen grandes cambios en el ámbito familiar, social y educativo facilitando la comunicación global, el fortalecimiento de las relaciones interpersonales y sirviendo como herramienta didáctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo que provoca que tanto docentes como estudiantes, recurran al uso de dispositivos móviles (Luna-Yunga *et al.*, 2024).

Dada la importancia del uso de los dispositivos móviles, el 78% de la población mundial de 10 años en adelante cuenta con un teléfono celular y superan con un 11% a usuarios con acceso a internet (ONU, 2023). No obstante, para 2024 el 95% de la población mundial poseía al menos un smartphone (Fernández, 2025).

En México, la Encuesta Nacional sobre la Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) en el año 2023, registro que 97.2 millones de personas usaban un teléfono celular, lo que representa el 81.4% de la población de seis años o más. Asimismo, el 91.2% de personas usuarias de smartphone, utilizó aplicaciones de mensajería instantánea; el 78.3%, redes sociales; el 77.7%, accedió a contenido de audio y video, y solo el 29.3%, lo utilizó para editar fotos o videos (INEGI y IFT, 2024). En cuanto a la población infantil, el 60.7% de los niño y niñas de seis a 11 años, usan un smartphone (REDIM, 2024).

En el marco de la creciente preocupación por el uso excesivo de dispositivos móviles, diversos estudios han abordado la problemática mediante un enfoque cuantitativo y alcance descriptivo que han permitido comprender cómo el smartphone se ha convertido en una herramienta esencial para la vida académica favoreciendo el aprendizaje, pero también a conductas disfuncionales como la adicción y dependencia a dichos dispositivos.

Los estudios abordan la dependencia y adicción a los dispositivos móviles en distintos grupos de edades, destacando patrones conductuales comunes. [Roig-Vila et al. \(2023\)](#) encontraron que el 33.7% de los estudiantes universitarios se ubicó en un perfil problemático al uso de smartphone, pero desde las perspectivas de los estudiantes, el smartphone es una herramienta esencial que potencia el aprendizaje, por lo que la conducta de uso no debería clasificarse como adicción. Por su parte, [Aldana-Zavala et al. \(2021\)](#) identificaron que el 33% de su muestra dicha población anterior, los estudiantes presentaban dependencia y adicción. Por otro lado, [Cerro-Herrero et al. \(2020\)](#) encontraron en su estudio que el 51.3% de los jóvenes extremeños eran dependientes y el 26.6% presentaba adicción al smartphone. También se observó que los hombres tenían mayores niveles de adicción que las mujeres, y que los jóvenes de 16 a los 18 años presentaron una adicción más alta. Por último, [González-López y Guzmán-Meza \(2021\)](#) diagnosticaron un uso excesivo del smartphone, pero no necesariamente adictivo, en niños y adolescentes de entre 5 y 17 años, señalando hábitos prolongados de uso en ciertos grupos. Por otra parte, en la misma población, pero exclusivamente en niños, [Núñez-Pastrana et al. \(2023\)](#) encontró que el 96% de los niños en una escuela en Michoacán, presentaba un nivel medio (62%), y un nivel medio alto (34%) con relación a la dependencia y adicción al smartphone.

Como se ha expuesto anteriormente, los estudios analizan la dependencia y la adicción al smartphone en diversos grupos como el universitario, adolescentes y niños, utilizando metodologías cuantitativas y escalas estandarizadas. En dichos estudios, se identifican patrones conductuales preocupantes, con prevalencias que oscilan entre el 26% y 96%, según los distintos grupos. En cuanto al estudio de [Roig-Vila et al. \(2023\)](#), se destaca una visión funcional al smartphone como una herramienta de aprendizaje.

Otros autores como [Aldana-Zavala et al. \(2021\)](#) y [Cerro-Herrero et al. \(2020\)](#), evidencian perfiles de dependencia y adicción en jóvenes de entre 16 y 18 años. Paralelamente, [González-López y Guzmán-Meza \(2021\)](#) y [Núñez-Pastrana et al. \(2023\)](#), amplían la problemática al entorno infantil, mostrando un uso excesivo en edades tempranas, aunque con diferencias entre dependencia percibida y diagnóstico de adicción. Sin embargo, a pesar de que existen investigaciones sobre la dependencia y adicción a los dispositivos móviles, aún queda mucho por explorar, especialmente en relación con la infancia, en donde los estudios son escasos, debido a que se han centrado en

adolescentes y adultos jóvenes, dejando de lado la población infantil, siendo esta una población vulnerable al impacto de la tecnología.

La presente investigación tiene como objetivo describir el nivel de adicción de dispositivos móviles en niñas y niños de educación primaria. La identificación de los niveles de adicción a dispositivos móviles en niñas y niños permitirá reconocer patrones de conductas digitales que podrían comprometer su desarrollo emocional, su rendimiento académico y su salud mental. Conocer estos datos permitirá que padres, madres, docentes e instituciones de educación primaria diseñen estrategias de prevención e intervención con un enfoque temprano, evitando la dependencia y adicción a los dispositivos móviles en las niñas y niños. Además, estos datos posibilitan establecer perfiles conductuales diferenciados por edad o género, lo que permitirá intervenciones focalizadas, así como proponer recomendaciones educativas para regular el uso en el aula y en casa, de manera que se fomente el bienestar digital.

Fundamentación teórica

Adicción

Existen muchas definiciones para la adicción, no obstante, para este caso se utilizará la siguiente definición: “La adicción es una enfermedad médica crónica tratable que involucra interacciones complejas entre circuitos cerebrales, genética, el entorno y las experiencias de la vida de una persona. Las personas con adicción usan sustancias o participan en comportamientos que se vuelven compulsivos y a menudo continúan a pesar de las consecuencias dañinas” (ASAM, 2019). Asimismo, la Organización Mundial de la Salud, considera a la adicción como una enfermedad cerebral que afecta a la neurotransmisión y las interacciones dentro de la estructura de nuestro cerebro (Martín-Critikián y Medina- Núñez, 2021).

Teorías que explican la conducta de adicción

Desde una perspectiva psicodinámica, se postula que el comportamiento humano, incluyendo los patrones adictivos, están influenciados por procesos inconscientes, conflictos internos no resueltos y experiencias tempranas del desarrollo (Barber y Solomonov, 2016). Asimismo, la adicción desde esta teoría se entiende como una respuesta a un vacío profundo en la identidad del individuo

(Bolinches *et al.*, 2003).

En contraste, la teoría cognitiva-conductual plantea que la adicción surge por la interacción entre los pensamientos distorsionados y comportamientos disfuncionales, donde el uso de internet se convierte en un mecanismo para regular emociones negativas como la ansiedad o la tristeza, desarrollando así una dependencia emocional al entorno digital (Gámez y Villa, 2015).

Síntomas y signos de la adicción

Las personas que presentan una adicción a dispositivos móviles suelen mostrar dificultad para completar tareas en el trabajo o en el hogar, lo cual puede derivar en un descuido de sus responsabilidades (Segal *et al.*, 2024). Por otro lado, el uso excesivo de dispositivos móviles puede provocar efectos emocionales, sociales, conductuales y físicos, tales como agresividad, cuadros de ansiedad, depresión, baja autoestima, y pensamientos suicidas (Núñez-Pastrana *et al.*, 2023). Asimismo, pueden presentarse conductas disruptivas como bajo control de impulso, incapacidad de autorregulación y comportamientos orientados a llamar la atención (De León-Rivas, 2022).

Adicción a dispositivos móviles y la infancia

El uso de los dispositivos móviles responde a los intereses que la sociedad construye colectivamente. En el caso de los niños los intereses que predominan en su relación con la tecnología que provienen de tres instituciones clave: la familia, la escuela y el mercado (Carrasco-Rivas *et al.*, 2017). Siguiendo con la idea de los autores anteriores, las niñas y niños utilizan el teléfono móvil principalmente como herramienta de entretenimiento. El uso más común es para jugar. Asimismo, ven videos con frecuencia, y la música constituye otra dimensión clave en esta relación.

Entre los beneficios que tiene el uso de los dispositivos móviles, permite a los niños mantenerse en contacto con sus familias, informando dónde están y cómo se sienten. Además, los dispositivos móviles ofrecen acceso a recursos educativos en línea, brindando oportunidades de aprendizaje en entornos más seguros (Carrasco-Rivas *et al.*, 2017). De igual manera, según los autores, estos beneficios traen consigo diversas consecuencias, como el surgimiento de conflictos familiares cuando los hijos no respetan las reglas impuestas por sus padres, lo que debilita la autoridad adulta.

Características de la adicción a los dispositivos móviles en la infancia

Las características identificadas, incluyen diversas dificultades emocionales que influyen en la adicción, tales como el descontrol emocional (incapacidad para manejar impulsos), la confusión emocional (falta de claridad sobre lo que se siente), la desatención emocional (inconsistencias o desinterés por las propias emociones), la interferencia emocional (dificultad para concentrarse en metas al experimentar emociones displacenteras) y el rechazo emocional (tendencias a sentimientos negativos hacia uno mismo como vergüenza, culpa y autoexpresión) (Castillo-Riquelme *et al.*, 2023).

En ese sentido, resulta pertinente presentar las características psicoconductuales que integran el instrumento utilizado en este estudio, debido a que permiten vincular empíricamente a los niveles de adicción y dependencia a dispositivos móviles.

A continuación, se presentan tres tablas que permiten visualizar de diferentes formas las características asociadas a los niveles de dependencia y adicción a los dispositivos móviles en población infantil. La tabla 1 expone los rasgos generales, mientras que la tabla 2 se centra más en especificaciones particulares correspondientes a los niveles sin adicción, moderado y avanzado de adicción. Esto permite hacer comparaciones entre los distintos perfiles, según en el nivel en que se encuentran.

Método

Diseño y participantes

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental de alcance descriptivo y un corte transversal. La población está constituida por un total de 363 infantes de una escuela primaria: Ricardo Flores Magón, de Acapulco, Guerrero. Para la obtención de la muestra se utilizó un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual consistió en seleccionar a los participantes en función de su accesibilidad y disposición para colaborar con el estudio. Al final, el estudio se conformó por 182 participantes.

Instrumento de medición

Para medir el nivel de dependencia y adicción en niñas y niños, se utilizó como instrumento la Escala de Dependencia y Adicción al Smartphone en su versión corta (EDAS-18) por [García-Domingo et al. \(2020\)](#), creada originalmente por [Aranda-López et al. \(2017\)](#). La

Tabla 1. Características de adicción a los dispositivos móviles.

Categoría del comportamiento	Expresión conductual observada
Ansiedad y necesidad constante	Siente ansiedad si se queda sin batería. Revisa el celular cada 5 o 10 minutos. Consulta el celular incluso están acompañado.
Uso excesivo y descontrolado	Dedica gran parte del día al celular. Usa el celular en clase o el trabajo. No puede dejar de usarlo, aunque lo intente. Usa el celular al despertarse.
Prioridad sobre otras actividades	El celular es su actividad principal del día. Dedica parte del tiempo de estudio al celular. Usa el celular en reuniones sociales o familiares.
Cambio de comportamiento	Se vuelve más rebelde al usar las redes sociales.
Dificultad para controlar el uso	Ha intentado disminuir su uso, pero no puede.

Nota: la organización de la información es de elaboración propia, basada en los aportes teóricos de [García-Domingo et al. \(2020\)](#).

Tabla 2. Características del uso de dispositivos móviles: desde el uso funcional hasta la adicción y dependencia moderada y avanzada.

Nivel de adicción	Comportamiento observado
Sin adicción	<p>No sienten ansiedad si no tienen batería o acceso al celular.</p> <p>No consultan aplicaciones constantes.</p> <p>No reciben quejas frecuentes de familiares o de amigos sobre uso del celular.</p> <p>No dedican tiempo excesivo al uso de redes sociales, juegos o mensajería.</p> <p>Usan el celular de forma moderada o necesaria, especialmente en actividades de comunicaciones.</p> <p>Evitan el uso del celular en clase o durante el estudio.</p> <p>Tiene control sobre su comportamiento, pueden dejar el celular si así lo deciden.</p> <p>No alteran su desempeño escolar o familiar por estar conectados.</p> <p>Participan activamente en interacciones sociales sin distraerse con el teléfono.</p>
Adicción moderada	<p>Revisa el celular cada 10 minutos.</p> <p>Siente ansiedad si no tiene acceso al dispositivo.</p> <p>Puede haber distracciones leves o esporádicas en clase.</p> <p>Han intentado reducir el uso, pero con dificultad moderada.</p> <p>Usan el celular estando con otras personas. A veces lo revisan si despiertan en la noche.</p> <p>Ocasionalmente reciben comentarios por su uso del celular.</p>

Adicción avanzada	<p>Revisan el celular cada 5 minutos o menos. Sienten ansiedad intensa si no tiene acceso al dispositivo.</p> <p>El uso interfiere claramente con el rendimiento escolar.</p> <p>No lo pueden dejar de usar, aunque lo intenten.</p> <p>Usan el celular constantemente incluso para convivir con la familia o amigos.</p> <p>Lo revisan siempre si se despiertan por las noches.</p> <p>Es la actividad a la que le dedican más tiempo en el día.</p> <p>Reciben quejas constantes de familia o amigos por su uso excesivo.</p>
----------------------	---

escala está conformada por 18 ítems con un formato tipo Likert que va de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). El total de puntos obtenidos es de 90, mientras que el menor puntaje es de 18. Para medir el nivel de dependencia y adicción se divide en 3 cortes, de 18-73, el participante no presenta dependencia y adicción al smartphone; de 38-64, el participante presenta dependencia y adicción al smartphone, y, por último, de 65-90, el participante presenta un elevado nivel de dependencia y adicción al Smartphone.

Procedimiento para la recolección de datos

Para llevar a cabo la recolección de información, primero se obtuvo el permiso por parte de las autoridades correspondientes. Tras recibir dicha autorización, se imprimió el instrumento y se procedió a su aplicación de manera presencial. La recolección se realizó en 3 días, organizando los 6 grupos participante en 2 por día.

Consideraciones éticas

La presente investigación se llevó a cabo conforme con los principios éticos de la American Psychological Association para la investigación con participantes humanos. Se garantizó el respeto, la dignidad, privacidad y voluntariedad de los participantes (APA, 2010).

Procedimiento para el análisis de datos

Para el análisis de los datos recolectados se utilizó el programa Excel de Microsoft Office, para las

estadísticas descriptivas, permitiendo las frecuencias y porcentajes correspondiente a los participantes. Además de generar tablas y gráficas para una información más detallada. Esto facilito la interpretación de los resultados.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos sobre la dependencia y adicción a dispositivos móviles en niñas y niños de educación primaria, considerando variables sociodemográficas, los niveles generales de adicción, así como las diferencias según el sexo y el grado escolar.

En la tabla 3, los datos muestran una equivalencia porcentual por género, indicando que el 50% de los participantes son masculinos y el 50% femeninos, lo que sugiere una distribución equitativa en términos de sexo biológico dentro de la muestra. Por su parte, la edad predominante corresponde al grupo de 6 a 8 años (46.15%), lo cual sitúa a la mayoría de los participantes en una etapa de desarrollo temprano escolar. Por ende, debido a la edad, el grado con mayor representación corresponde al primero y segundos años del ciclo escolar básico (34.43%).

En la figura 1, se muestran los resultados generales de la dependencia y adicción a dispositivos móviles en niñas y niños. Estos datos, indican que el 58.79% de los participantes, presentan niveles moderados de adicción a dispositivo móviles, lo que sugiere que más de la mitad de la muestra, utiliza dispositivos móviles con una frecuencia e intensidad, que podría afectar sus dinámicas cotidianas. La figura 2, muestra los niveles de dependencia y adicción a los dispositivos móviles diferenciados por sexo, evidenciando que la dependencia y adicción moderada se presenta con mayor frecuencia en niñas (30.77%). No obstante, en el nivel avanzado, se presenta más en niños (2.75%). Este contraste podría reflejar las diferencias entre los estilos de interacción digital.

La figura 3, muestra los niveles de dependencia y adicción por grado escolar que van de primero hasta el sexto. La gráfica evidencia una tendencia creciente en los niveles de adicción moderada conforme avanza el grado escolar especialmente en niños de sexto grado, quienes registran el porcentaje más alto (40%). Le siguen niños de tercer grado, (38.71) y niñas de quinto grado (37.93%). Esto indica, que a mayor edad tenga el niño, la adicción estará más desarrollada, al igual que el sexo que en las niñas se concentra el porcentaje más avanzado, lo que influye en la adicción a los dispositivos móviles.

En cuanto a la adicción avanzada, los porcentajes más elevados (6.90%) se concentra en niñas de

cuarto grado, niños de quinto grado y de sexto grado. Estas tendencias sugieren que los grados superiores presentan un mayor riesgo de adicción a dispositivos móviles y que el sexo podría modular el tipo y nivel de adicción, lo que posiblemente se vincule a distintas dinámicas cotidianas de uso.

Tabla 3. Datos sociodemográficos de los participantes.

Variable	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Masculino	91	50
	Femenino	91	50
Edad	6 a 8	84	46.15
	9 a 10	52	28.57
	11 a 12	46	25.27
Grado	1 a 2	63	34.43
	3 a 4	60	32.97
	5 a 6	59	32.42

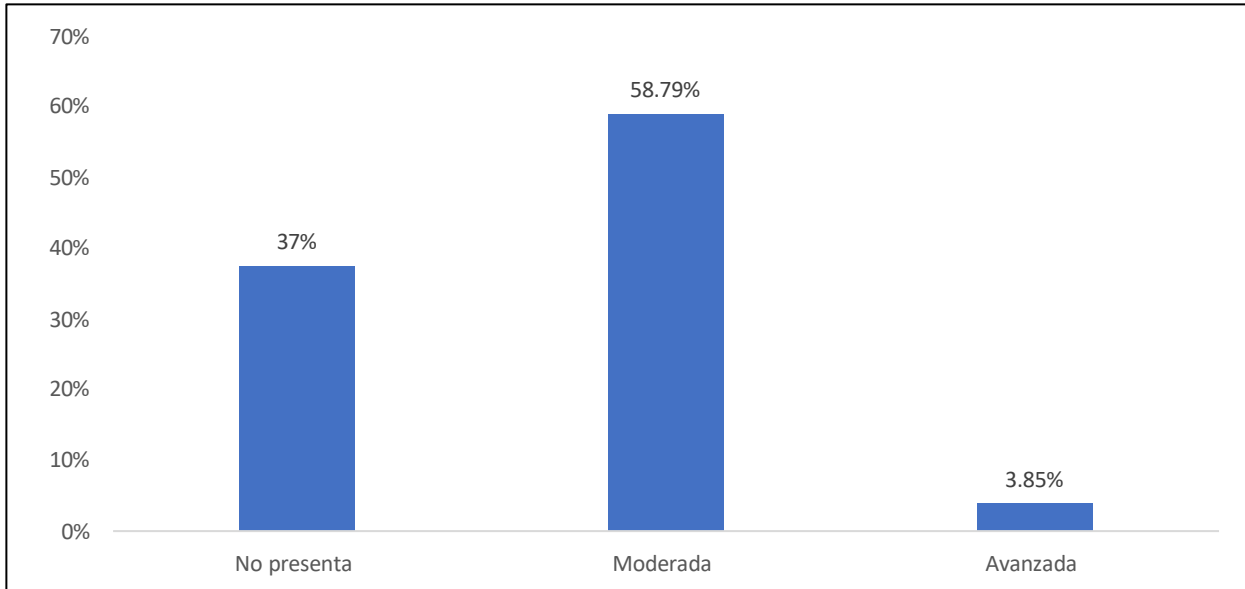


Figura 1. Nivel de dependencia y adicción a dispositivos móviles en niñas y niños.

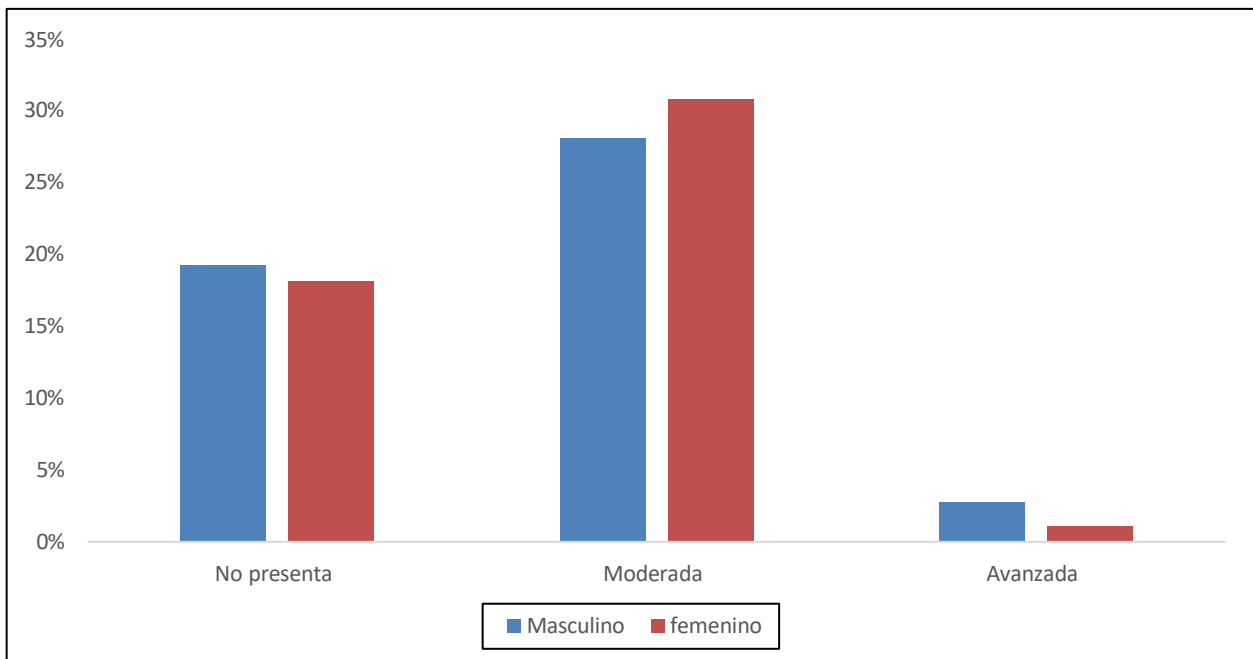


Figura 2. Nivel de dependencia y adicción en niñas y niños por diferencias de sexo

Discusión y conclusiones

Es importante recordar que el objetivo de la presente investigación es describir el nivel de adicción a dispositivos móviles en niñas y niños de educación primaria y, con ello, identificar los niveles que

presenta la población infantil de dependencia y adicción hacia los dispositivos móviles. Este conocimiento resulta fundamental para la toma de decisiones por parte de las autoridades correspondientes y familiares, especialmente en un contexto donde la tecnología está al alcance de la mayoría de la gente.

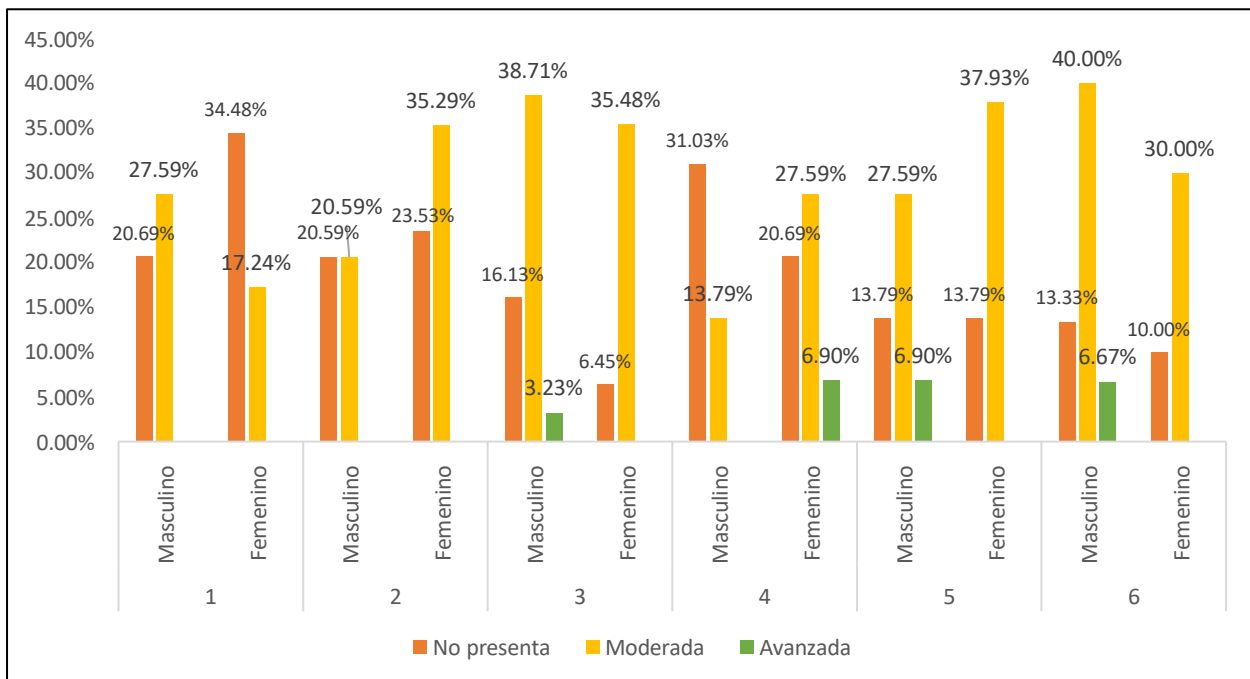


Figura 3. Distribución de los niveles de adicción a dispositivos móviles por grado escolar y sexo

Los resultados de dicho estudio revelan que un 58.79% de los participantes se encuentra en un nivel de dependencia y adicción moderada mientras que un 3.85% la presenta de manera avanzada. Esto refleja un problema significativo en el uso de estos dispositivos móviles desde edades tempranas. En cuestión de sexo, las niñas presentan un mayor porcentaje de dependencia y adicción moderada (30.77%), mientras que los niños concentran un mayor porcentaje en niveles avanzados de dependencia y adicción (2.75%). Estos datos reflejan que, si bien el uso de dispositivos móviles afecta a ambos sexos, los niños tienden a desarrollar formas más intensas de adicción, mientras que las niñas presentan patrones de uso más moderado.

Los hallazgos encontrados refuerzan los resultados, al coincidir en que el nivel medio de dependencia y adicción al smartphone es el que más prevalente en niños (62%), y también reportan niños con un 34% en el nivel medio alto [Núñez-Pastrana et al. \(2023\)](#). Estos datos sugieren que el uso de dispositivo móviles ya se ha normalizado en la infancia, lo que provoca signos de dependencia, aunque no necesariamente patológica, sino funcional, que se manifiesta desde edades tempranas.

Asimismo, [Cerro-Herrero et al. \(2020\)](#) en su estudio con adolescentes, reportaron que el 51.3% de

los participantes presentó dependencia y el 30.3% adicción. De forma complementaria, [Aldana-Zavala et al. \(2021\)](#), en población universitaria, identificaron que el 72% se encuentra en fase de adicción, mientras que el 33% presenta dependencia al smartphone. Estos resultados en conjunto con el presente estudio permiten interpretar que la dependencia y adicción a dispositivos móviles comienza en la infancia, aunque con menor intensidad, y se intensifica en la adolescencia y la adultez, lo que podría deberse a una mayor autonomía, socialización digital o una menor regulación interna. Por lo tanto, se sugiere que existe una trayectoria evolutiva con la edad en el fenómeno estudiado.

Por otro lado, [Cerro-Herrero et al. \(2020\)](#) en cuestión de género, detectaron que los hombres presentaron mayores niveles de adicción (30.3%) en comparación con mujeres (18.1%). Estos datos coinciden con los hallazgos del presente estudio, en el que los niños predominan en niveles más altos de dependencia y adicción. Esta similitud, pero en diferente población, anticipa la tendencia que sugiere que los varones, desde la infancia, concentran los casos más intensos de adicción. En consecuencia, el patrón observado por [Cerro-Herrero et al. \(2020\)](#) no emerge en la adolescencia, sino que tiene raíces en etapas tempranas del desarrollo humano, como lo sugiere el párrafo anterior.

Los resultados de esta investigación confirman que la dependencia y la adicción a dispositivos móviles se manifiestan desde la infancia con una prevalencia significativa en niveles moderados, preocupante y avanzados. Esta tendencia sugiere que los hombres presentan los casos más intensos desde etapas tempranas del desarrollo. Esto refuerza la necesidad de intervenciones preventivas con un enfoque diferenciado por género. La comparación entre los estudios previos en adolescentes y adultos demuestra una trayectoria evolutiva del fenómeno. Esto indica que la intensidad de la adicción a dispositivos móviles aumenta con la edad.

En conjunto, estos hallazgos enfatizan la importancia de abordar el uso de la tecnología desde distintas perspectivas como la preventiva y educativa, reconociendo que la dependencia y la adicción a los dispositivos móviles no surge de manera repentina en la adolescencia o la adultez, sino que se desarrolla desde los primeros años de vida.

Una de las principales limitaciones de este estudio fue la edad y madurez cognitiva de los participantes, debido a que, al trabajar con niñas y niños es posible que algunas respuestas hayan sido influenciadas por su nivel de comprensión. Por otra parte, la limitada muestra concentrada en una sola institución, los datos expuestos, deberían tomarse con precaución, y no generalizar estos resultados a toda la población infantil.

Con base en lo anterior, para futuras investigaciones se recomienda ampliar la muestra a varias escuelas con diferentes características (urbanas/rurales, públicas/privadas) para mejorar la representatividad. Asimismo, se sugieren investigaciones de alcance explicativo que exploren las posibles causas y efectos que provoca este fenómeno. De igual forma, es crucial incluir reportes de

padres/madres y docentes sobre el uso de los dispositivos móviles, y con ello contrastar con la autopercepción de las niñas y los niños. Esto aportará información valiosa para la generalización de los resultados.

A partir de los resultados, se propone que las instituciones educativas de nivel primaria, pero también las de mayor nivel, visibilicen y promuevan el uso responsable de los dispositivos móviles mediante la implementación de programa escolares que incluyan talleres sobre la regulación emocional, actividades grupales sin pantallas y sesiones informativas para padres sobre los límites saludables del uso del celular en el hogar. Estas acciones no solo reducen el tiempo de exposición a las pantallas, sino que también fortalecen habilidades socioemocionales clave para el desarrollo integral de niñas y niños. Además, se recomienda fomentar la lectura, el juego físico y la interacción cara a cara como alternativas al entretenimiento digital.

Finalmente, es fundamental incorporar carteles, campañas de concientización y normas claras de uso en el reglamento interno de cada institución, promoviendo su cumplimiento de forma respetuosa y constante.

Referencias

- Aldana-Zavala, J.J., Vallejo-Valdivieso, P.A., Isea- Argüelles, J.J., Colina-Ysea, F.J. (2021). Dependencia y adicción al teléfono inteligente en estudiantes universitarios. *Formación Universitaria*, 14, 129-136. [10.4067/S0718-50062021000500129](https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000500129)
- APA (2010). *Publication manual of the American Psychological Association* (6a ed.). American Psychological Association.
- ASAM (2019). Definition of addiction. American Society of Addiction Medicine. [https://www.asam.org/docs/default-source/quality-science/asam's-2019-definition-of-addiction-\(1\).pdf?sfvrsn=b8b64fc2_2](https://www.asam.org/docs/default-source/quality-science/asam's-2019-definition-of-addiction-(1).pdf?sfvrsn=b8b64fc2_2)
- Aranda-López, M., Fuentes-Gutiérrez, V., García- Domingo, M. (2017). “No sin mi Smartphone”: Elaboración y validación de la Escala de Dependencia y Adicción al Smartphone (EDAS). *Terapia Psicológica*, 35, 35-45. [10.4067/S0718-48082017000100004](https://doi.org/10.4067/S0718-48082017000100004)
- Barber, J.P., Salomonov, N. (2016). Psychodynamic theories. En J. C. Norcross, G. R. VandenBos, D. K. Freedheim, & B. O. Olatunji (Eds.), *APA handbook of clinical psychology: Theory and research* (pp. 53–77).
- American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/14773-003>
- Bialón-Mezones, M.K., Vaca-Cárdenas, M.E. (2021). Dispositivos móviles en los trastornos de conductas de los niños de 0 a 3 años. *Cognosis*, 6, 29-46.

<https://doi.org/10.33936/cognosis.v6i0.3206>

- Bolinches, F., De Vicente, P., Reig, M.J., Haro, G., Martínez-raga, J., Cervera, G. (2003). Emociones, motivación y trastornos adictivos: un enfoque biopsicosocial. *Trastornos Adictivos*, 5, 335-345. [https://doi.org/10.1016/S1575-0973\(03\)70131-7](https://doi.org/10.1016/S1575-0973(03)70131-7)
- Carrasco-Rivas, F., Droguett-Vocar, R., Huaiquil- Cantergiani, D., Navarrete-Turrieta, A., Quiroz-Silva, M.J., Binimelis-Espinoza, H. (2017). El uso de dispositivos móviles por niños: entre el consumo y el cuidado familiar. *CUHSO: Cultura - Hombre - Sociedad*, 27, 108-137. [10.7770/cuhso-v27n1-art1191](https://doi.org/10.7770/cuhso-v27n1-art1191)
- Castillo-Riquelme, V.F., Lamilla-Cifuentes, Y.E., Araya- Fernández, M.E., Martínez-Lecaros, B.N. (2023). (Des)regulación emocional en estudiantes universitarios: Cuando la adicción a dispositivos móviles pasa factura. *Propósitos y Representaciones*, 11, e1753. [10.20511/pyr2023.v11n2.1753](https://doi.org/10.20511/pyr2023.v11n2.1753)
- Cerro-Herrero, D., Rojo-Ramos, J., González-González, M. de los Á., Madruga-Vicente, M., Prieto-Prieto, J. (2020). Dependencia y adicción al smartphone de una muestra de jóvenes extremeños: diferencias por sexo y edad. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 17, 35- 53. [10.51302/tce.2020.483](https://doi.org/10.51302/tce.2020.483)
- De León-Rivas, J.M. (2022). Dispositivos móviles uso y consecuencias a nivel neurofisiológico, emocional y conductual. *Revista Académica Sociedad del Conocimiento Cuzac*, 2, 259-266. [10.46780/sociedadcuzac.v2i2.53](https://doi.org/10.46780/sociedadcuzac.v2i2.53)
- Fernández, R. (2025). Industria mundial de smartphones - Datos estadísticos. Statista. <https://es.statista.com/temas/10145/industria-y-consumo-mundial-de-smartphones/#topicOverview>
- Gámez, M., Villa, F. (2015). El modelo cognitivo- conductual de la adicción a internet: El papel de la depresión y la impulsividad en adolescentes mexicanos. *Psicología y Salud*, 25, 111-122. <https://psicologiaysalud.uv.mx/index.php/psicysalud/article/view/1344>
- García-Domingo, M., Fuentes, V., Pérez-Padilla, J., Aranda, M. (2020). EDAS-18: validación de la versión corta de la Escala de Dependencia y Adicción al Smartphone. *Terapia Psicológica*, 38, 339-361. [10.4067/S0718-48082020000300339](https://doi.org/10.4067/S0718-48082020000300339)
- González-López, M., Guzmán-Meza, E. (2021). La adicción al celular una problemática en niños y adolescentes. *Revista Estudios en Educación*, 4, 103-114.
- González-Vázquez, A., Hernández-Valles, J.H., Márquez, A.T., Candia, J.S. (2024). Dependência do uso de smartphones em alunos de enfermagem. *Referência*, 6, e31622. [10.12707/RVI23.76.31622](https://doi.org/10.12707/RVI23.76.31622)
- INEGI, IFT (2024). Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la

información en los hogares (ENDUTIH) 2023.

https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ENDUTIH/ENDUTIH_23.pdf

Luna-Yunga, Y.S., Rivera-Enríquez, D., Pérez-Ayabaca, M.R., Riera-Astudillo, J.G. (2024).

Explorando la influencia de los dispositivos móviles en el desarrollo intelectual y comportamental de niños en edad preescolar. *Revista PUCE*, 118, 61-84.

Martín-Critikián, D., Medina-Núñez, M. (2021). Redes sociales y la adicción al like de la

generación z. *Revista de Comunicación y Salud*, 11, 55-76. [10.35669/rcys.2021.11.e281](https://doi.org/10.35669/rcys.2021.11.e281)

Núñez-Pastrana, F., Huerta-Baltazar, M.I., Jiménez- Arroyo, V., Ortíz-Mendoza, G. (2023).

Dependencia y adicción al smartphone en niños escolares de Morelia, Michoacán. *Janaskakua*, 5 (11).

ONU (2023). Más del 75% de la población mundial tiene un teléfono celular y más del 65% usa

el internet. Noticias ONU, Mirada global Historias humanas. Organización de las Naciones Unidas. <https://news.un.org/es/story/2023/12/1526712>

REDIM (2024). Uso de internet, celular inteligente y redes sociales de la infancia y adolescencia de

México (2015- 2023. Blog de Datos e incidencia de la Red por los Derechos de la Infancia en

México (2024). [https://blog.derechosinfancia.org.mx/2024/08/02/uso-de-internet-celular-](https://blog.derechosinfancia.org.mx/2024/08/02/uso-de-internet-celular-inteligente-y-redes-sociales-de-la-infancia-y-adolescencia-de-mexico-2015-2023/#:~:text=Entre%20las%20ni%C3%B1as%20y%20ni%C3%B1os%20de%206%20a,y%20los%20adolescentes%20de%2012%20a%2017%20a%C3%B1os)

[inteligente-y-redes-sociales-de-la- infancia-y-adolescencia-de-mexico-2015-](https://blog.derechosinfancia.org.mx/2024/08/02/uso-de-internet-celular-inteligente-y-redes-sociales-de-la-infancia-y-adolescencia-de-mexico-2015-2023/#:~:text=Entre%20las%20ni%C3%B1as%20y%20ni%C3%B1os%20de%206%20a,y%20los%20adolescentes%20de%2012%20a%2017%20a%C3%B1os)

[2023/#:~:text=Entre%20las%20ni%C3%B1as%20y%20ni%C3%B1os%20de%206%20a,y%20los%20adolescentes%20de%2012%20a%2017%20a%C3%B1os](https://blog.derechosinfancia.org.mx/2024/08/02/uso-de-internet-celular-inteligente-y-redes-sociales-de-la-infancia-y-adolescencia-de-mexico-2015-2023/#:~:text=Entre%20las%20ni%C3%B1as%20y%20ni%C3%B1os%20de%206%20a,y%20los%20adolescentes%20de%2012%20a%2017%20a%C3%B1os)

[Oni%C3%B1os%20de%206%20a,y%20los%20adolesc](https://blog.derechosinfancia.org.mx/2024/08/02/uso-de-internet-celular-inteligente-y-redes-sociales-de-la-infancia-y-adolescencia-de-mexico-2015-2023/#:~:text=Entre%20las%20ni%C3%B1as%20y%20ni%C3%B1os%20de%206%20a,y%20los%20adolescentes%20de%2012%20a%2017%20a%C3%B1os)

[entes%20de%2012%20a%2017%20a%C3%B1os](https://blog.derechosinfancia.org.mx/2024/08/02/uso-de-internet-celular-inteligente-y-redes-sociales-de-la-infancia-y-adolescencia-de-mexico-2015-2023/#:~:text=Entre%20las%20ni%C3%B1as%20y%20ni%C3%B1os%20de%206%20a,y%20los%20adolescentes%20de%2012%20a%2017%20a%C3%B1os)

Roig-Vila, R., López-Padrón, A., Urrea-Solano, M. (2023). Dependencia y adicción al smartphone entre el alumnado universitario: ¿Mito o realidad? *Alteridad*, 18, 34-47.

Segal, J., Smith, M., Robinson, L. (2024). Adicción a los teléfonos inteligentes y al internet.

HelGuide. [https://www.helpguide.org/es/problemas-de-la- adolescencia/adiccion-a-los-telefonos-inteligentes-y-al- internet](https://www.helpguide.org/es/problemas-de-la-adolescencia/adiccion-a-los-telefonos-inteligentes-y-al-internet)

Watters, C.A., Keefer, K.V., Kloosterman, P.H., Summerfeldt, L.J., Parker, J.D.A. (2013).

Examining the structure of the Internet Addiction Test in adolescents: A bifactor approach.

Computers in Human Behavior, 29, 2294-2302. [10.1016/j.chb.2013.05.020](https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.05.020)

Doi. 10.5281/zenodo.19073893

Artículo de Investigación

Comportamiento de la temperatura superficial del mar y la clorofila-a bajo condiciones El Niño y La Niña frente a las costas de Guerrero, México

Sea surface temperature and chlorophyll-a behavior under El Niño and La Niña conditions off the coast of Guerrero, Mexico

Comportamento da temperatura superficial do mar e da clorofila-a em condições de El Niño e La Niña na costa de Guerrero, México

Jesús Guadalupe Padilla-Serrato^{1,2*} ID. 0000-0001-6815-9147

Carlos Valencia-Cayetano² ID. 0000-0002-2732-6372

Rafael Flores-Garza² ID. 0000-0002-6926-3250

Pedro Flores-Rodríguez² ID. 0000-0003-3246-5788

Carmina Torreblanca-Ramírez² ID. 0000-0002-0901-296X

¹Investigadoras e Investigadores por México-SECIHTI. Ciudad de México, México.

²Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Ecología Marina, Acapulco, Guerrero, México.

*Autor de correspondencia jgpadillaserrato@gmail.com

Recibido: 18/01/2025

Revisado: 03/03/2025

Aprobado 11/04/2025

Publicado:06/06/2025

Resumen

Se evaluaron los efectos de los eventos La Niña y El Niño sobre la temperatura superficial del mar (TSM) y la concentración de clorofila (Chl-a) frente a las costas de Guerrero. Para ello, se emplearon imágenes de satélites obtenidas de la página de la NASA (Ocean color) para obtener series históricas de dichas variables. Se realizó una reconstrucción histórica (2003 a 2015) de la TSM y Chl-a para observar sus fluctuaciones en el tiempo. De esta serie de tiempo, se eligieron los

años 2011 (La Niña), 2013 (Normal) y 2015 (El Niño) para determinar el comportamiento de las anomalías TSM y la concentración de Chl-a. Utilizando el método de Kriging se realizó una interpolación para determinar de manera espacial las anomalías de la TSM y concentración de Chl-a frente a las costas de Guerrero. Así mismo, un análisis de correlación de Spearman fue realizado para determinar si la concentración de Chl-a se relaciona con la TSM y su anomalía. La TSM mostró un aumento sostenido del 2003 al 2015 en las costas de Guerrero. La Chl-a presentó fluctuaciones entre los años con picos mayores y menores como respuesta a los eventos de El Niño y La Niña. De manera espacial fue evidente que las anomalías negativas de TSM durante La Niña fueron mayores en los primeros meses del año en la porción noroeste de las costas de Guerrero, mientras que durante el evento El Niño las anomalías positivas mayores a los 0.5° C se observaron en la mayor parte de las costas de Guerrero. La concentración de Chl-a fue mayor durante el evento La Niña y disminuyeron significativamente durante El Niño. Los análisis de correlación de Spearman mostraron una relación negativa con la TSM y sus anomalías. En este estudio se reportan por primera vez los efectos que tienen los eventos de La Niña y El Niño en la productividad primaria de las costas de Guerrero.

Palabras clave: El Niño, La Niña, Clorofila-a, Temperatura superficial del mar, Costa de Guerrero.

Abstract

The effects of La Niña and El Niño events on sea surface temperature (SST) and chlorophyll concentration (Chl-a) were evaluated off the coast of Guerrero. For this purpose, satellite images obtained from NASA's web page (Ocean color) were used to obtain historical series of these variables. A historical reconstruction (2003 to 2015) of SST and Chl-a was performed to observe their fluctuations over time. From this time series, the years 2011 (La Niña), 2013 (Normal) and 2015 (El Niño) were chosen to determine the behavior of SST anomalies and Chl-a concentration. Using the Kriging method, an interpolation was performed to determine spatially the SST anomalies and Chl-a concentration off the coast of Guerrero. Likewise, a Spearman correlation analysis was performed to determine if Chl-a concentration is related to SST and its anomaly. SST showed a sustained increase from 2003 to 2015 along the coast of Guerrero. Chl-a fluctuated between years with higher and lower peaks in response to El Niño and La Niña events. Spatially,

it was evident that the negative SST anomalies during La Niña were greater during the first months of the year in the northwestern portion of the coasts of Guerrero, while during the El Niño event, positive anomalies greater than 0.5° C were observed along most of the coasts of Guerrero. The concentration of Chl-a was higher during the La Niña event and decreased significantly during El Niño. Spearman correlation analyses showed a negative relationship with SST and its anomalies. This study reports for the first time the effects of La Niña and El Niño events on the primary productivity of the coasts of Guerrero.

Keywords: El Niño, La Niña, Chlorophyll-a, Sea surface temperature, Coast of Guerrero.

Resumo

Foram avaliados os efeitos dos eventos La Niña e El Niño sobre a temperatura da superfície do mar (TSM) e a concentração de clorofila (Chl-a) na costa de Guerrero. Para isso, foram utilizadas imagens de satélite obtidas no site da NASA (Ocean Color) para obter séries históricas dessas variáveis. Foi realizada uma reconstrução histórica (2003 a 2015) da TSM e da Chl-a para observar suas flutuações ao longo do tempo. Dessa série temporal, foram selecionados os anos de 2011 (La Niña), 2013 (Normal) e 2015 (El Niño) para determinar o comportamento das anomalias da TSM e da concentração de Chl-a. Utilizando o método de Kriging, realizou-se uma interpolação para determinar espacialmente as anomalias da TSM e da concentração de Chl-a na costa de Guerrero. Da mesma forma, realizou-se uma análise de correlação de Spearman para determinar se a concentração de Chl-a está relacionada com a TSM e sua anomalia. A TSM apresentou um aumento sustentado de 2003 a 2015 na costa de Guerrero. O Chl-a apresentou flutuações entre os anos, com picos maiores e menores em resposta aos eventos El Niño e La Niña. Espacialmente, ficou evidente que as anomalias negativas da TSM durante La Niña foram maiores nos primeiros meses do ano na porção noroeste da costa de Guerrero, enquanto durante o evento El Niño as anomalias positivas superiores a 0,5 °C foram observadas na maior parte da costa de Guerrero. A concentração de

Palabras clave: El Niño, La Niña, Clorofila-a, Temperatura superficial del mar, Costa de Guerrero.

Introducción

El ciclo de El Niño y La Niña son los componentes más conocidos en la variabilidad climática natural interanual, cuya señal se percibe en diferentes regiones del planeta. Se destacan por generar marcadas oscilaciones en las variables climatológicas, por ejemplo, en la temperatura del aire,

precipitación, cambios en las corrientes oceánicas, etc. ([Pabón-Caicedo y Montealegre-Bocanegra, 2017](#); [Hidayat et al., 2025](#); [Morley et al., 2025](#)). El Niño (EN) se caracteriza por causar un aumento de la temperatura superficial del mar (TSM) en la región del Pacífico ecuatorial ([Gajardo et al., 2013](#)), afectando las costas de Chile, Perú, Ecuador, Colombia, Centro América y México ([Rodríguez, 2004](#); [Gaxiola-Castro et al., 2008](#)); en cambio, La Niña (LN) provoca una disminución de la TSM en las mismas áreas ([Escalante et al., 2013](#); [Gajardo et al., 2013](#)).

Los efectos de El Niño incluyen cambios ambientales como: calentamiento de la capa de mezcla, aumento del nivel medio del mar, aumento del flujo geostrofico hacia los polos, cambios en los patrones de circulación, vientos más débiles, hundimiento de la termoclina, disminución en el enriquecimiento del agua y disminución en la productividad primaria (fitoplancton) ([Escalante et al., 2013](#); [Gajardo et al., 2013](#)). Por otro lado, durante La Niña afloran aguas subsuperficiales más frías de lo normal ([García-Díaz et al., 2008](#), [Calvo-Vargas et al., 2014](#)), provocando que la corriente fría de Humboldt fluya a lo largo de la costa sudamericana, transportando aguas ricas en nutrientes que propician un aumento de la producción primaria ([Gajardo et al., 2013](#)). Los efectos de La Niña son los menos estudiados, sin embargo, esta fase se caracteriza por una intensificación de los vientos alisios, un enfriamiento de la capa superficial del mar en el Pacífico Oriental Tropical-Subtropical, una presión atmosférica muy baja cerca de Darwin (Australia) y una presión muy alta cerca de las Islas Tahití ([García-Morales et al., 2017](#); [Holbrook et al., 2020](#); [Lehodey et al., 2020](#)).

La productividad primaria en los océanos es generada por diminutos organismos autótrofos que conforman el fitoplancton y son un elemento fundamental para la entrada de energía en los ecosistemas marinos ([Montecino y Pizarro, 2006](#)), debido a que la producción primaria proviene del proceso de fotosíntesis. La importancia del fitoplancton radica en que son la base principal de las redes tróficas de los ecosistemas pelágicos del océano y son el alimento para los siguientes eslabones de la trama trófica ([Pérez-Arvizu et al., 2013](#)). En zonas con altas concentraciones de fitoplancton se ven beneficiadas, por ejemplo, las comunidades de invertebrados, peces, aves y mamíferos ([Uitz et al., 2015](#)), provocando la presencia de recursos con importancia para la pesca.

Actualmente, a partir del uso de sensores satelitales que captan el color del océano, ha sido posible estimar la TSM y la biomasa de fitoplancton (cuantificada como Clorofila-a) a grandes escalas espaciales, con base en esta información es posible conocer la variabilidad causada por patrones

climáticos a gran escala como El Niño y La Niña. Los resultados de la información del color del océano han revolucionado el campo de la oceanografía biológica, con importantes contribuciones a la biogeoquímica, oceanografía física, modelos del sistema oceánico, pesquerías y manejo costero (Platt *et al.*, 2008).

El objetivo principal de este trabajo es reportar por primera vez el comportamiento de la TSM y la concentración de clorofila (productividad primaria) frente a las costas de Guerrero durante condiciones normales y durante años catalogados como eventos El Niño y La Niña, lo anterior con el fin de determinar la variabilidad en la concentración de clorofila-a y TSM de manera espacial en respuesta a estas dos condiciones.

Metodología

Para el propósito de esta investigación, se tomaron dos patrones climáticos, observados de acuerdo con el Índice Oceánico El Niño (ONI) (NOAA, 2023), La Niña durante el año 2011 y El Niño de 2015. Para fines comparativos se utilizó el año 2013 el cual fue considerado como un año con condiciones normales. El área analizada abarcó el frente costero del estado de Guerrero hasta una distancia aproximada de los 280 km en su distancia máxima a partir de la línea de costa (Figura 1).

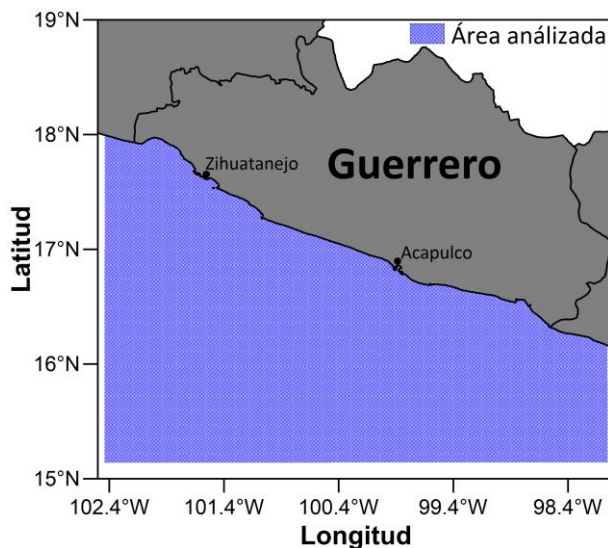


Figura 1. Área de estudio. Se muestra el área que fue analizada frente a las costas de Guerrero,

Se procesaron imágenes de satélite mensuales de la temperatura superficial del mar (TSM) y clorofila-a (Chl-a) del sensor Moderate Resolution Imaging Spectrodiometer que navega en el

satélite Aqua (Earth Observing System PM) (Aqua-MODIS). Los datos abarcaron los años de 2003 a 2015, y fueron descargados de la página con acceso gratuito de la NASA (<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>). Estas imágenes tienen una resolución de 4x4 km², nivel 3 de procesamiento (L3), y contienen información bytes-formato valor, posición geográfica y filtros para remover la información no útil. Los datos TSM corresponden a la radiación de 11 μm en periodo diurno y se expresan en °C. Los datos de Chl-a se expresan en mg m⁻³. Las imágenes descargadas fueron importadas y procesadas en el programa R ([R Core team, 2021](#)) utilizando la librería Satin con la función read.nasaoc(). Una vez graficada y procesada la imagen los datos se guardaban y exportaban en .csv para posteriormente procesarla en Excel.

Se realizó una reconstrucción de serie de tiempo (periodo 2003-2015) de la TSM y Chl-a. Para cada variable se estimaron las anomalías estandarizadas (z), las cuales representan la separación de un valor con respecto a la media durante cierto periodo de referencia. La anomalía estandarizada z , fue calculada de la siguiente manera:

$$z = \frac{x_i - x_p}{\sigma}$$

donde x_i es el dato del mes i , x_p es el promedio de todos los meses i (el promedio de un mes en todos los años de estudio) y σ es la desviación estándar.

Las TSM de 2011, 2013 y 2015 fueron representadas mensualmente con gráficos de caja y bigotes, lo que permitió determinar gráficamente la asimetría de las distribuciones con respecto a la posición de la media y la ubicación de los cuartiles 25% -75% respecto al rango de valores extremos. La Chl-a fue representada con gráficas de promedio con su desviación estándar (DE) de manera mensual. Los análisis y gráficos anteriormente mencionados fueron realizados con el software GraphPAD Prism 8.

De los datos de TSM y Chl-a se compararon los mismos meses entre los años 2011, 2013 y 2015, tomando 2013 como un año de condiciones normales, esto para determinar si el mismo mes mostraba diferencias entre los años. Debido a que la distribución de los datos de TSM y Chl-a no presentaron normalidad, la prueba de Kruskal-Wallis fue utilizada para determinar diferencias entre años y meses ([Zar, 2010](#)), posteriormente se utilizó la prueba pos hoc de U de Mann-Whitney con

la corrección de Bonferroni (Zar, 2010) para hacer comparaciones entre pares, esto con la ayuda del software IBM-SPSS Statistics versión 25.

Las anomalías de TSM y los datos de concentración de Chl-a para 2011, 2013 y 2015, fueron interpolados utilizando el método de Kriging (Armstrong, 1998) con la ayuda del software Surfer 16 (Surfer® from Golden Software, LLC). El método de Kriging utilizado fue el ordinario, el cual asume que el proceso es estacionario y tiene una media constante pero desconocida, este también propone que el valor de la variable en un punto cualquiera dentro del polígono se puede predecir como una combinación lineal de las n variables aleatorias (Armstrong, 1998). Cada interpolación fue realizada de manera mensual para visualizar el comportamiento de las anomalías de TSM y la concentración de Chl-a de manera espacial y temporal.

Utilizando los promedios mensuales de TSM y Chl-a de los periodos de 2003 a 2015, y debido a que no se encontró normalidad en los datos, se aplicó un análisis de Correlación de Spearman (Daniel, 2004) para determinar si la TSM y sus anomalías estaban relacionadas con la concentración de Chl-a. El análisis se realizó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

donde ρ es el coeficiente de correlación de Spearman, d es la diferencia entre los correspondientes datos de orden $x - y$, y n es el número de pareja de datos. Para determinar la significancia del Coeficiente de Correlación de Spearman, se estandarizaron los valores de ρ a un valor de t de student, la misma que se distribuye con $n - 2$ grados de libertad (Apaza-Zuñiga et al., 2022). El estadístico t se utilizó para someter a prueba la hipótesis $H_0: \rho = 0$ (no existe correlación lineal), dado que H_0 sea cierto. El valor de probabilidad de significancia para el Coeficiente de Correlación de Spearman fue determinado a través de la siguiente ecuación:

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}} \rightarrow t_{\alpha/2, n - 2}$$

donde ρ es el Coeficiente de Correlación de Spearman, t fue contrastado con valores de la tabla: *Percentiles de la distribución t de Student* para infinitos grados de libertad, para una prueba bilateral. Este análisis se realizó en Microsoft Excel.

Resultados

La reconstrucción mensual histórica de la TSM frente a las costas de Guerrero, muestran una tendencia al aumento a través de los años, con fluctuaciones en el tiempo debido a respuestas al ciclo de El Niño y La Niña (Figura 2a) esto explicado por las anomalías calculadas para los diferentes años (Figura 1b). En el año 2011 durante el evento La Niña, y de acuerdo con nuestros análisis, frente a las costas de Guerrero se observaron anomalías negativas que alcanzaron valores alrededor de $-1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$. En cambio, durante 2015 en el evento El Niño, los meses de abril, mayo y el periodo de agosto a diciembre presentaron anomalías positivas mayores a $1\text{ }^{\circ}\text{C}$, con el mayor valor en el mes de diciembre ($1.93\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Figura 2b).

La reconstrucción mensual histórica de la Chl-a mostró fluctuaciones entre los años del periodo de estudio, con picos mayores durante los primeros meses de cada año. Se pudieron observar las mayores concentraciones de Chl-a durante los últimos meses de 2010, inicios de 2011 y 2012 (Figura 2c). En 2015 se observaron las concentraciones menores de Chl-a (Figura 2c). Lo anterior se ve reflejado en anomalías positivas de Chl-a durante 2011 y negativas durante 2015 (Figura 2d).

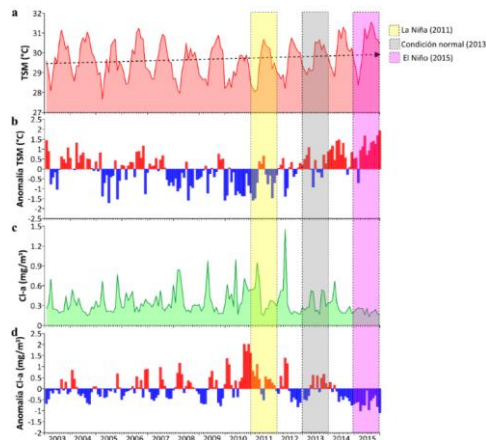


Figura 2. Comportamiento histórico (2003-2015) de la temperatura superficial del mar (TSM) (a), anomalías de la TSM (b), clorofila (Chl-a) (c) y anomalías de la Chl-a (d), en las costas de Guerrero.

El comportamiento de la temperatura en 2011, 2013 y 2015 representado por los gráficos de caja y bigote mostró diferencias. Lo anterior fue corroborado con el análisis de Kruskal-Wallis a observar diferencias significativas entre los años ($P < 0.05$). La comparación de la TSM entre los meses también mostró diferencias significativas ($P < 0.05$). Estas comparaciones por pares indicaron que enero de 2011 no mostró diferencias con febrero 2011, marzo 2011 y febrero 2015, y marzo 2011 no fue diferente a febrero 2015 ($P > 0.05$).

En 2011 los rangos de TSM de los meses de enero (25.3-28.9°C), febrero (26-29.5°C), marzo (25.7-29.3°C), octubre (28.5-30.4°C), noviembre (28.1-29.6°C) y diciembre (27.7-29.6°C), fueron menores en comparación con los mismos meses del año 2013 el cual se considera un año de condiciones normales, estas diferencias fueron entre 0.6 y 1.7°C (Figura 3a). En 2015, la mayor temperatura se registró en junio con 33.9°C, fue evidente la presencia de aguas más cálidas desde abril a diciembre en comparación con el 2013 (Figura 3a), con diferencias de 0.45 a 2.8°C.

La concentración de Chl-a entre los años (2011, 2013 y 2015), mostró diferencias significativas (Kruskal-Wallis, $P < 0.05$). En las comparaciones entre meses, solo no se observaron diferencias entre junio 2011 y mayo 2015, y entre mayo y noviembre 2015 (Kruskal-Wallis, $P > 0.05$).

La concentración de clorofila (Chl-a) fue mayor durante los primeros cuatro meses de 2011, enero mostró rangos entre 0.17 a 19.48 mg/m³ (promedio $\bar{X} = 0.54 \pm 1.0$ mg/m³ DE; Desviación estándar), febrero de 0.14 a 18.1 mg/m³ ($\bar{X} = 0.58 \pm 1.2$ mg/m³ DE), marzo de 0.13 a 19.63 mg/m³ ($\bar{X} = 0.97 \pm 2.2$ mg/m³ DE) y abril de 0.11 a 13.52 mg/m³ ($\bar{X} = 0.68 \pm 1.3$ mg/m³ DE). Los valores promedios mostrados anteriormente durante los primeros cuatro meses son mayores en comparación con los mismos meses del año 2013, lo que sugiere una concentración mayor de Chl-a durante un evento La Niña (Figura 3b). Por otro lado, las concentraciones de Chl-a durante el evento El Niño (2015), fueron menores y menos variables en comparación con los años 2011 y 2013 (Figura 3b).

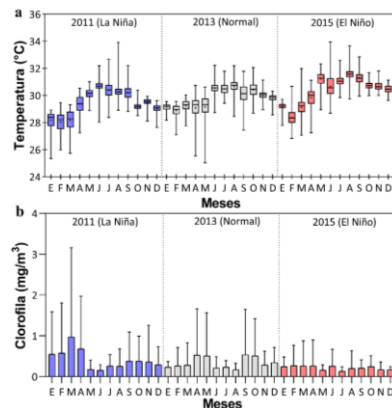


Figura 3. Comportamiento mensual de la temperatura (a) y clorofila promedio (b), durante 2011 (La Niña), 2013 (condiciones normales) y 2015 (El Niño), en las costas de Guerrero. Las barras indican valores promedios (\bar{X}) y la barrar de error representa la desviación estándar (DE).

De acuerdo con el comportamiento espacial de las anomalías de TSM, durante los meses de enero, febrero, marzo, agosto, octubre, noviembre y diciembre de 2011, se observaron anomalías negativas mayores -0.5°C (Figura 4); es importante mencionar que, durante enero de 2011 en la porción noroeste del área de estudio se observaron las menores anomalías, con valores entre -2.4 y -3.1°C (Figura 4). Durante 2015, observamos que, durante marzo, abril, mayo, y de julio a diciembre, las anomalías estuvieron por arriba de los 0.5°C en la mayor parte de las costas de Guerrero (Figura 4).

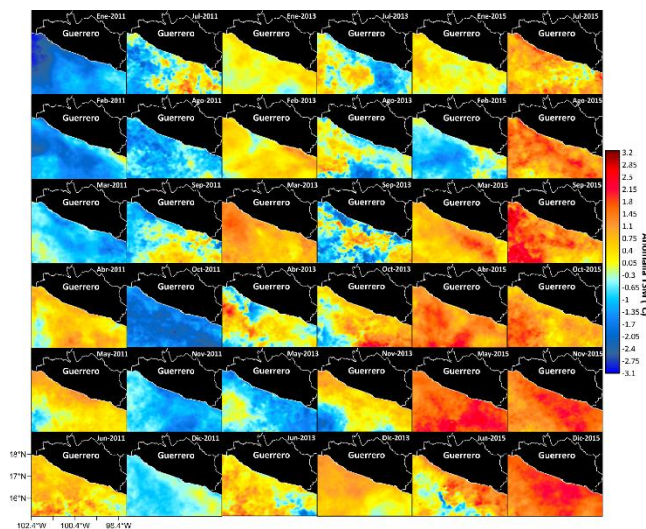


Figura 4. Distribución espacial de las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) frente a las costas de Guerrero para el evento La Niña (2011), condiciones normales (2013) y evento El Niño (2015).

En mayo se pudo observar masas de agua con anomalías de 2 y 2.8°C en la porción sur, mientras que en septiembre estos mismos valores fueron observados en la parte noroeste y oeste del frente costero (Figura 4).

La distribución espacial de la Chl-a en el área de estudio mostró mayores concentraciones en las zonas cercanas a la costa (Figura 5). El comportamiento de Chl-a durante 2011 (La Niña), mostró

una ampliación del área con mayores concentraciones de Chl-a frente a la costa en comparación con el año 2013 (bajo condiciones normales), esto se observó de enero a abril, los meses con los mayores valores de anomalías negativas de TSM ([Figura 5](#)).

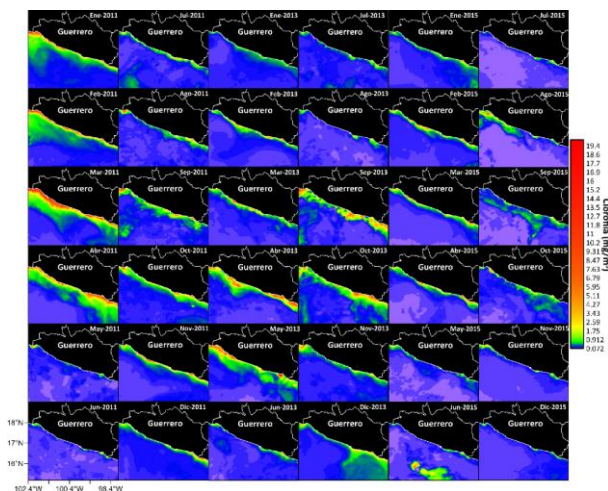


Figura 5. Distribución espacial de la concentración de clorofila-a (Chl-a) en el frente costero de Guerrero durante el evento La Niña (2011) condiciones normales (2013) y evento El Niño (2015).

Por otro lado, en 2015 (El Niño), se pudo observar una disminución en el área de cobertura de concentración de Chl-a en comparación con 2011 y 2013, esto fue más evidente en los meses de mayo, julio, noviembre y diciembre ([Figura 5](#)). Es importante mencionar que durante junio de 2015 se pudo observar la presencia de concentraciones entre 0.9 y 3.5 mg/m³ en la región sur a una distancia lejana de la costa central de Guerrero ([Figura 5](#)), comportamiento que no se observó durante 2011 y 2013.

El análisis de correlación de Spearman mostró una correlación negativa entre la TSM y la concentración de Chl-a ($\rho = -0.67$) y la prueba estadística t mostró que el coeficiente de relación es diferente de 0 ($t = -11.3, P < 0.05$) ([Figura 6a](#)). Por otro lado, la correlación entre la anomalía de TSM y la concentración de Chl-a también mostró una correlación negativa ($\rho = -0.40$), y la prueba estadística t mostró que la correlación es diferente de 0 ($t = -5.3, P < 0.05$) ([Figura 6b](#)).

Discusión

El comportamiento histórico de la TSM frente a las costas de Guerrero muestra un aumento sostenido, que al parecer es monótonico. Sin embargo, existen fluctuaciones bien definidas,

creando diferencias entre los años como respuesta a los eventos ENSO. La tendencia histórica de un aumento de la TSM a través de los años ha sido proyectada, [Hidalgo et al. \(2021\)](#) realizaron una proyección de la TSM desde los años de 1979 a 2099 en La Cruz Guanacaste, Costa Rica, ellos observaron una tendencia de un aumento gradual de manera monótonica de la TSM, que muy probablemente es lo que sucede frente a las costas de Guerrero.

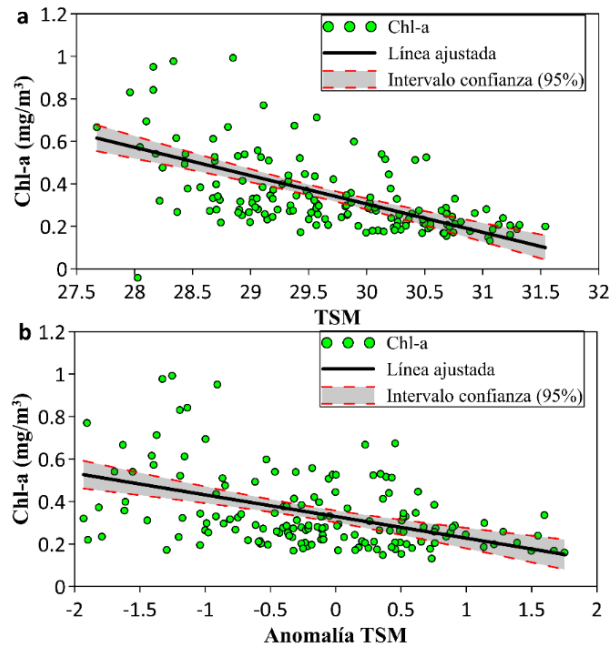


Figura 6. Análisis de correlación de Spearman entre la temperatura superficial del mar (TSM) y sus anomalías contra la concentración de clorofila-a (Chl-a).

El conocimiento de la concentración, distribución espacial y temporal de la Chl-a, es una forma de entender y conocer los sitios con mayores concentraciones de fitoplancton, lo que resulta de suma importancia debido a que son los responsables de aportar la energía necesaria para los ecosistemas ([Cepeda-Morales et al., 2017](#); [Domínguez-Hernández et al., 2020](#)). En este trabajo, durante 2013 (condiciones normales) pudimos ubicar que las zonas con mayor concentración de Chl-a ocurren en las partes cerca de la costa de la porción noroeste y sureste de la costa de Guerrero. Por otro lado, el comportamiento histórico de las concentraciones de Chl-a frente a las costas de

Guerrero, se mantiene fluctuante con variaciones a través del tiempo, también se pudo definir que las mayores concentraciones se relacionan con los eventos fríos (La Niña), y las menores responden a eventos cálidos (El Niño). Durante los eventos El Niño se ha evidenciado que decrece el volumen de fitoplancton (que define la concentración de Chl-a), [Cervantes-Duarte et al. \(2021\)](#) en la Bahía de La Paz BCS, [Farach-Espinoza et al. \(2021\)](#) y [López-Martínez et al. \(2023\)](#) en Golfo de California, observaron que la Chl-a durante los eventos El Niño disminuye su concentración. Si observamos la figura 2c, durante 2015 la Chl-a mostró sus valores más bajos durante todo el periodo histórico, esto debido a que durante ese año el evento

El Niño fue el más intenso registrados en las últimas décadas ([Coria-Monter et al., 2018](#)). Recientemente el comportamiento de las mayores concentraciones de Chl-a durante los eventos La Niña han sido documentados frente a las costas de Sonora, Sinaloa ([Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín, 2007](#)), Nayarit ([Cepeda-Morales et al., 2017](#)) y el Golfo de California ([Farach-Espinoza et al., 2021](#); [López-Martínez et al., 2023](#)), por lo que existe una influencia interanual de valores altos que son favorecidos por este evento.

Para el periodo de marzo a mayo las concentraciones de Chl-a son respuesta a las altas concentraciones influenciadas por las surgencias costeras, que suceden con una mayor intensidad durante el periodo de primavera, esto también se ha observado en las costas de Sonora y Sinaloa ([Badan-Dagon et al., 1985](#); [Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín, 2007](#)). También el comportamiento de los picos de Chl-a en primavera y verano-otoño observados en las costas de Guerrero, coincide con lo reportado por [Domínguez-Hernández et al. \(2020\)](#) para las costas del Pacífico Oriental Tropical (POT). Consideramos que las altas concentraciones de Chl-a frente a las costas de Guerrero en verano-otoño, responden a la influencia de las temporadas de lluvia que ocurren entre junio y septiembre, estas precipitaciones pueden ocasionar descargas pluviales que influyen en la alta productividad en las zonas costeras ([Domínguez-Hernández et al., 2020](#)). [Meave-del Castillo et al. \(2012\)](#) mencionan que, la eutrofización de la Bahía de Acapulco y Puerto Marqués en Guerrero ocurre principalmente por la descarga de arroyos temporales que bajan de las montañas durante la época de precipitaciones.

[Durán-Campos et al. \(2023\)](#) observaron que durante los eventos El Niño los eventos de las surgencias disminuyen, pero durante La Niña estas son más intensas; este comportamiento fue evidente al estimar el índice de surgencia costera (ISC). Lo anterior explicaría las diferencias de

concentraciones de Chl-a entre los años 2011 (La Niña) y 2015 (El Niño) observadas en el frente costero de Guerrero. Los valores bajos de Chl-a se han asociado con el aumento de la TSM durante los fenómenos El Niño ([Durán-Campos et al., 2023](#)), lo que fue evidente para el año 2015 en las costas de Guerrero. [Huyer y Smith \(1985\)](#) mencionan que, durante El Niño la termoclina se hunde, al suceder esto la temperatura de la capa superficial aumenta, lo que ocasiona que durante este periodo las surgencias transporten agua cálida a la superficie y con baja concentración de nutrientes provocando una disminución de la productividad primaria.

En uno de los eventos El Niño más fuertes registrado en el océano Pacífico en el periodo 1997-98, las aguas cálidas provocaron una baja productividad primaria ([Lynn et al., 1998](#)). Posterior a este evento, se presentó un periodo de transición hacia aguas frías (evento La Niña), esto incrementó la productividad primaria ([Hayward et al., 1999](#)). Según nuestros resultados fue evidente que, frente a las costas de Guerrero el aumento de la TSM (durante El Niño) provocó baja productividad primaria, y en contraparte el aumento de la productividad primaria respondió al evento de La Niña.

En una evaluación del impacto de El Niño durante 2015-2016, evento apodado El Niño “Godzilla” debido a su gran magnitud, se observó un impacto reducido en el sur del Golfo de California, donde se identificó que en febrero de 2015 las concentraciones de Chl-a fueron mayores que las de 2014 ([Coria-Monter et al., 2018](#)). [Sánchez-Velasco et al. \(2017\)](#), observaron que las concentraciones de larvas de peces fueron altas en el Pacífico Oriental Tropical frente a México durante El Niño “Godzilla”, sin embargo, este resultado inesperado lo asocian a que algunas de las especies de afinidad tropical tienen una alta tolerancia a una TSM más cálidas. No obstante, se ha registrado que durante los eventos cálidos del ENSO puede existir cambios en la composición y abundancia de la biomasa zooplanctónica ([Sánchez-Velasco et al., 2000](#); [Lavaniegos et al., 2002](#)). De acuerdo con [Lavaniegos et al. \(2002\)](#), esta disminución se debe a que los componentes del zooplancton reducen o inhiben sus tasas de reproducción bajo estrés térmico y condiciones tróficas cambiantes como la disponibilidad de alimento, lo que afectaría directamente las redes tróficas marinas. Con base en lo anterior y nuestros resultados, fue evidente una menor concentración de Chl-a durante el evento del año 2015 (El Niño “Godzilla”), lo que podría estar afectando la biomasa zooplanctónica y el resto de la estructura trófica.

Los efectos de El Niño y La Niña afectan indirectamente el nivel del mar, esto como una respuesta a cambios en la aparición e intensidad de tormentas como ciclones tropicales ([Chand et al., 2013](#)). Otro de los impactos del ENSO en zonas tropicales, es la afectación de los sistemas de manglares; [Drexler y Ewel \(2007\)](#) demostraron en Micronesia que los manglares respondieron negativamente a una sequía ocasionada por El Niño de 1997-1998, esta sequía ocasionó un aumento de la salinidad del mar, afectando de manera parcial la estructura y funcionamiento de los bosques de manglares, demostrando que estos sistemas son vulnerables a los impactos de tales fluctuaciones a corto plazo. Por otro lado, en los impactos biológicos existen impactos negativos en la abundancia y distribución de los peces ([Kumar et al., 2014](#)). El resultado de los análisis de las variables pesqueras y medioambientales han demostrado que la distribución y abundancia del atún están estrechamente relacionadas con los cambios físicos del océano ([Kumar et al., 2014](#)). En nuestro trabajo encontramos que el cambio de la biomasa fitoplanctónica (expresada en concentración de Chl-a) responde significativamente a los eventos El Niño frente a la zona costera de Guerrero. Por otro lado, existe evidencia científica que los fenómenos ENSO o el cambio climático ya está alterando los ecosistemas marinos ([Lehodey et al., 1997, 2003](#); [Nicol et al., 2013](#); [Amelia, 2022](#); [islam, 2025](#)). Como observamos en nuestro estudio, la producción primaria es afectada por el aumento de la temperatura oceánica, y este aumento asociado a la mayor estratificación de la columna de agua y cambios de intensidad y momento de las surgencias costeras, también afectan la producción secundaria, esta serie de cambios físicos repercutirá en la migración de peces, el reclutamiento, crecimiento, distribución, abundancia y relación entre depredadores y presas ([Sissener y Bjorndal, 2005](#); [McIlgorm et al., 2010](#); [Castrejón et al., 2024](#)).

Conclusiones

Es muy importante que se profundice en los estudios de la respuesta de las TSM y Chl-a frente a las costas del Pacífico Sur Mexicano. En este sentido, este estudio es uno de los primeros que se realiza para las costas de Guerrero, y su importancia radica en que se reportan por primera vez en esta zona los efectos que tienen los eventos de La Niña y El Niño en las concentraciones de Chl-a. Nuestros resultados demuestran, que en eventos con anomalías negativas (eventos fríos-La Niña) las concentraciones de Chl-a son mayores, caso contrario a lo observado durante los eventos con

anomalías positivas (eventos cálidos-El Niño), esto fue comprobado con el análisis de correlación (figura 5). Los eventos El Niño y La Niña traen efectos físicos y biológicos en los ecosistemas marinos, y los frentes costeros del estado de Guerrero no son la excepción, por lo que pudiera estar teniendo efectos en la flora y fauna marina que integran sus ecosistemas. El aumento sostenido de la TSM provocará un calentamiento de las aguas de los frentes costeros de Guerrero. De acuerdo con nuestros resultados que demuestran que durante los eventos El Niño la concentración de Chl-a disminuye, a un futuro el calentamiento de las aguas oceánicas por efecto del calentamiento global ocasionaría disminución de la productividad primaria provocando un impacto significativo en las redes tróficas marinas. Esto provocaría cambios en la abundancia y distribución de especies de importancia ecológica y pesquera.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte del proyecto del programa Investigadoras e Investigadores por México No. 402. Diversidad, distribución y ecología reproductiva de moluscos en el Pacífico Transicional Mexicano. CVC agradece al SECIHTI por la beca otorgada para realizar sus estudios de posgrado. A la página de Ocean Color (NASA) por dar acceso a las imágenes de satélite para realizar la presente investigación. A los dos revisores anónimos por sus observaciones y sugerencias que fueron importantes para mejorar este manuscrito.

Referencias

- Amelia, J. (2022). Effects of climate change on oceans. *Journal of Climatology and Weather Forecasting*, 10, 001-003.
- Apaza-Zuñiga, E., Cazorla-Chambi, S., Condori-Carbajal, C., Arpasi-Meléndez, F.R., Tumi-Figueroa, I., Yana-Viveros, W., Quispe-Coaquira, J.E. (2022). La Correlación de Pearson o de Spearman en caracteres físicos y textiles de la fibra de alpacas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru*, 33, e22908. [10.15381/rivep.v33i3.22908](https://doi.org/10.15381/rivep.v33i3.22908)
- Armstrong, M. (1998). *Basic Linear Geostatistics*. Springer Berlin, Heidelberg. 155p.
- Badan-Dangon, A., Koblinsky, D.J., Baumgartner, T. (1985). Spring and summer in the Gulf of California: observations of surface thermal patterns. *Oceanologica Acta*, 8, 13-22.
- Calvo-Vargas, E., Boza-Abarca, J., Berrocal-Artavia, K. (2014). Efecto de El Niño y La Niña sobre el comportamiento del microfitoplancton marino y las variables fisicoquímicas durante el 2008 a 2010 en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista de Ciencias Marinas y Costeras*, 6, 115-133. [10.15359/revmar.6.8](https://doi.org/10.15359/revmar.6.8)

- Castrejón, M., Pittman, J., Ramírez-González, J., Defeo, O. (2024). An overview of social-ecological impacts of the El Niño-Southern Oscillation and climate change on Galapagos small-scale fisheries. *Ocean and Coastal Management*, 259, 107436. [10.1016/j.ocecoaman.2024.107436](https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107436)
- Cepeda-Morales, J., Hernández-Vásquez, F., Rivera-Caicedo, J., Romero-Bañuelos, C., Inda-Díaz, E., Hernández-Almeida, O. (2017). Seasonal variability of satellite derived chlorophyll and sea surface temperature on the continental shelf of Nayarit, Mexico. *Revista Bio Ciencias*, 4, 1-17. [10.15741/revbio.04.06.07](https://doi.org/10.15741/revbio.04.06.07)
- Cervantes-Duarte, R., González-Rodríguez, E., Funes-Rodríguez, R., Ramos-Rodríguez, A., Torres-Hernández, M.Y., Aguirre-Bahena, F. (2021). Variability of Net Primary Productivity and Associated Biophysical Drivers in Bahía de La Paz (Mexico). *Remote Sensing*, 13, 1644. [10.3390/rs13091644](https://doi.org/10.3390/rs13091644)
- Chand, S.S., McBride, J.L., Tory, K.J., Wheeler, M.C., Walsh, K.J.E. (2013). Impact of Different ENSO regimes on southwest Pacific tropical cyclones. *Journal of Climate*, 26, 600-608. [10.1175/JCLI-D-12-00114.1](https://doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00114.1)
- Coria-Monter, E., Monreal-Gómez, M.A., Salas de León, D.A., Durán-Campos, E. (2018). Impact of the “Godzilla El Niño” Event of 2015-2016 on Sea-Surface Temperature and Chlorophyll-a in the Southern Gulf of California, Mexico, as Evidenced by Satellite and In Situ Data. *Pacific Science*, 72, 411-422. [10.2984/72.4.2](https://doi.org/10.2984/72.4.2)
- Daniel, W.W. (2004). *Bioestadística, bases para el análisis de las ciencias de la salud*. Limusa Wiley, México. 755p.
- Domínguez-Hernández, G., Cepeda-Morales, J., Soto-Mardones, L., Rivera-Caicedo, J.P., Romero-Rodríguez, D.A., Inda-Díaz, E.A., Hernández-Almeida, O.U., Romero-Bañuelos, C. (2020). Semi-annual variations of chlorophyll concentration on the Eastern Tropical Pacific coast of Mexico. *Advances in Space Research*, 65, 2595-2607. [10.1016/j.asr.2020.02.019](https://doi.org/10.1016/j.asr.2020.02.019)
- Drexler, J.Z., Ewel, K.C. (2007). Effect of the 1997-1998 ENSO-related drought on hydrology and salinity in a Micronesian wetland complex. *Estuaries*, 24, 347. [10.2307/1353237](https://doi.org/10.2307/1353237)
- Durán-Campos, E., Salas-de-León, D.A., Coria-Monter, E., Monreal-Gómez, M.A., Aldeco-Ramírez, J., Quiroz-Martínez, B. (2023). ENSO effects in the southern Gulf of California estimated from satellite data. *Continental Shelf Research*, 266, 105084. [10.1016/j.csr.2023.105084](https://doi.org/10.1016/j.csr.2023.105084)
- Escalante, F., Valdez-Holguín, J.E., Álvarez-Borrego, S., Lara-Lara, J.R. (2013). Temporal and spatial variation of sea surface temperature, chlorophyll *a*, and primary productivity in the Gulf of California. *Ciencias Marinas*, 39, 203-215. [10.7773/cm.v39i2.2233](https://doi.org/10.7773/cm.v39i2.2233)
- Espinosa-Carreón, T.L., Valdez-Holguín, J.E. (2007). Variabilidad interanual de clorofila en el Golfo de California. *Ecología Aplicada*, 6, 83-92.
- Farach-Espinoza, E.B., López-Martínez, J., García-Morales, R., Nevárez-Martínez, M.O., Lluch-Cota, D.B., Ortega-García, S. (2021). Temporal Variability of Oceanic Mesoscale Events in the Gulf of California. *Remote Sensing*, 13, 1774. [10.3390/rs13091774](https://doi.org/10.3390/rs13091774)
- Gajardo, N., González, H.E., Merchant, M. (2013). Characterization of El Niño, La Niña and normal condition through planktonic foraminifera (2006-2007) in the southeastern Pacific. *Ciencias Marinas*, 39, 253-264. [10.7773/cm.v39i3.2177](https://doi.org/10.7773/cm.v39i3.2177)
- García-Díaz, X.F., Gusmão, L.M., Herrera, Y. (2008). Influencia de los eventos climáticos El Niño y La Niña en la comunidad de Chaetognatha de las aguas superficiales del océano Pacífico colombiano. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 3, 30-50. [10.18817/repesca.v3i1.62](https://doi.org/10.18817/repesca.v3i1.62)

- García-Morales, R., López-Martínez, J., Valdez-Holguín, J.E., Herrera-Cervantes, H., Espinosa-Chaurand, L.D. (2017). Environmental Variability and Oceanographic Dynamics of the Central and Southern Coastal Zone of Sonora in the Gulf of California. *Remote Sensing*, 9, 925. [10.3390/rs9090925](https://doi.org/10.3390/rs9090925)
- Gaxiola-Castro, G., Durazno, R., Lavaniegos, B., De la Cruz-Orozco, M.E., Millán-Núñez, E., Soto-Mardones, L., Cepeda-Morales, J. (2008). Pelagic ecosystem response to interannual variability off Baja California. *Ciencias Marinas*, 34, 263-270. [10.7773/cm.v34i2.1413](https://doi.org/10.7773/cm.v34i2.1413)
- Hayward, T.L., Baumgartner, T.R., Checkley, D.M., Durazo, R., Gaxiola-Castro, G., Hyrenbach, K.D., Mantyla, A.W., Mullin, M.M., Murphree, T., Schwing, F.B., Smith, P.E., Tegner, M. (1999). The State of the California Current, 1998-1999: transition to cool-water conditions. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report*, 40, 29-62.
- Hidalgo, H.G., Alfaro, E.J., Pérez-Briceño, P.M. (2021). Cambios climáticos proyectados de modelos CMIP5 en La Cruz, Guacacaste, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 69, S60-S73. [10.15517/rbt.v69iS2.48307](https://doi.org/10.15517/rbt.v69iS2.48307)
- Hidayat, R., Zainuddin, M., Safruddin, S.K., Yuniar, A., Damayanti, A.D., Riskiani, I., Rachman, S.H. (2025). ENSO and IOD Effects on Sea Surface Temperature and Chlorophyll-a in the Semi-Enclosed Waters: Case Study of Bone Bay, Indonesia. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 29, 63-76.
- Holbrook, N.J., Claar, D.C., Hobday, A.J., McInnes, K.L., Oliver, E.C.J., Gupta, A.S., Widlansky, M.J., Zhang, X. (2020). ENSO-Driven Ocean Extremes and Their Ecosystem Impacts. *In: McPhaden, M.J., Santoso, A., Cai, W. El Niño Southern Oscillation in a Changing Climate* (409-428). Wiley.
- Huyer, A., Smith, R.L. (1985). The signature of El Niño off Oregon in 1982-83. *Journal Geophysical Research*, 90, 7133-7142.
- Islam, F.A.S. (2025). Assessment of the Global Climatic Impacts due to El Niño and La Niña Events. *Journal of Global Ecology and Environment*, 21, 1-26.
- Kumar, P.S., Pillai, G.N., Manjusha, U. (2014). El Niño Southern Oscillation (ENSO) impact on tuna fisheries in Indian Ocean. *SpringerPlus*, 3, 591.
- Lavaniegos, B., Jiménez-Pérez, L., Gaxiola-Castro, G. (2002). Plankton response to El Niño 1997-1998 and La Niña 1999 in the southern region of the California Current. *Progress in Oceanography*, 54, 33-58. [10.1016/S0079-6611\(02\)00042-3](https://doi.org/10.1016/S0079-6611(02)00042-3)
- Lehodey, P., Bertignac, M., Hampton, J., Lewis, A., Picaut, J. (1997). El Niño southern oscillation and tuna in the western Pacific. *Nature*, 389, 715-718.
- Lehodey, P., Chai, F., Hampton, J. (2003). Modelling climate-related variability of tuna populations from a coupled ocean-biogeochemical-populations dynamics model. *Fisheries Oceanography*, 12, 483-494.
- Lehodey, P., Bertrand, A., Hobday, A.J., Kiyofuji, H., Mc, Clatchie, S., Menkes, C.E., Pilling, G., Polovina, J., Tommasi, D. (2020). ENSO Impact on Marine Fisheries and Ecosystems. *In: McPhaden, M.J., Santoso, A. & Cai, W. El Niño Southern Oscillation in a Changing Climate* (409-428 pp). Wiley.
- López-Martínez, J., Farach-Espinoza, E.B., Herrera-Cervantes, H., García-Morales, R. (2023). Long-Term Variability in Sea Surface Temperature and Chlorophyll a Concentration in the Gulf of California. *Remote Sensing*, 15, 4088. [10.3390/rs15164088](https://doi.org/10.3390/rs15164088)
- Lynn, R.J., Baumgartner, T.R., García-Córdova, J., Collins, C., Hayward, T., Hyrenbach, D., Mantyla, A., Murphree, T., Shankle, A., Schwing, F., Sakuma, K., Tegner, M. (1998). The State

- of California Current, 1997-1998: Transition to El Niño conditions. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports, 39, 25-49.
- McIlgorm, A., Hanna, S., Knapp, G., Le Floch, P., Millerd, F., Pan, M. (2010). How will climate change alter fishery governance Insights from seven international case studies. Marine Policy, 34, 170-177.
- Meave-del Castillo, M.E., Zamudio-Resendiz, M.E., Castillo-Rivera, M. (2012). Riqueza fitoplanctónica de la Bahía de Acapulco y zona costera adedaña, Guerrero, México. Acta Botánica Mexicana, 100, 405-487.
- Montecino, V., Pizarro, G. (2006). Productividad primaria, biomasa y tamaño de fitoplancton en canales y fiordos australes: patrones primavera-verano. In: Silva, N. y S, Palma (eds). Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores chilenas, Puerto Montt a cabo Hornos. Comité Oceanográfico Nacional-Pontificia Universidad Católica del Valparaíso, Valparaíso, 93-97.
- Morley, S.A., Campanella, F., Young, E.F., Baylis, A.M.M., Barnes, D.K.A., Bell, J.B., Bennison, A., Collins, M.A., Glass, T., Martin, S.M., Whomersley, P., Schofield, A. (2025). Dramatic ENSO related Southwestern Atlantic ecosystem shifts. Scientific Reports, 15, 7917.
- Nicol, S.J., Allain, V., Pilling, G.M., Polovina, J., Coll, M., Bell, J., Williams, P. (2013). An ocean observation system for monitoring the affects of climate change on the ecology and sustainability of pelagic fisheries in the Pacific Ocean. Climatic Change, 11, 139-145. [10.1007/s10584-012-0598](https://doi.org/10.1007/s10584-012-0598)
- NOAA (2023). Historical El Nino/La Nina episodes (1950-present) - Cold & Warm Episodes by Season. Accessed through: NOAA/National Weather Service Climate Prediction Centre.
- Pabón-Caicedo, J.D., Montealegre-Bocanegra, J.E. (2017). Los fenómenos El Niño y de La Niña, su efecto climático e impactos socioeconómicos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogota, 168p.
- Pérez-Arvizu, E.M., Aragón-Noriega, E.A., Espinosa-Carreón, T.L. (2013). Variabilidad estacional de la clorofila *a* y su respuesta a condiciones El Niño y La Niña en el Norte del Golfo de California. Revista de Biología Marina y Oceanografía, 48, 131-141.
- Platt, T, Hoepffner, N., Stuart, V., Brown, C. (2008). Why Ocean Colour?. The Societal Benefits of Ocean-Colour Technology. IOCCG. Reports of the International Ocean- Colour Coordinating Group. No. 7, 141p.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. <https://www.R-project.org/>
- Rodríguez, L. (2004). Observaciones sobre efectos de El Niño 1997-1998 en el fitoplancton de bahía Antofagasta y durante un fenómeno de surgencia en bahía Mejillones del Sur, Antofagasta, Chile. In: Avaria, S., Carrasco, J., Rutllant, J., Yáñez, E. (Eds.). El Niño - La Niña 1997-2000. Sus efectos en Chile, 97-118. Valparaíso, Chile: CONA.
- Sánchez-Velasco, L., Godínez, V.M., Barton, E.D., Santamaría-del-Angel, E., Jiménez-Rosemberg, S.P.A., Marinone, S.G. (2017). Hydrographic and fish larvae distribution during the “Godzilla” El Niño 2015-2016 in the northern end of the shallow oxygen minimum zone of the Eastern Tropical Pacific Ocean. Journal of Geophysical Research: Oceans, 122, 2156-2170.
- Sánchez-Velasco, L., Cisneros-Mata, M.A., Avalos-García, C.(2000), Spatial distribution of small pelagic fish larvae in the Gulf of California and its relation to the El Niño 1997-1998. Journal of Plankton Research, 22, 1611-1618. [10.1093/plankt/22.8.1611](https://doi.org/10.1093/plankt/22.8.1611)

- Sissener, E. H., y Bjørndal, T. (2005). Climate change and the migratory pattern for Norwegian spring-spawning herring—implications for management. *Marine Policy*, 29(4), 299-309.
- Uitz,J.,Stramski,D., Reynolds, R., Dubrama, J. (2015). Assessing phytoplankton community composition from hyperspectral measurements of phytoplankton absorption coefficient and remote-sensing reflectance in open-ocean environments. *Remote Sensing of Environment*, 171, 58-74. [10.1016/j.rse.2015.09.027](https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.09.027)
- Zar, J.H. (2010). *Bioestatistical analysis*. Pearson Prentice Hall, New Jersey.

**Expansión térmica. Cuando el océano se dilata: Crónica de una subida
anunciada**

Thermal expansion. When the ocean expands: Chronicle of a rise foretold

**Expansão térmica. Quando o oceano se expande: Crônica de uma subida
anunciada**

Alfredo Ricardo Zárate-Valencia* ID. 0000-0002-9584-4593

Juan Manuel Barnard-Ávila ID. 0009-0003-8985-0414

Doctorado en Ciencias Ambientales, Centro de Ciencias del Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero. Privada de Laurel No. 13 Col. El Roble.39640, Acapulco, Guerrero, México.

Autor de correspondencia azaratev@hotmail.com

Recibido: 20/02/2025

Revisado: 05/04/2025

Aprobado: 26/05/2025

Publicado: 21/06/2025

Resumen

El calentamiento global, causado por el incremento de gases de efecto invernadero, tiene como una de sus consecuencias el aumento del nivel del mar, ya sea por la expansión térmica o el derretimiento de los casquetes polares. La expansión térmica es el hecho de que el agua se expande al aumentar la temperatura, contribuyendo al aumento del nivel del mar. Los océanos han absorbido más del 90% del exceso de calor del calentamiento global, actuando como un amortiguador del clima. Los datos muestran un aumento claro en la temperatura de los océanos desde 1955, con la década reciente como la más cálida registrada. La expansión térmica es responsable de aproximadamente un tercio del aumento del nivel del mar global, con estimaciones que varían entre 30% y 50%. Según el IPCC, se proyecta que el nivel del mar podría aumentar entre 0.28 y 1.02 metros para el año 2100, dependiendo

de los escenarios de emisiones de contaminantes. El aumento del nivel del mar puede causar inundaciones, erosión costera, y comprometer la infraestructura crítica y los ecosistemas marinos. Frente a este panorama, se hacen necesarias estrategias de adaptación y mitigación, como la construcción y mejora de defensas costeras, la reubicación de infraestructuras vulnerables a zonas más elevadas, y la gestión de los recursos hídricos.

Palabras clave: cambio climático, expansión térmica, nivel del mar, calentamiento oceánico, océano, dilatación.

Abstract

Global warming, driven by the rise of greenhouse gases, leads to several consequences, one of which is the increase in sea levels. This happens either through thermal expansion or the melting of polar ice caps. Thermal expansion refers to the way water expands as temperatures rise, which contributes to the overall rise in sea levels. The oceans have taken in over 90% of the extra heat from global warming, acting as a sort of climate buffer. Data indicates a noticeable rise in ocean temperatures since 1955, with the last decade marking the warmest period on record. Thermal expansion accounts for roughly one-third of the global sea level rise, with estimates ranging from 30% to 50%. According to the IPCC, sea levels could rise between 0.28 and 1.02 meters by 2100, depending on different emissions scenarios. This rise can lead to flooding, coastal erosion, and threaten vital infrastructure and marine ecosystems. Given this situation, we need to implement adaptation and mitigation strategies, such as enhancing coastal defenses, relocating at-risk infrastructure to higher ground, and managing our water resources wisely.

Keywords: Climate change, Thermal expansion, Sea level, Ocean warming.

Resumo

O aquecimento global, causado pelo aumento dos gases de efeito estufa, tem como uma de suas consequências o aumento do nível do mar, seja por expansão térmica ou pelo derretimento das calotas polares. A expansão térmica é o fenômeno pelo qual a água se expande com o aumento da temperatura, contribuindo para o aumento do nível do mar. Os oceanos absorveram mais de 90% do excesso de calor do aquecimento global, atuando como um amortecedor climático. Os dados mostram um claro aumento na temperatura dos oceanos desde 1955, sendo a década mais recente a mais quente já registrada. A expansão térmica é responsável por aproximadamente um terço do aumento do nível global do mar, com estimativas que variam entre 30% e 50%. De acordo com o IPCC, projeta-se que

o nível do mar possa aumentar entre 0,28 e 1,02 metros até o ano 2100, dependendo dos cenários de emissões de gases de efeito estufa. O aumento do nível do mar pode causar inundações, erosão costeira e comprometer infraestruturas críticas e ecossistemas marinhos. Diante desse panorama, tornam-se necessárias estratégias de adaptação e mitigação, como a construção e melhoria de defesas costeiras, a realocação de infraestruturas vulneráveis para zonas mais elevadas e a gestão dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Mudança climática, Expansão térmica, Nível do mar, Aquecimento oceânico.

Introducción

El calentamiento global es un fenómeno asociado con el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero derivados de las actividades antropogénicas y que se manifiesta en diversos componentes del sistema terrestre (ONU, 2025; OCE, 2021; Surfrider, 2024). Una de las consecuencias más preocupantes de este calentamiento global es el aumento del nivel del mar, un reto que amenaza a zonas costeras y a los ecosistemas marinos en todo el mundo (SLR, 2021; Thermtest, 2021). Un factor que favorece a esta elevación del nivel oceánico es la expansión térmica. (EEA, 2025; Global Change, 2025; IPCC, 2025; NASA, 2025; NASA Climate, 2024; NASA Sea Level, 2025; National Climate Assessment, 2014; NEEF, 2025; NOAA Climate, 2023; UCAR, 2025). Este proceso físico describe cómo el agua y, la mayoría de los líquidos, aumenta su volumen cuando su temperatura aumenta (Climate Change, 2022; IPCC, 2001; US Climate, 2022). La correlación entre el calentamiento global y la expansión térmica de los océanos reside en la capacidad del océano para absorber calor adicional atrapado en el sistema terrestre debido al aumento de la temperatura (Cheng

et al., 2019a; IPCC AR6, 2025; NASA Science, 2018).

Este artículo explora la teoría que sustenta la expansión térmica de los océanos como una respuesta directa al calentamiento global. Se examinaron los principios físicos que rigen la expansión térmica del agua (también conocida como dilatación), la evidencia que respalda el calentamiento oceánico a escala global, el efecto de la expansión térmica en el aumento general del nivel del mar en comparación con otras causas, los modelos teóricos empleados para estimar esta expansión en el futuro, y las graves implicaciones que este fenómeno tiene para nuestro planeta. El objetivo es ofrecer una comprensión de la compleja relación entre el aumento de la temperatura global y la expansión volumétrica de los océanos, un aspecto que creemos importante para abordar los desafíos del cambio climático (NOAA Climate, 2023; SLR, 2021; Thermtest, 2021).

Materiales y Métodos

Esta contribución se nutre de artículos científicos, informes de organismos internacionales (IPCC, NASA, NOAA) y estudios publicados entre 2000 y 2025, para rastrear una pregunta crucial: ¿cuánto del

aumento del nivel del mar se debe a la expansión térmica del océano? La respuesta es de física básica, pero de consecuencias monumentales. Los científicos lo miden con satélites, modelos que simulan corrientes y sensores que leen el pulso del océano a varios metros bajo la superficie. Los datos indican que esta expansión silenciosa es una de las principales causantes del ascenso marino. Dado que el fenómeno del ascenso del nivel del mar tiene un importante impacto sobre las zonas costeras, requiere una aproximación basada en evidencia.

Principios físicos de la expansión térmica del agua

La expansión térmica es un comportamiento de los líquidos líquido y se basa en la relación entre la temperatura y la energía cinética de las moléculas (ONU, 2025; OCE, 2021; Surfrider, 2024). Cuando la temperatura de un líquido aumenta, las moléculas que lo componen absorben energía, lo cual incrementa su movimiento causando un aumento de la distancia promedio entre ellas (Figura 1). Este aumento en la separación intermolecular a nivel microscópico se muestra macroscópicamente como una

expansión del volumen total del líquido (SLR, 2021; Thermtest, 2021).

El agua tiene un comportamiento térmico muy particular. Aunque sigue la tendencia general de expansión con el calor, presenta una anomalía notable en el rango de temperatura entre 0 y 4 grados Celsius (Surfrider, 2024). Cuando el agua atraviesa este rango se contrae al calentarse y se expande al enfriarse, pero en temperaturas arriba de los 4 °C, el agua se comporta de manera normal, expandiéndose a medida que la temperatura aumenta (OCE, 2021). El agua de mar tiene propiedades ligeramente distintas al agua dulce (debido a la presencia de sales disueltas), pero en esencia tiene una respuesta convencional a los cambios de temperatura (Ning *et al.*, 2015).

Para medir la expansión térmica, se utiliza el coeficiente de expansión térmica (α) (Surfrider, 2024). Este coeficiente es una fracción del volumen de una sustancia por cada grado de cambio en la temperatura mientras la presión se mantiene constante (ONU, 2025). Hay que destacar que el coeficiente de expansión térmica del agua no es una constante pues este valor cambia en función de la temperatura. Por ejemplo, su valor es diferente a 10 °C, 20 °C y 30 °C (OCE, 2021). En el agua de mar también se

deben considerar factores como la salinidad y la presión para determinar con precisión este coeficiente, lo cual resulta decisivo para la creación de modelos predictivos que permitan estimar el aumento del nivel del mar que induce la expansión térmica con la mayor exactitud (SLR, 2021).

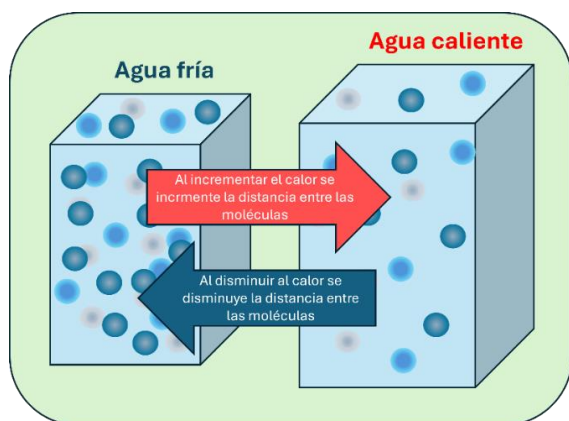


Figura 1. Diagrama de expansión térmica
El Océano: “Un sumidero de calor”

El océano juega un papel importante en la regulación del clima debido a su capacidad para absorber y almacenar calor (Zanna *et al.*, 2019).

Se calcula que los océanos han asimilado más del 90% del exceso de calor derivado del calentamiento global (NOAA Climate, 2023; SLR, 2021; Thermtest, 2021). Esta capacidad es mayor que la de la atmósfera en hasta 1000 veces (NASA Sea Level, 2025). Así, el océano es el principal “amortiguador” de los cambios de temperatura en el planeta

moderando el calentamiento que, de otro modo, experimentaría la atmósfera y la superficie terrestre (EEQ, 2025; NASA Sea Level, 2025; National Climate Assessment, 2014).

Los registros de temperatura de los océanos desde 1955 revelan una clara tendencia al calentamiento a nivel global, como se aprecia en la Figura 2. La última década ha sido la más cálida para los océanos desde que se tienen registros, y el año 2023 fue el año más cálido registrado (Cheng *et al.*, 2021). Datos recientes muestran que la temperatura de la superficie oceánica global ha experimentado un incremento promedio de 0.88 °C entre 1900 y 2011. Este aumento es una prueba de la absorción de calor del océano provocado por el desequilibrio energético del planeta. En el mapa de la Figura 3 se muestran las anomalías de temperatura de la superficie del mar el día 21 de agosto de 2023, con zonas con más de 3 °C arriba de lo normal.

Ahora bien, la distribución del calor absorbido por el océano no es uniforme, varía tanto en profundidad como geográficamente, aunque la mayor parte de ese calor adicional se concentra en las capas superficiales del océano, más o menos hasta una profundidad de 700 metros, aunque también en las aguas profundas se experimenta un calentamiento,

pero a un ritmo más lento. Es decir, que la expansión térmica del agua de mar no es homogénea. Con la igual cantidad de calor absorbido, las aguas más profundas, las cuales están sometidas a una mayor presión por la columna de agua suprayacente, tienden a expandirse ligeramente, más que las aguas superficiales (Surfrider, 2024). Por otro lado, las temperaturas oceánicas también varían significativamente según la ubicación geográfica (más frías conforme se acercan a los polos), lo que implica que la magnitud de la expansión térmica también presenta variaciones regionales (ONU, 2025).

Expansión térmica y aumento del nivel del mar

La expansión térmica del agua de mar es, sin duda, una de las causas principales del aumento del nivel del mar a escala global. Algunas estimaciones apuntan a que este fenómeno causa aproximadamente el aumento de un tercio del nivel mundial (OCE, 2021). Otras más, apuntan a que la expansión térmica del agua contribuye entre un 30% y un 50% al incremento global del nivel oceánico (SLR, 2021; Thermtest, 2021). La recopilación de datos de satélites desde 2004 muestra que más o menos un tercio del aumento global de la altura del mar detectado

por estos instrumentos se debe a la expansión térmica de los océanos (Tabla 1). Otro estudio que abarca desde la década de 1990 apunta a que aproximadamente la mitad del aumento de la elevación oceánica durante ese período puede atribuirse a la expansión térmica del mar (Cazenave *et al.*, 2018). Aunque la proporción varía según el período de tiempo y la metodología empleada, hay un consenso en que la expansión térmica juega un papel sustancial en la elevación del nivel oceánico (EEA, 2025; NASA Sea Level, 2025).

Es importante destacar que existen otras causas del aumento del nivel del mar, como el derretimiento de de estos hielos terrestres es el causante de aproximadamente dos tercios del aumento global del nivel oceánico. Recientemente, en particular entre 2005 y 2013, el aumento del nivel del mar debido al deshielo superó casi en el doble al aumento causado por la expansión térmica (ONU, 2025).

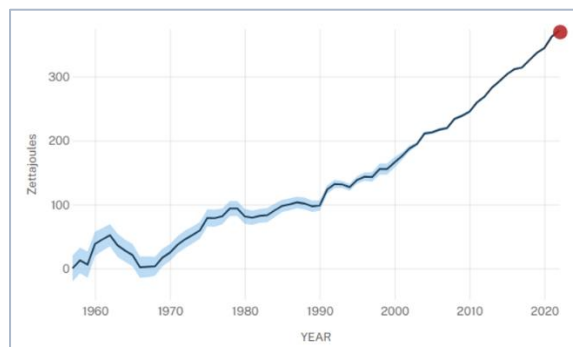


Figura 2. Gráfico de contenido de calor oceánico (1955–2020). Fuente la NASA Climate.

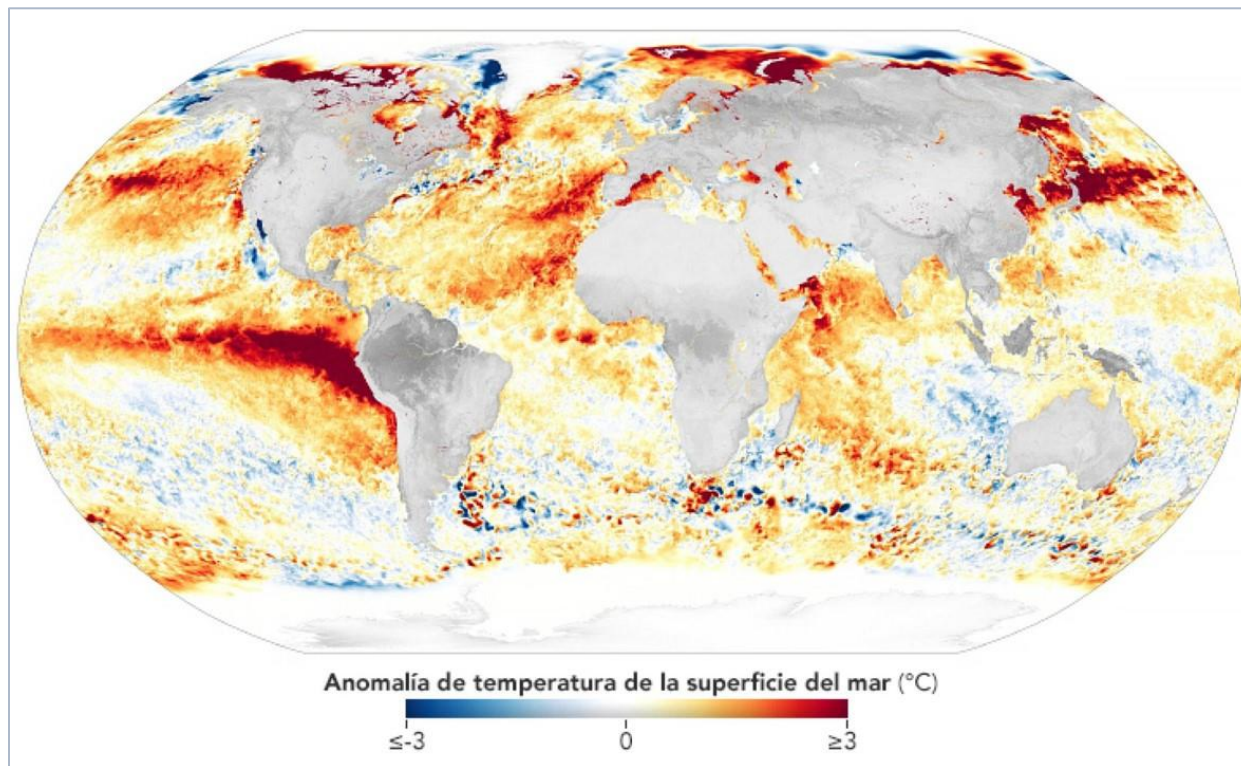


Figura 3. Anomalías de temperatura en el mar. Fuente la NASA.

A la luz de estos datos, vemos que, si bien la expansión térmica es un contribuyente significativo, el derretimiento de los hielos toma más importancia relativa en el aumento de la altura del mar.

Como ya se mencionó, el aumento del nivel oceánico inducido por la expansión térmica no es uniforme. (OCE, 2021). Las costas cercanas a corrientes oceánicas cálidas tienden a sufrir un aumento más pronunciado,

debido a que el agua caliente se expande más. La expansión térmica, además, varía con la profundidad y la ubicación, dependiendo de las zonas específicas del océano que experimentan un mayor calentamiento. Ese aumento del nivel del mar regional está influenciado por la distribución heterogénea del calentamiento oceánico y otros factores como las corrientes marinas, implica que las comunidades costeras en diferentes partes del

mundo enfrentarán impactos distintos (US Climate, 2022).

Modelos teóricos para la proyección de la expansión térmica oceánica

La comprensión y la proyección de la expansión térmica de los océanos tienen como base el uso de modelos climáticos complejos, entre los que destacan los Modelos de Circulación General Océano-Atmósfera (AOGCMs, por sus siglas en inglés) (NASA, 2025). Estos modelos son simulaciones computacionales que intentan representar las interacciones entre la atmósfera, los océanos y la superficie terrestre en múltiples escenarios de concentración de gases de efecto invernadero (US Climate, 2022). Su objetivo principal es proyectar la respuesta de los cambios en la altura del mar causados por variaciones en las

corrientes oceánicas, la temperatura y la salinidad del agua del mar del nivel oceánico, que abarca tanto la expansión térmica del agua como los cambios en la circulación oceánica (Cheng *et al.*, 2019b). El Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados (CMIP, por sus siglas en inglés) facilita la comparación y el análisis de los resultados generados por diversos modelos climáticos a nivel internacional, contribuyendo a una evaluación más robusta de las proyecciones (UCAR, 2025).

Los modelos AOGCMs se basan en principios fundamentales de la física, tales como la dinámica de fluidos, la termodinámica y la transferencia de fluidos, la termodinámica y la transferencia de radiación, aplicados tanto a la atmósfera como a los océanos (NASA, 2025).

Tabla 1: Contribución de la expansión térmica al aumento del nivel del mar

Fuente	Período considerado	Estimación de la contribución
IPCC	-	Aproximadamente un tercio del aumento global
Diversos estudios	-	30% - 50% del aumento global
NASA (datos satelitales)	Desde 2004	Aproximadamente un tercio del aumento global
Estudio de la década de 1990	Década de 1990	Aproximadamente la mitad del aumento global

Dichos modelos simulan lo más detalladamente posible los procesos de absorción y distribución del calor dentro del océano y así estimar la magnitud y la velocidad del aumento del nivel del mar debido a la expansión térmica (Meysignac *et al.*, 2019). Existen modelos más simplificados, como el de afloramiento-difusión unidimensional (UD), que analiza solamente la variación de la temperatura con la profundidad oceánica. Debido a que son modelos más sencillos requieren menos potencia computacional, los AOGCMs son los que ofrecen una representación más cercana a la realidad del sistema climático y sus complejas interacciones (NASA, 2025).

Aunque son muy sofisticados, los modelos climáticos no están exentos de sesgos y limitaciones. Estos sesgos pueden surgir de la complejidad inherente al sistema climático, de las limitaciones de la comprensión de ciertos procesos físicos cruciales (como la dinámica de las capas de hielo), y de las decisiones que se toman durante el desarrollo y parametrización de los mismos. Por ejemplo, la capacidad de los AOGCMs para simular con precisión los cambios en las profundidades oceánicas aún presenta desafíos, en parte debido a la escasez de datos

observacionales a largo plazo que permitan validar y refinarlos (NASA, 2025). Al respecto, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA por sus siglas en inglés), tiene desde 2014 un programa denominado ARGO que tiene en todos los océanos flotadores de perfilado que registran datos como salinidad, temperatura entre otros, casi en tiempo real y están disponibles para la comunidad científica (NOAA AOML, 2025).

Escenarios futuros del aumento del nivel del mar por expansión térmica

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) tiene un papel esencial en la elaboración de proyecciones del aumento del nivel del mar, se basa en una variedad de escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero conocidos como escenarios de emisiones socioeconómicas compartidas (SSPs), los cuales representan diferentes trayectorias posibles para las emisiones futuras (IPCC, 2001), tomando en cuenta diversos niveles de mitigación del cambio climático y, por lo tanto, distintos grados de aumento de la temperatura global. Las estimaciones sobre cambios del nivel del mar se expresan

típicamente en relación con un período de referencia dado, como el comprendido entre 1995 y 2014, o el año 2000 debido a la relevancia de los datos (Widlansky *et al.*, 2020). En la Figura 4 se muestran niveles del mar de diferentes periodos y satelitales que indican una tendencia positiva de 3 mm por año.

Las estimaciones suponen que por cada grado Celsius de aumento en la temperatura promedio mundial, la expansión térmica aumentaría el nivel del mar entre 0.2 y 0.6 metros (Surfrider, 2024). Si se logra mantener emisiones muy bajas (SSP1-1.9), se calcula que el aumento del nivel del mar global para el año 2100 podría oscilar entre 0.28 y 0.55 metros. En cambio, si el escenario de emisiones es muy alto (SSP5-8.5), el aumento proyectado se sitúa entre 0.63 y 1.02 metros como se muestra en la Tabla 2. Aún con un escenario de emisiones muy optimista, se espera que el nivel medio global del mar aumente al menos 0.3 metros por encima de los niveles del año 2000 para el final del siglo XXI. En cualquier caso, el desafío que plantea el aumento del nivel del mar inducido por la expansión térmica es enorme.

De nuevo resaltamos que el derretimiento de los glaciares y las capas de hielo, así como los cambios en el almacenamiento de agua en

tierra, juegan un papel importante. Existen modelos para capas de hielo que estiman la pérdida de masa de Groenlandia y la Antártida, cuya contribución al aumento del nivel del mar es significativa (National Climate Assessment, 2014). Por otro lado, las proyecciones del nivel del mar en las distintas regiones deben tomar en cuenta una serie de factores locales, como las modificaciones en la circulación oceánica, los efectos gravitacionales y rotacionales derivados de la pérdida de masa de hielo, el hundimiento o la elevación de la tierra, y los patrones climáticos regionales. Todas estas variables aumentan la complejidad para predecir el aumento del nivel del mar en diferentes partes del mundo.

Implicaciones y consecuencias del aumento del nivel del mar por expansión térmica

El incremento del nivel del mar tiene consecuencias de largo alcance, en especial para las zonas costeras (NOAA Climate, 2023). Una afectación inmediata es el incremento en la frecuencia y la extensión de las inundaciones costeras, con lo que las líneas de costa sufrirían erosión, pérdida de valiosas tierras bajas y la intrusión de agua salada en acuíferos y lagunas,

comprometiendo así el suministro de agua potable (OCE, 2021). Además, las zonas costeras tienen infraestructura crítica que incluye carreteras, puentes, aeropuertos, puertos marítimos y plantas de energía, que se vuelven más vulnerables a los daños causados por las inundaciones y las marejadas ciclónicas.

Los manglares pueden ser alterados o incluso destruidos si el aumento del nivel del agua supera su capacidad de adaptación. Si esos ecosistemas se pierden, se reduce la protección natural que ofrecen a las comunidades costeras contra los eventos climáticos extremos (Global Change, 2025;

NEEF, 2025). Frente a este panorama, se necesitan estrategias de adaptación y mitigación que pueden incluir la construcción y mejora de defensas costeras, como diques y malecones, la reubicación de infraestructuras vulnerables a zonas más elevadas, y la gestión de los recursos hídricos (Melet *et al.*, 2018). Estas adaptaciones son importantes, pero también se necesita mitigar el cambio climático, a través de la reducción drástica y sostenida de las emisiones de gases de efecto invernadero, es esencial para frenar el calentamiento futuro de los océanos y, por lo tanto, la magnitud del aumento del nivel del mar a largo plazo (NOAA Climate, 2023).

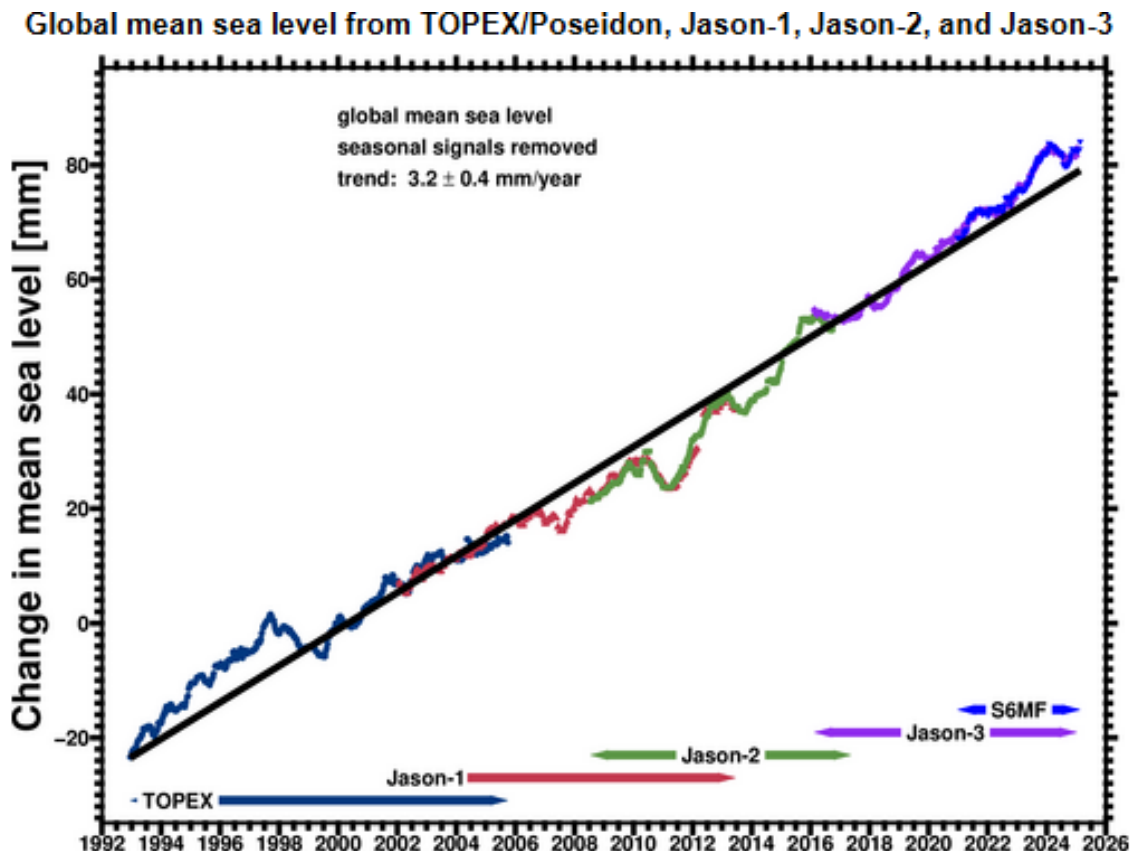


Figura 4. Aumento del nivel del mar. Fuente: NOAA NESDIS STAR.**Tabla 2:** Proyecciones del aumento del nivel del mar para 2100 según diferentes escenarios de emisiones.

Escenario de Emisiones (SSP)	Rango de aumento proyectado para 2100 (en metros)	Fuente
SSP1-1.9 (muy bajas)	0.28 - 0.55	IPCC AR6
SSP5-8.5 (muy altas)	0.63 - 1.02	IPCC AR6
Emisiones más bajas	Al menos 0.3 (por encima de 2000)	NOAA (2022)

Conclusiones

En resumen, la expansión térmica de los océanos es un proceso físico fundamental que contribuye de manera significativa al aumento del nivel del mar mundial en respuesta debido al calentamiento global. A medida que los océanos absorben una gran cantidad del calor adicional atrapado por el aumento de los gases de efecto invernadero, el agua de mar se expande, lo que resulta en una elevación del nivel oceánico. Aunque no es la única causa del aumento del nivel del mar, representa una proporción considerable del incremento total observado y proyectado.

Los modelos climáticos avanzados, como los AOGCMs, son herramientas esenciales para comprender y proyectar la expansión

térmica futura de los océanos, aunque están sujetos a ciertas incertidumbres relacionadas con la complejidad del sistema climático.

Comprender la expansión térmica oceánica es crucial para proponer las estrategias de adaptación necesarias que hagan frente a los impactos inevitables del aumento del nivel del mar, así como para enfatizar la urgencia de la mitigación del cambio climático a través de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Referencias

- Cazenave, A., Palanisamy, H., & Ablain, M. (2018). Contemporary sea level changes from satellite altimetry: What have we learned? What are the new challenges? *Advances in Space Research*, 62(10), 1639–1653. [10.1016/j.asr.2018.07.017](https://doi.org/10.1016/j.asr.2018.07.017)
- Cheng, L., Abraham, J., Hausfather, Z., & Trenberth, K. E. (2019). How fast are the oceans warming? *Science*, 363(6423), 128–129. [10.1126/science.aav7619](https://doi.org/10.1126/science.aav7619)
- Cheng, L., Zhu, J., Abraham, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J. T., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., & Song, X. (2019). 2018 continues record global ocean warming. *Advances in Atmospheric Sciences*, 36(3), 249–252. [10.1007/s00376-019-8276-x](https://doi.org/10.1007/s00376-019-8276-x)
- Cheng, L., Abraham, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y., Mann, M. E., Reseghetti, F., Simoncelli, S., Gouretski, V., Chen, G., Mishonov, A., Reagan, J., & Zhu, J. (2021). Upper ocean temperatures hit record high in 2020. *Advances in Atmospheric Sciences*, 38(4), 523–530. [10.1007/s00376-021-0447-x](https://doi.org/10.1007/s00376-021-0447-x)
- ClimateChangePost. (2022). What high-end sea level rise should we plan for? 1.55 m by 2100, scientists conclude. <https://scied.ucar.edu/learning-zone/climate-change-impacts/rising-sea-level>
- EEA. (2025). Global and European sea level rise. European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/global-and-european-sea-level-rise>
- IPCC. (2001). Models of thermal expansion. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://archive.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/412.htm>
- IPCC. (2021). Chapter 9: Ocean, cryosphere and sea level change. In *Climate change 2021: The physical science basis*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/chapter/chapter-9/>

- IPCC. (2025). Dive deeper: Future sea level – Global sea level change.
<https://earth.gov/sealevel/about-sea-level-change/future-sea-level/dive-deeper/>
- Melet, A., Meyssignac, B., Almar, R., & Le Cozannet, G. (2018). Under-estimated wave contribution to coastal sea-level rise. *Nature Climate Change*, 8(3), 234–239.
[10.1038/s41558-018-0088-y](https://doi.org/10.1038/s41558-018-0088-y)
- Meyssignac, B., Boyer, T., Zhao, Z., Hakuba, M. Z., Landerer, F. W., Stammer, D., Köhl, A., Kato, S., L’Ecuyer, T., Ablain, M., Abraham, J. P., Blazquez, A., Cazenave, A., Church, J. A., Cowley, R., Cheng, L., Domingues, C., Giglio, D., Gouretski, V., ... Zilberman, N. (2019). Measuring global ocean heat content to estimate the earth energy imbalance. *Frontiers in Marine Science*, 6, Article 432. [10.3389/fmars.2019.00432](https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00432)
- NASA. (2025). Sea level projection tool. NASA Sea Level Change Portal.
<https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-tool?type=global&info=true.1>
- NASA Climate. (2024). Calentamiento del océano. NASA. <https://climate.nasa.gov/en-espanol/signos-vitales/calentamiento-del-oceano/?intent=111>
- NASA Science. (2018). New study finds sea level rise accelerating. NASA.
<https://science.nasa.gov/earth/climate-change/new-study-finds-sea-level-rise-accelerating/>
- NASA Sea Level. (2025). Thermal expansion: Global sea level. NASA Sea Level Change Portal.
<https://sealevel.nasa.gov/understanding-sea-level/global-sea-level/thermal-expansion/>
- National Climate Assessment. (2014). Sea level rise. In National climate assessment. U.S. Global Change Research Program. <https://nca2014.globalchange.gov/report/our-changing-climate/sea-level-rise>
- NEEF. (2025). Aumento del nivel del mar. The National Environmental Education Foundation.
<https://www.neefusa.org/es/story/climate-change/aumento-del-nivel-del-mar>
- Ning, F. L., Glavatskiy, K., Ji, Z., Kjelstrup, S., & Vlugt, T. J. H. (2015). Compressibility, thermal expansion coefficient and heat capacity of CH₄ and CO₂ hydrate mixtures using molecular dynamics simulations. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 17(4), 2869–2883.
[10.1039/C4CP04212C](https://doi.org/10.1039/C4CP04212C)

- NOAA AOML. (2025). Programa Argo. NOAA Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory. <https://www.aoml.noaa.gov/es/argo/>
- NOAA Climate. (2023). Climate change: Global sea level. NOAA Climate.gov. <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>
- OCE. (2021). Lección C2: Expansión térmica del océano y aumento del nivel del mar. Office for Climate Education. <https://www.oce.global/es/resources/actividades-para-la-clase/leccion-c2-expansion-termica-del-océano-y-aumento-del-nivel-del>
- ONU. (2025). Cómo afecta el cambio climático a los océanos del planeta. Organización de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/climatechange/science/climate-issues/ocean-impacts>
- SLR. (2021). Causas del aumento del nivel del mar. Sea Level Rise. <https://sealevelrise.org/es/causes/>
- Surfrider. (2024). Subida del nivel del mar. Ocean Campus. <https://es.oceancampus.eu/curso/subida-del-nivel-del-mar/>
- Thermtest. (2021). Cómo el cambio climático está afectando las temperaturas del océano. <https://thermtest.com/latinamerica/como-afecta-el-cambio-climatico-las-temperaturas-oceanicas-y-los-habitats-marinos>
- UCAR. (2025). Rising sea level. UCAR Center for Science Education. <https://scied.ucar.edu/learning-zone/climate-change-impacts/rising-sea-level>
- US Climate Resilience Toolkit. (2022). Sea level rise. U.S. Climate Resilience Toolkit. <https://toolkit.climate.gov/sea-level-rise>
- Widlansky, M. J., Long, X., & Schloesser, F. (2020). Increase in sea level variability with ocean warming associated with the nonlinear thermal expansion of seawater. *Communications Earth and Environment*, 1(1), Article 9. [10.1038/s43247-020-0008-8](https://doi.org/10.1038/s43247-020-0008-8)
- Zanna, L., Khatiwala, S., Gregory, J. M., Ison, J., & Heimbach, P. (2019). Global reconstruction of historical ocean heat storage and transport. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(4), 1126–1131. [10.1073/pnas.1808838115](https://doi.org/10.1073/pnas.1808838115)

Desafíos y saberes locales: prácticas tradicionales y amenazas al cultivo del frijol en la costa de Guerrero

Thermal expansion. When the ocean expands: Chronicle of a rising tide

Expansão térmica. Quando o oceano se expande: Crônica de uma subida anunciada

Fernando Severiano-Galeana¹ ID. 0000-0003-4718-2844

Carina Gutiérrez-Flores² ID. 0000-0003-4718-2844

Xitlali Aguirre-Dugua³ ID. 0000-0002-0224-8523

Alfonso Delgado-Salinas⁴ ID. 0000-0002-9322-9968

Vania Jiménez-Lobato^{5*} ID. 0000-0003-2050-9026

¹Posgrado en Recursos Naturales y Ecología, Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Gran Vía Tropical 20 Fraccionamiento Las Playas, 39390, Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Av. IPN 195., Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, 23090, La Paz, Baja California Sur México.

³IxM-SECIHTI-Jardín Etnobotánico de Oaxaca, Centro, 68000, Oaxaca de Juárez, México.

⁴Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México.

⁵IxM-SECIHTI-Universidad Autónoma de Guerrero, LANASE Campus Tecpan de Galeana, Carretera Nacional Acapulco-Zihuatanejo Km. 106 + 900 Col. Las Tunas, Tecpan de Galeana, 40900, Guerrero, México.

*Autor de correspondencia vaniajimenez@uagro.mx

Recibido: 01/05/2025

Revisado: 09/02/2025

Aprobado: 01/06/2025

Publicado: 26/06/2026

Resumen

La producción de alimentos en comunidades rurales enfrenta múltiples desafíos derivados de factores sociales, económicos y ambientales que afectan la seguridad alimentaria y la conservación de la biodiversidad. El objetivo de este estudio fue identificar las prácticas de manejo, así como las amenazas que ponen en riesgo el cultivo de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en la costa de Guerrero. Durante 2022 - 2023, se realizaron colectas de semillas y se aplicaron entrevistas en mercados locales (n=30) y directamente con los agricultores (n=19), con el fin de conocer las prácticas agrícolas asociadas al cultivo. Encontramos 12 variedades de frijol, de las cuales siete se comercializan en los mercados. La mayoría de los productores son hombres adultos, siendo mínimo el papel de la mujer. Los productores muestran conocimiento de las variedades y su ambiente, lo cual se refleja en saberes relacionados con la época de siembra, de cosecha, identificación de plagas y enfermedades, formas de mantenimiento y adquisición de semillas, formas de cultivo y selección del grano. Estos saberes fortalecen la identidad cultural y la seguridad alimentaria, además de promover la conservación de la agrobiodiversidad local. Sin embargo, se identifican algunas debilidades que podrían poner en riesgo los procesos adaptativos de las variedades locales y, por lo tanto, la resiliencia del cultivo en la región, tales como el debilitamiento del relevo generacional, la siembra en monocultivo, el uso excesivo de agroquímicos y la potencial introducción de variedades nuevas no adaptadas localmente. El cultivo de frijol en la costa de Guerrero representa una actividad clave para la seguridad alimentaria y la conservación de la agrobiodiversidad local, sustentada en los conocimientos tradicionales de los productores. No obstante, se identifican factores que amenazan estos sistemas productivos. Reconocer y fortalecer las prácticas locales es fundamental para preservar tanto la diversidad biológica como cultural en la región.

Palabras clave: Guerrero, Frijol común, Prácticas culturales, Saberes locales, Seguridad alimentaria.

Abstract

Food production in rural communities faces multiple challenges stemming from social, economic, and environmental factors, which in turn affect both food security and biodiversity conservation. The aim of this study was to identify management practices as well as the threats that endanger the cultivation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) on the coast of Guerrero, Mexico. During 2022 and 2023, seed

collections were carried out and interviews were conducted in local markets (n = 30) and directly with farmers (n = 19), in order to document agricultural practices associated with this crop. We identified 12 bean varieties, of which only seven are traded in local markets. Most producers are adult men, with minimal participation of women in production. Farmers exhibit a deep understanding of the varieties and their relationship with the environment, which is reflected in traditional knowledge related to sowing and harvesting periods, pest and disease identification, seed maintenance and acquisition practices, intercropping systems, and grain selection. This knowledge strengthens not only the cultural identity of local communities and food security, but also contributes to the conservation of local agrobiodiversity. However, several vulnerabilities were identified that may jeopardize the adaptive capacity of local varieties and, consequently, the resilience of bean production in the region. These include the weakening of intergenerational knowledge transmission, the shift towards monoculture systems, excessive use of agrochemicals, and the potential introduction of non-local, poorly adapted varieties. Common bean cultivation on the coast of Guerrero represents a key activity for ensuring food security and preserving local agrobiodiversity, supported by the traditional knowledge of farmers. Nonetheless, several factors threaten the sustainability of these production systems. Recognizing and strengthening local practices is essential to safeguarding both biological and cultural diversity in the region.

Keywords: Guerrero, Common bean, Cultural practices, Local knowledge, Food security.

Resumo

A produção de alimentos nas comunidades rurais enfrenta vários desafios decorrentes de fatores sociais, econômicos e ambientais que afetam a segurança alimentar e a conservação da biodiversidade. O objetivo deste estudo foi identificar as práticas de manejo, bem como as ameaças que colocam em risco o cultivo de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) na costa de Guerrero. Durante 2022 - 2023, serão realizadas coletas de sementes e aplicadas entrevistas em mercados locais (n=30) e diretamente com os agricultores (n=19), com o objetivo de conhecer as práticas agrícolas associadas ao cultivo. Descobri 12 variedades de feijão, das quais são comercializadas nos mercados. A maioria dos produtores são homens adultos, sendo o mínimo o papel da mulher. Os produtores devem conhecer o conhecimento das variedades e do seu ambiente, o que se reflete em saberes relacionados com a época de siembra, de colheita, identificação de pragas e enfermidades, formas de manutenção e aquisição de sementes, formas de cultivo e seleção do grão. Esses saberes fortalecem a identidade cultural e a segurança alimentar, além de promover a conservação da agrobiodiversidade local. No entanto, foram identificadas algumas deficiências que poderiam colocar em risco os processos adaptativos das variedades locais e, por isso, a resiliência do

cultivo na região, histórias como a debilitação da relevância geracional, a siembra em monocultivo, o uso excessivo de agroquímicos e a potencial introdução de variedades novas nos adaptadas localmente. O cultivo de frijol na costa de Guerrero representa uma atividade chave para a segurança alimentar e a conservação da agrobiodiversidade local, sustentada nos conhecimentos tradicionais dos produtores. No entanto, são identificados fatores que alteram esses sistemas produtivos. Reconheça e fortaleça as práticas locais é fundamental para preservar tanto a diversidade biológica como cultural na região.

Palavras-chave: Guerrero, Frijol común, Prácticas culturales, Saberes locais, Seguridad alimentaria.

Introducción

Desde tiempos ancestrales, las “razas locales” de cultivos han sido un pilar fundamental de la identidad cultural, espiritual y alimentaria de los pueblos del mundo. En muchas comunidades agrícolas tradicionales, la agricultura se ha desarrollado como un sistema integrado que incluye la observación del clima, el suelo, las fases de la luna y la posición de los planetas, donde los agricultores aprenden cuidadosamente de las señales de la naturaleza para decidir cuándo y cómo sembrar, regar y/o cosechar (Gálvez-Campos, 2025). Por ejemplo, sembrar durante ciertas fases lunares favorece el crecimiento de las plantas, mientras que otras fases lunares benefician la cosecha o la poda (aclareo) (Sivasankar y Thimmaiah, 2021). En este contexto, el término de “raza local” se utiliza para referirse a variedades cultivadas que han sido seleccionadas por los agricultores durante varias generaciones (a veces por miles

de años) en un espacio determinado, considerando características específicas relacionadas tanto con preferencias culturales, como el sabor, color, tamaño, uso y forma, como por su capacidad de crecimiento óptimo bajo ciertas condiciones ambientales (tipo de suelo, disponibilidad de agua, temperatura, presencia de plagas y enfermedades). Además, estas características se desarrollan a través de prácticas culturales muy específicas de cada sistema agrícola (Camacho *et al.*, 2005; Casañas *et al.*, 2017). Así, las “razas locales” se han mantenido vivas en condiciones ambientales y culturales particulares, reflejando su profundo significado cultural, religioso, espiritual y alimentario, y formando parte del patrimonio biocultural de los pueblos (Rijal, 2010; Thanopoulos *et al.*, 2024).

Las “prácticas culturales” se definen como el conjunto de técnicas empleadas por los agricultores para el manejo de sus cultivos, desde la producción hasta su distribución, basadas en el conocimiento tradicional y

adaptadas a las condiciones ambientales y culturales locales. Por ejemplo, la asociación de cultivos, que consiste en sembrar dos o más especies juntas para aprovechar los recursos nutricionales del suelo y del espacio, llevó al desarrollo de la milpa, un sistema agrícola mesoamericano en el que se asocian cultivos de maíz, frijol y calabaza, y que ha sido ampliamente utilizado por comunidades campesinas durante miles de años (Fonteyne *et al.*, 2023). Otro ejemplo es la selección y conservación de semillas derivadas de las cosechas propias, una práctica que consiste en mantener las semillas de las plantas más vigorosas, resistentes y productivas, para la siguiente siembra, permitiendo así, una adaptación y mejora continua en cada ciclo agrícola. Gracias a estas y otras prácticas de manejo asociadas a cada cultivo en cada localidad, las “razas locales” están adaptadas a su entorno y representan importantes “reservas” de diversidad genética (Salgotra y Chauhan, 2023).

La diversidad genética es como un “kit de herramientas” que incluye distintos genes y sus variantes alélicas presentes en los individuos de una población, variedad, raza o especie, lo que permite a los organismos responder al ambiente en el que viven. Una mayor diversidad genética incrementa las probabilidades de sobrevivencia y adaptación a los cambios en el ambiente. En este sentido, las “razas locales” albergan genes

únicos que no se encuentran en otras razas, lo que enriquece y amplía la diversidad genética de los cultivos en general, fortaleciendo su capacidad de adaptación y resiliencia ante los desafíos ambientales, agrícolas y alimentarios. Gracias a las prácticas culturales asociadas a cada “raza local”, se ha preservado la biodiversidad agrícola en el mundo, a la vez que se fomenta la soberanía alimentaria, se aprovechan y reconocen los conocimientos ancestrales y se contribuye a fortalecer la capacidad de respuesta de los cultivos frente al cambio climático (Gepts, 2006; Mercer y Perales, 2010).

A pesar de su importancia, las “razas locales” enfrentan múltiples amenazas que ponen en riesgo su supervivencia. Por ejemplo, la introducción de variedades mejoradas en los circuitos de semillas de comunidades locales, ha desplazado el uso de las “razas locales”, ya que, en general, son más uniformes y generan mayores rendimientos (Ficiciyan *et al.*, 2018; Khoury *et al.*, 2022). Sin embargo, las variedades mejoradas reducen la diversidad genética de los cultivos, pues sustituyen a las “razas locales” y eliminan adaptaciones únicas, tradiciones y saberes culturales alcanzados a lo largo del tiempo, a la vez que aumentan la dependencia para la compra de semillas en cada ciclo productivo. Otra amenaza la constituye la introducción de enfermedades no existentes en las “razas locales”; los cambios en el uso del

suelo, que ocasionan pérdida y/o modificación de hábitat para razas adaptadas localmente; la expansión de monocultivos que homogeniza a los sistemas agrícolas y, el uso intensivo de agroquímicos que modifica las propiedades del suelo y afecta a microorganismos, polinizadores y otros insectos benéficos del sistema al que están adaptadas las “razas locales” (Peroni y Hanazaki, 2002; Choudhury *et al.*, 2013). Cuando se pierde una “raza local” por la razón que sea, no solo desaparece la diversidad genética asociada a ella, sino que se pierde una parte de la identidad e historia de los pueblos, y el conocimiento tradicional relacionado con el manejo de ese cultivo (Keller *et al.*, 2005; Parween y Marchant, 2022).

Guerrero es una de las regiones más biodiversas y vulnerables en términos socioeconómicos de México (CONEVAL, 2020). En esta entidad, el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es un cultivo esencial para la subsistencia de las comunidades locales, ya que no solo contribuye a la seguridad alimentaria, sino que también es clave para la economía local (Vaz Patto *et al.*, 2015; Pérez de la Vega *et al.*, 2017). Diversos estudios han reportado cierta diversidad de “razas locales” (rojito, blanco, rojito enano, rayado de guía y negro) y comerciales (cacahuate, peruano, jamapa, flor de junio, flor de mayo, alubia, negro, con semillas de varios colores). Esta diversidad se asocia principalmente a la heterogeneidad

orográfica y climática con la que cuenta el estado (Solano-Cervantes *et al.*, 2009; Solano-Rodríguez y Gil-Muñoz, 2018; SIAP, 2022) Sin embargo, hasta el momento se conocen únicamente dos estudios que describen algunas prácticas culturales asociadas al cultivo de frijol en Guerrero (Solano-Cervantes *et al.*, 2009; Solano-Rodríguez y Gil-Muñoz, 2018).

Dada la importancia del frijol común en la alimentación y el bienestar de las comunidades en Guerrero, es fundamental promover el uso, conservación y mantenimiento de las “razas locales” a largo plazo. La preservación de los recursos genéticos del frijol requiere del reconocimiento y fortalecimiento de los conocimientos y de las prácticas tradicionales que han permitido su mantenimiento a lo largo del tiempo. Solo a través de estrategias de conservación integradas se podrá garantizar la permanencia de estas razas y, con ello, la seguridad alimentaria del futuro (Pusadee *et al.*, 2009; Wilder *et al.*, 2016). El presente estudio tiene como objetivo identificar las prácticas locales de cultivo, así como las amenazas que enfrenta el frijol común en la región de la Costa de Guerrero.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el Estado de Guerrero, en los municipios de Atoyac de Álvarez, Coyuca

de Benítez, Tecpan de Galeana, pertenecientes a la región Costa Grande, y el municipio de Tecpan de Galeana, en la región Costa Chica (Figura 1).

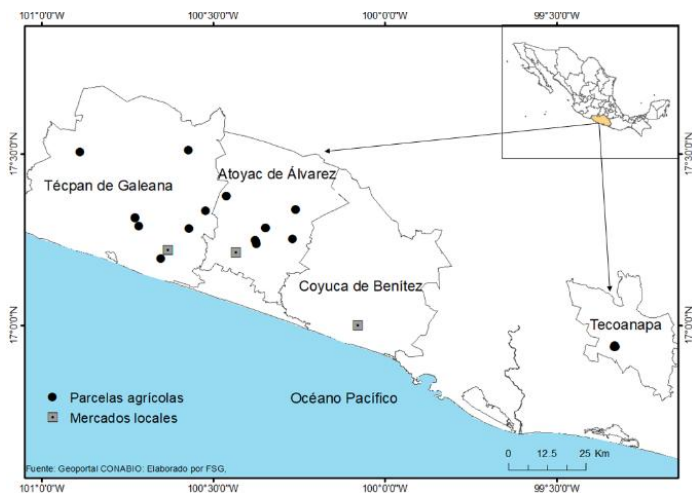


Figura 1. Área de estudio, colecta de semillas de frijol común en la costa de Guerrero.

Estas regiones son las principales productoras de frijol en la entidad (SIAP, 2022). La temporada de siembra en la región de estudio ocurre en tres etapas distintas: la primera en el ciclo agrícola primavera-verano en la temporada de lluvias (junio-agosto), la segunda durante el Otoño (a finales de las lluvias), entre los meses de octubre y noviembre, conocida comúnmente como de humedad, y la tercera se realiza en el ciclo agrícola de invierno entre los meses de diciembre y principios de enero empleando el sistema de riego.

Durante 2022 y 2023 se realizaron muestreos y colectas de semillas en mercados locales y directamente con los agricultores de frijol de la región. Se realizaron visitas en los mercados

locales de Coyuca de Benítez, Tecpan de Galeana y Atoyac de Álvarez, durante las épocas de cosecha (en lluvias y de riego). A cada comerciante se le compró un kilogramo de cada variedad que vendía y se le aplicó un cuestionario para conocer las prácticas culturales asociadas a la producción y distribución de las semillas, tales como el origen de las semillas, la variedad, el tipo de pertenencia del cultivo (si era propio o no), el precio por kg, entre otras preguntas. A estas semillas se les denominó “semillas de mercados locales”.

Un segundo muestreo (2023) realizado durante la época de floración (noviembre-enero), se concentró en la información derivada directamente de los agricultores a partir de visitas directas en la parcela de cultivo. A estas semillas se les denominó “semillas locales”. A cada productor se le aplicó una entrevista semi dirigida enfocada a conocer el nombre de la variedad, el tiempo que tenía utilizando las semillas, la forma de su selección, el manejo agronómico que emplea en el cultivo, las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo y otras características socio-económicas, como edad, sexo, rendimiento, destino de la cosecha, entre otras.

Resultados

Se realizaron 19 entrevistas semiestructuradas a agricultores y 30 a comerciantes.

En las parcelas de los agricultores se encontraron 12 “razas locales” de frijol, mientras que en los mercados encontramos siete variedades “comerciales”, de las cuales seis coincidieron con las “razas locales” de las parcelas, salvo la variedad Chaparro, que solo se encontró en los mercados (Figura 2 y 3). De acuerdo con los agricultores entrevistados, el promedio que llevan conservando sus semillas es de 22 años, con un mínimo de 3 años y un máximo de 80 años. La razón principal de

conservar las semillas propias son las adaptaciones que tienen a las condiciones climáticas de la región.

En las parcelas de los agricultores se encontraron 12 “razas locales” de frijol, mientras que en los mercados encontramos siete variedades “comerciales”, de las cuales seis coincidieron con las “razas locales” de las parcelas, salvo la variedad Chaparro, que solo se encontró en los mercados (Figura 2); (Figura 3).



Figura 2. Variedades de frijol común (*P. vulgaris*) colectadas en las milpas de los agricultores



Figura 3. Variedades de frijol común (*P. vulgaris*) comercializadas en los mercados locales. *Nota:* Los nombres de las variedades son los utilizados por los comerciantes y productores

Nota: Los nombres de las variedades son los utilizados por los comerciantes y productores

De acuerdo con los agricultores entrevistados, el promedio que llevan conservando sus semillas es de 22 años, con un mínimo de 3 años y un máximo de 80 años. La razón principal de conservar las semillas propias son las adaptaciones que tienen a las condiciones climáticas de la región.

Contexto socio-cultural

Los productores de frijol en la región estudiada en su mayoría son hombres (16; 84%) de 50 años en promedio, aunque los hay desde 26 hasta 76 años. Mientras que las mujeres (3) constituyen únicamente el 16%, con un promedio de 42 años, dentro de un rango de 36 a 52 años, lo que refleja su menor participación en esta actividad (Figura 4a). Cuando se analizan los datos en su conjunto, se encuentra que el 42% de los agricultores son menores de 39 años; 26% tienen entre 40 y 59 años, y el 32% son adultos mayores de 60 años (Figura 4b).

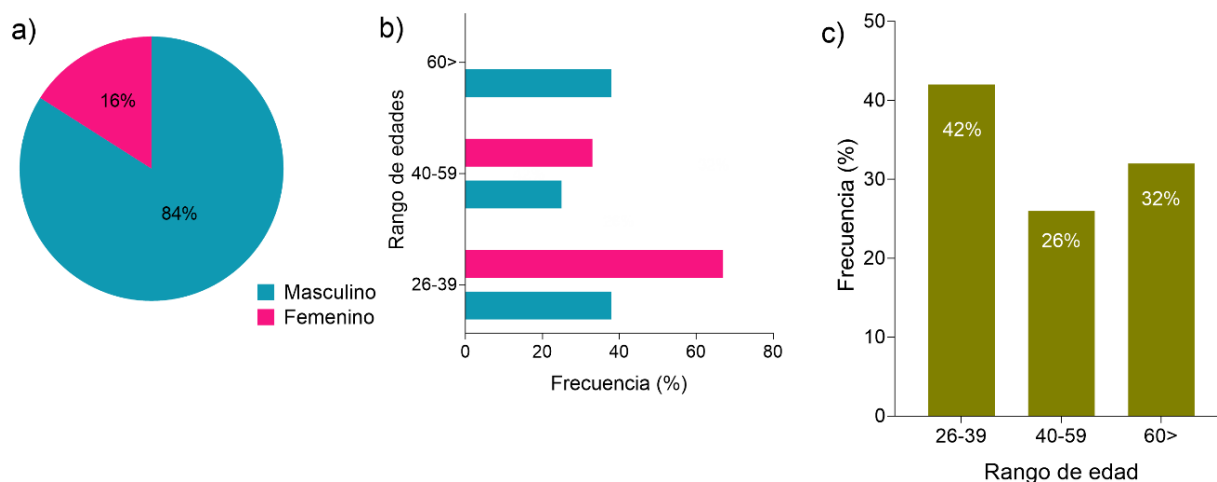


Figura 4. Frecuencia de participación por género en el cultivo de frijol: a) Frecuencia de género; b) Distribución de las edades por género; c) distribución de edades general.

Es decir, en la región, las personas de casi todas las edades participan en el cultivo del frijol. Respecto de la tenencia de la tierra donde se realiza el cultivo, la mayoría de los productores trabajan en tierras de propiedad privada (37%) y en tierras ejidales (32%), sin embargo, algunos agricultores usan tierras prestadas (21%) y, en menor medida, tierras de bienes comunales (10%). Prácticas culturales en la siembra del frijol De acuerdo con los agricultores entrevistados en la región, el periodo de riego (Dic -Ene) es el más favorable para la producción de frijol, por lo que la mayoría

prefiere esta época para la siembra. Las temporadas de lluvias (Jun - Ago) y humedad (Oct - Nov) no se recomiendan debido a la aparición de plagas y enfermedades asociadas al exceso de humedad, lo que ocasiona pérdida de plantas y de la cosecha por el moho, el cual genera pudrición de la vaina y granos. Por esto, los meses en que se registra la mayor producción (cosecha) de frijol es marzo y abril (ciclo de riego, 57%), seguido de la temporada de humedad (24%; Ene - Feb) y con menor frecuencia la de temporal de lluvias con un 19% (Oct – Nov, Figura 5).

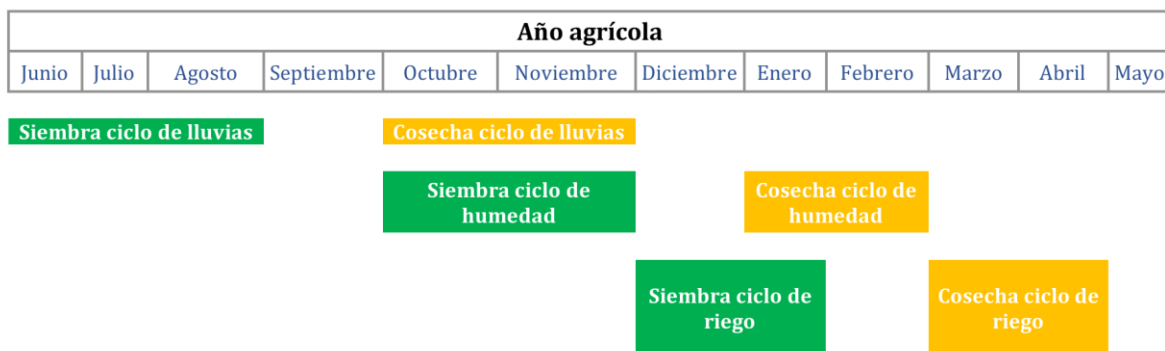


Figura 5. Temporada de cosecha del frijol en la costa de Guerrero. Barras más anchas representan mayor frecuencia de respuesta.

Por otro lado, un 60% de los agricultores entrevistados en sus parcelas, practican el policultivo, por medio de la asociación del cultivo de frijol con especies como maíz, calabaza, jamaica y ajonjolí, mientras que el 35% lo cultiva solo, es decir, en forma de monocultivo. El 5% rara vez (a veces) asocia el cultivo. No se encontró una asociación entre el sistema de siembra (mono/policultivo) con la época de siembra (lluvia, humedad y secas), es decir, el mono y policultivo se emplean en cualquier época del año, sin ninguna preferencia particular.

El 80% de los agricultores obtienen las semillas para la siguiente siembra por selección propia. Sin embargo, cuando no se logra obtener el rendimiento esperado, el 10% de ellos acuden a mercados locales a conseguir nuevas semillas tratando de que sean de “razas locales”

producidas en la región; otro 10% realiza intercambios de semillas con vecinos y/o amigos, garantizando las semillas para el siguiente ciclo de siembra.

Las entrevistas señalan que el momento adecuado para realizar la selección de las semillas es después de la cosecha (100%), después de realizar el trillado de las plantas. Esta técnica consiste en pegarle con una vara a las plantas ya secas y apiladas, para abrir las vainas, lo cual permite extraer el grano de frijol. Debido a que cada agricultor respondió más de una característica, las preferencias de selección se muestran en una gráfica de nube en la que en mayor frecuencia resalta el tamaño de la semilla y de la vaina y, en menor frecuencia, el color de semilla, color de la vaina, número de vainas y el sabor (Figura 6).

Tamaño_de_la_vaina

Tamaño_de_la_semilla

Color_de_la_vaina
Color_de_semilla
Número_de_semilla_por_vaina Sabor

Figura 6. Nube de palabras indicando las características preferidas en la selección de semillas. Letras más grandes indican mayor frecuencia de respuesta.

Aproximadamente el 58% de los agricultores transmiten sus conocimientos sobre la selección de semillas a sus hijos a través de la práctica, mientras que el 26% lo transmiten a parientes y amigos, y un 16%, todos jóvenes de 29 - 39 años, ya no lo transmite. Del porcentaje de agricultores que transmiten sus conocimientos a hijos, el 32% son adultos mayores a 60 años, un 16% son adultos entre 40 y 59 años y el 10% agricultores jóvenes entre 26 y 39 años. Por su parte, los agricultores que transmiten su conocimiento a parientes y amigos, son en su mayoría (16%) jóvenes entre 26 y 39, y en un 10 % adultos de entre 40 y 59 años (Figura 7).

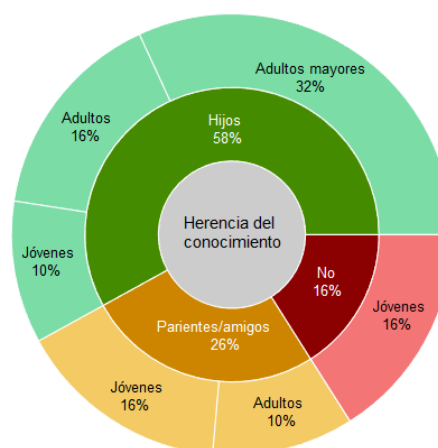


Figura 7. Diagrama tipo Sunburst que representa la herencia del conocimiento asociado al cultivo de frijol común.

El anillo externo muestra los canales principales de transmisión (jóvenes, adultos y adultos mayores). El anillo interno desglosa los porcentajes según los grupos etarios a quienes se transmite el conocimiento (hijos, parientes/amigos o no se transmite). El tamaño de los segmentos es proporcional a la frecuencia

de respuestas. La categoría "No" indica que no se comparte el conocimiento con nadie.

Manejo agronómico del cultivo del frijol

Durante el manejo del cultivo del frijol, la mayoría de los encuestados (65%) siembran en policultivo, mientras que el 35% lo hace en monocultivo (Figura 8). Del total, el 84% de los agricultores recurren al uso de insumos externos para mejorar el rendimiento de sus parcelas, mientras que el 16% no aplica ningún tipo de insumo (Figura 8). Entre quienes sí los usan, los fertilizantes y los plaguicidas sintéticos son los más comunes, empleados por el 44% de los agricultores en cada caso. Los herbicidas sintéticos para controlar malezas están presentes en menor medida (4%) y, únicamente el 8% de los agricultores, optan por el uso de abonos orgánicos. Aunque el uso de agroquímicos predomina en ambos sistemas de cultivo, un 16% de los encuestados se abstiene de utilizarlos cuando cultivan en sistemas de policultivo (Figura 8).

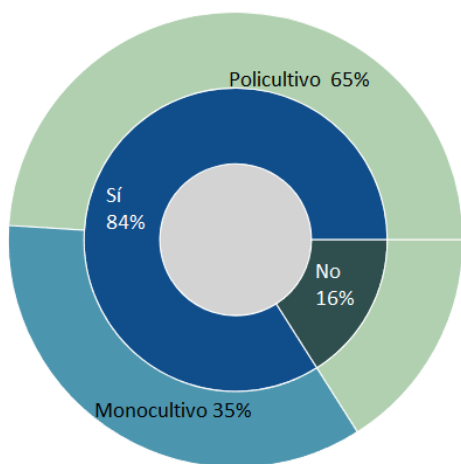


Figura 8. Diagrama de Sunburst que representa la asociación del sistema de siembra con el uso de agroquímicos.

Por el contrario, todos los agricultores que siembran en monocultivo sí los utilizan (Figura 8).

El anillo externo muestra el porcentaje del sistema de siembra empleado por los agricultores en el cultivo (monocultivo o policultivo). El anillo interno muestra el porcentaje del uso de agroquímicos dependiendo del sistema de siembra. El tamaño de los segmentos refleja la proporción relativa de cada grupo.

Las plagas más frecuentes que dañan el cultivo de frijol son la catarina o mariquita (40%), seguida de la babosa (25%), la mosquita blanca (20%), la gallina ciega (10%) y el chapulín (5%), y de las enfermedades, la más frecuente (92%) es la chamusa (*Fusarium oxysporum f.sp. phaseoli*), una infestación causada por hongos, seguida por los nemátodos que causan la pudrición de la raíz (8%).

El 54% de los agricultores entrevistados indicó que el destino final de la cosecha es únicamente para autoconsumo, sin embargo, el 46% reportó que, a veces, el excedente se destina además a la comercialización en mercados locales. El precio por litro (ca. 4 kg) de frijol destinado para venta es de \$150.00. Tabla 1.

Tabla 1. Plagas presentes en el cultivo de frijol y los daños ocasionados

Nombre común	Nombre científico	Frecuencia	Daño ocasionado
Catarina	<i>Diphaulaca áulica</i>	40%	Herbivoría en las plantas, ocasionando la interrupción del crecimiento.
Babosa	<i>Sarasinula plebeia</i>	25%	Se alimenta de hojas, brotes y vainas, ocasionando reducción en la cosecha y supervivencia de las plantas.
Mosquita blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	20%	Se alimenta de la savia de las plantas, siendo un vector de transmisión de enfermedades virales como el virus del mosaico dorado (BGMV).
Gallina ciega	<i>Phyllophaga spp</i>	10%	Se alimenta de la raíz, provoca marchites de la planta, hasta la muerte de la misma.
Chapulín	<i>Sphenarium spp,</i> <i>Melanoplus spp,</i> <i>Brachystola spp</i>	5%	Se alimenta de hojas, ocasionando daños en el proceso de la fotosíntesis.

Discusión

Los resultados obtenidos reflejan una riqueza importante de “razas locales” de frijol común en los sistemas de producción tradicionales en la costa de Guerrero, así como una diversidad de prácticas agrícolas arraigadas en el conocimiento local de los agricultores. Sin embargo, también se detectaron algunas prácticas que representan un reto o amenaza potencial tanto para las “razas locales” como para la soberanía alimentaria de la región.

El cultivo de frijol en la región estudiada lo realizan en un 84%, los hombres de 50 años (en promedio) y, en menor medida (16%), las

mujeres de 42 años. Los hombres lo hacen con la misma frecuencia en parcelas ejidales como en parcelas propias, sin embargo, ninguna mujer reportó uso de tierras ejidales. Solo una mujer reportó su siembra en tierra propia, otra en bienes comunales y otra en tierra prestada. Esta menor participación femenina podría estar vinculada con los roles de género tradicionalmente asignados en México, donde las mujeres históricamente han sido excluidas de la propiedad social de la tierra, permaneciendo como “grupo minoritario y marginado de la propiedad” (Reyes-Ramos, 2006). Esta situación no parece ser exclusiva de la región estudiada, también se ha documentado en regiones como

Oaxaca (Stephen, 1997) y Chiapas (Reyes-Ramos, 2006), donde el acceso limitado de las mujeres a la propiedad de la tierra restringe su autonomía y capacidad de decisión. Esta exclusión no solo reproduce desigualdades estructurales, sino que también debilita la resiliencia de los sistemas agroalimentarios, al limitar la participación plena de un sector clave en la producción, conservación de semillas y transmisión de saberes agrícolas.

Encontramos 12 razas en parcelas agrícolas y siete en los mercados locales, de las cuales, seis coincidieron entre ellas. La variedad “Chaparro” fue exclusiva de los mercados, y las variedades Mahapan morado, Jamapa, Bayo, Flor de mayonados.

y Pinto fueron exclusivas de las parcelas. Este resultado sugiere dos cosas. La primera, que no todo lo que se siembra en las parcelas se comercializa en los mercados, y la segunda, que no todo lo que se vende en los mercados se produce en las parcelas. El primer resultado concuerda con lo reportado por Bellon *et al.* (2011), quienes subrayan que los mercados locales suelen ofrecer solo una muestra parcial de la diversidad presente en las parcelas agrícolas. De la misma manera, Heindorf *et al.* (2021) señalan que en los mercados solo se comercializan los excedentes de la producción. Como resultado, muchas razas de frijol no se llegan a comercializar por tener una mayor

demanda por parte de los agricultores, o un valor cultural y/o agronómico mayor, comparado con las razas que sí se comercializan. En este estudio se corroboró que la mayoría de las personas entrevistadas producen frijol con fines de autoconsumo, lo que sugiere que se reservan aquellas razas de mayor valor cultural y/o agronómico, mientras que solo comercializa el excedente de lo “menos preferido”. De este modo, mantienen la mayor parte de la cosecha y refuerzan la importancia del cultivo como elemento central de la soberanía alimentaria.

Para el caso del frijol Chaparro, exclusivo de los mercados, es posible que haya existido algún sesgo en el muestreo de las parcelas, ya que el grano presenta rasgos similares a otros frijoles comunes de Guerrero, tales como los Guapinoles o los Mahapan, lo que los hacen una raza culturalmente adecuada para ser consumida en la región. En caso contrario, se trataría de un caso de nueva raza introducida al mercado local.

Las nuevas variedades introducidas a nivel local suelen llegar a través de mercados o de agricultores que traen semillas de otras regiones. En la zona de estudio se registró que, en promedio, los agricultores han conservado sus propias semillas durante 22 años, con casos que alcanzan hasta 80 años, lo que refleja un compromiso con la conservación de la diversidad local y contribuye a la estabilidad de los agroecosistemas. Sin embargo, una agricultora joven reportó que ha conservado su

semilla por tan solo tres años consecutivos; narró que se trataba de una nueva semilla adquirida en el mercado. Esta variedad “Cacahuate”, con solo un registro en un mercado, presenta características similares a la raza “Peruano”, más común en otras regiones del país, lo que puede indicar una reciente introducción al circuito local de semillas. La introducción de variedades nuevas muestra que el sistema de semillas sigue siendo dinámico, impulsado por factores como la oferta en mercados, la experimentación individual y las preferencias cambiantes de los productores, lo que representa un reto ante los posibles desplazamientos de razas adaptadas localmente, aun cuando pueden ser fuente de nueva diversidad genética.

Entre las prácticas culturales más comunes se encontró que los agricultores prefieren sembrar durante el periodo de riego (dic-ene) debido a la menor incidencia de plagas y enfermedades, mientras que evitan la temporada de lluvias (jun-ago) por los daños ocasionados debido a la humedad excesiva. Esta estrategia refleja conocimiento del entorno y el clima, y permite minimizar los riesgos asociados a plagas, enfermedades y exceso de humedad, lo que indica que los agricultores de la región han desarrollado prácticas adaptativas a lo largo del tiempo (Waha *et al.*, 2013). En general, se ha reportado que un estrés hídrico moderado en la fase vegetativa favorece el incremento en el rendimiento del frijol (Polón-Pérez *et al.* 2017).

Además, la disminución de enfermedades asociadas al exceso de humedad refuerza la importancia de seleccionar razas adaptadas a la sequía. Estas variedades no solo podrían mejorar la productividad en la región, sino también aumentar la resiliencia del cultivo frente a condiciones climáticas variables.

La selección de las semillas postcosecha se centra en el tamaño del grano y de la vaina, aunque hay otros rasgos como el color de las semillas, el sabor o su mejor adaptación al clima, que le dan valor a los cultivos. La selección y conservación de semillas son dos de las prácticas agrícolas más básicas y antiguas en la agricultura tradicional (Kraft *et al.*, 2010), representan una mejora genética que permite conservar *in situ* variedades adaptadas a condiciones locales, y favorecen la autonomía de los campesinos frente a la compra de semillas comerciales, fortaleciendo la soberanía alimentaria (Louette y Smale, 2000).

Es interesante notar que el 58% de los agricultores transmiten sus saberes sobre la selección de semillas a sus hijos mediante la práctica. Sin embargo, el 50% de los agricultores más jóvenes (< 40 años) mencionaron no heredar sus conocimientos a nadie, mientras el resto lo heredan a sus hijos y/o parientes y amigos. Estos patrones de transmisión del conocimiento sugieren que, si bien la selección de semillas sigue siendo un proceso basado en criterios tradicionales de calidad, su continuidad puede

estar en riesgo debido a la falta de herederos del conocimiento en las generaciones más jóvenes. La disminución en la transmisión de estos saberes podría afectar la conservación de variedades locales y la diversidad genética del cultivo a largo plazo. [Dweba y Mearns \(2011\)](#) plantean que una de las principales amenazas para la sostenibilidad de los recursos genéticos es la pérdida del conocimiento local y la razón fundamental de esta erosión es el escaso valor que se le atribuye. Esta problemática ha sido reportada en otros estudios, donde la pérdida del conocimiento de prácticas tradicionales sobre el manejo de los cultivos está amenazada por diversos factores, como el desinterés de las nuevas generaciones por las labores del campo agrícola, la migración y la homogenización de la agricultura ([Kodirekkala, 2017](#)). Esto resalta la necesidad de fortalecer estrategias para la preservación del conocimiento agrícola a través de las generaciones.

Respecto del manejo agronómico del cultivo de frijol, se detectó el uso de agroquímicos en un 84% de los casos, principalmente cuando se sembró en monocultivo. Por el contrario, en prácticas tradicionales como el policultivo, su uso disminuyó en un 25%. A pesar de los beneficios que otorgan los agroquímicos en la mejora de la eficiencia de producción en los sistemas agrícolas, el uso indiscriminado en las actividades agrícolas representa una amenaza para nuestro ecosistema por la degradación de

los suelos, contaminación de los cuerpos de agua y el aire, así como a la salud humana. Prácticas agrícolas como la asociación de cultivos representan una estrategia eficaz para la reducción de la aplicación de los productos químicos y favorecer la salud ecosistémica. En la región de estudio, el policultivo coincide con un modelo agroecológico tradicional del sistema milpa, donde el frijol se cultiva en asociación con maíz, calabaza, jamaica y ajonjolí. La asociación de cultivos proporciona disminución de la temperatura en el suelo y mayor disponibilidad de agua, reduce la erosión del suelo, la infestación de plagas, proporciona mayor diversidad nutricional y brinda mayor estabilidad al agroecosistema ([Waha et al., 2013](#); [Pérez-Hernández et al., 2021](#)). Es necesario rescatar y fortalecer esta práctica que se ha perdido en el 37% de los agricultores entrevistados.

En cuanto a las plagas, los agricultores identificaron a la catarina (40%) y la babosa (25%) como las más frecuentes, además de enfermedades como la chamusa (92%) que ponen en riesgo la producción de frijol común. El hecho de que los agricultores identifiquen claramente las plagas y enfermedades demuestra un conocimiento empírico sobre los ciclos biológicos, los síntomas y los efectos que causan en su sistema agrícola. Sin embargo, el uso de plaguicidas (44%) como respuesta al manejo de las plagas, limita la capacidad del agricultor a

seguir conservando el diagnóstico de las plagas y enfermedades de manera tradicional.

Agradecimientos

Conclusiones

Las prácticas agrícolas identificadas en el cultivo del frijol en la región de la costa de Guerrero que fortalecen la soberanía alimentaria, brindan resiliencia frente al cambio climático y preservan la diversidad genética del cultivo son: el uso y preservación de “razas locales” en las parcelas, la selección y conservación de semillas, el conocimiento del clima y del entorno que permiten establecer fechas de siembra y cosecha adaptadas a las necesidades del cultivo, inclusión de nuevas razas al sistema de semillas, y la práctica de asociación de cultivos en sistema milpa.

Entre las amenazas detectadas se encuentran la exclusión de las mujeres dentro del sistema de tenencia de la tierra, lo que limita su participación en la producción agrícola y genera desigualdad social, la introducción de nuevas razas que podrían desplazar a las “razas locales” y comprometer sus adaptaciones, la pérdida de la transmisión del conocimiento a generaciones jóvenes, el uso de agroquímicos y, la expansión del monocultivo que reduce la diversidad agrícola y afecta la sostenibilidad del sistema productivo.

Los autores desean expresar su agradecimiento a LANASE Campus Tecpan de Galeana, así como también a los estudiantes Saúl Espinoza, Iris Martínez, Alejandro Zambrano y Erica Campos, quienes apoyaron en el trabajo de campo y la recogida de datos. El primer autor FSG agradece a la Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), por la beca otorgada para estudios de doctorado (CVU: 930050). Esta investigación fue financiada por la SECIHTI, en el marco de la convocatoria "Ciencia de Frontera 2019" con el proyecto otorgado a VJL titulado "Caracterización, estructura y mantenimiento de la diversidad genética neutra y adaptativa del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) silvestre y domesticado en la región de la Costa Grande de Guerrero" (FORDECYT-PRONACES/514851/2020) y por el proyecto “*Hacia una soberanía alimentaria autogestiva: fortalecimiento del sistema milpa a través del manejo agroecológico y de la conservación de recursos genéticos nativos en las regiones de Acapulco y la Costa Chica de Guerrero*” (F003-Proyecto: 317237; año: 2021).

Referencias

- Bellon, M.R., Hodson, D., Hellin, J. (2011). Assessing the vulnerability of traditional maize seed systems in Mexico to climate change. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108, 13432-13437.
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1103373108
- Camacho, V.C.T., Maxted, N., Scholten, M., Ford-Lloyd, B. (2005). Defining and identifying crop landraces. Plant Genetic Resources, 3, 373-384.
[10.1079/pgr200591](https://doi.org/10.1079/pgr200591)
- Casañas, F., Simó, J., Casals, J., Prohens, J. (2017). Toward an evolved concept of landrace. Frontiers in Plant Science, 8, 1-7.
[10.3389/fpls.2017.00145](https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00145)
- Choudhury, B., Khan, M.L., Dayanandan, S. (2013). Genetic structure and diversity of indigenous rice (*Oryza sativa*) varieties in the eastern himalayan region of northeast India. SpringerPlus, 2, 228.
[10.1186/2193-1801-2-228](https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-228)
- CONEVAL (2020). Medición de la pobreza en México (índice de rezago social). Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx
- Dweba, T.P., Mearns, M.A. (2011). Conserving indigenous knowledge as the key to the current and future use of traditional vegetables. International Journal of Information Management, 31, 564-571.
[10.1016/j.ijinfomgt.2011.02.009](https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2011.02.009)
- Ficiciyan, A., Loos, J., Sievers-Glotzbach, S., Tschardt, T. (2018). More than yield: Ecosystem services of traditional versus modern crop varieties revisited. Sustainability, 10, 1-15. [10.3390/su10082834](https://doi.org/10.3390/su10082834)
- Fonteyne, S., Castillo-Caamal, J.B., Lopez-Ridaura, S., Van Loon, J., Espidio-Balbuena, J., Osorio-Alcalá, L., Martínez-Hernández, F., Odjo, S., Verhulst, N. (2023). Review of agronomic research on the milpa, the traditional polyculture system of Mesoamerica. Frontiers in Agronomy, 5, 1-16. [10.3389/fagro.2023.1115490](https://doi.org/10.3389/fagro.2023.1115490)
- Gepts, P. (2006). Plant genetic resources conservation and utilization: The accomplishments and future of a societal insurance policy. Crop Science, 46, 2278-2292. [10.2135/cropsci2006.03.0169gas](https://doi.org/10.2135/cropsci2006.03.0169gas)
- Heindorf, C., Reyes-Agüero, J.A., van't Hooft, A. (2021). Local Markets: Agrobiodiversity Reservoirs and Access Points for Farmers' Plant Propagation Materials. Frontiers in Sustainable Food Systems, 5, 1-16. [10.3389/fsufs.2021.597822](https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.597822)
- Keller, G.B., Mndiga, H., Maass, B.L. (2005). Diversity and genetic erosion of traditional

- vegetables in Tanzania from the farmer's point of view. *Plant Genetic Resources*, 3, 400-413. [10.1079/pgr200594](https://doi.org/10.1079/pgr200594)
- Khoury, C.K., Brush, S., Costich, D.E., Curry, H.A., de Haan, S., Engels, J.M.M., Guarino, L., Hoban, S., Mercer, K.L., Miller, A.J., Nabhan, G.P., Perales, H.R., Richards, C., Riggins, C., Thormann, I. (2022). Crop genetic erosion: understanding and responding to loss of crop diversity. *New Phytologist*, 233, 84-118. [10.1111/nph.17733](https://doi.org/10.1111/nph.17733)
- Kodirekkala, K.R. (2017). Internal and external factors affecting loss of traditional knowledge: Evidence from a horticultural society in south India. *Journal of Anthropological Research*, 73, 22-42. [10.1086/690524](https://doi.org/10.1086/690524)
- Kraft, K.H., De Jesús Luna-Ruíz, J., Gepts, P. (2010). Different Seed Selection and Conservation Practices for Fresh Market and Dried Chile Farmers in Aguascalientes, Mexico. *Economic Botany*, 64, 318-328. [10.1007/s12231-010-9136-x](https://doi.org/10.1007/s12231-010-9136-x)
- Louette, D., Smale, M. (2000). Farmers' seed selection practices and traditional maize varieties in Cuzalapa, Mexico. *Euphytica*, 113, 25-41. [10.1023/A:1003941615886](https://doi.org/10.1023/A:1003941615886)
- Mercer, K.L., Perales, H.R. (2010). Evolutionary response of landraces to climate change in centers of crop diversity. *Evolutionary Applications*, 3, 480-493. [10.1111/j.1752-4571.2010.00137.x](https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2010.00137.x)
- Parween, R., Marchant, R. (2022). Traditional knowledge and practices, sacred spaces and protected areas, technological progress: Their success in conserving biodiversity. *Conservation Science and Practice*, 4, e12643. [10.1111/csp2.12643](https://doi.org/10.1111/csp2.12643)
- Pérez-Hernández, R.G., Cach-Pérez, M.J., Aparicio-Fabre, R., van der Wal, H., Rodríguez-Robles, U. (2021). Physiological and microclimatic effects of different agricultural management practices with maize. *Botanical Sciences*, 99, 132-148. [10.17129/BOTSCI.2640](https://doi.org/10.17129/BOTSCI.2640)
- Pérez de La Vega, M., Santalla, M., Marsolais, F. (2017). Prospects: The Importance of Common Bean as a Model Crop. In M.P. de la Vega, M. Santalla, F. Marsolais (Eds.). *The Common Bean Genome, Compendium of Plant Genomes* (289-295). Springer, Cham. [10.1007/978-3-319-63526-2_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63526-2_13)
- Peroni, N., Hanazaki, N. (2002). Current and lost diversity of cultivated varieties, especially cassava, under swidden cultivation systems in the Brazilian Atlantic Forest. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 92, 171-183. [10.1016/S0167-8809\(01\)00298-5](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(01)00298-5)
- Polón-Pérez, R., Ruiz-Sánchez, M., Miranda-Caballero, A., Ramírez-Arrebató, M.A. (2017). Efectos del estrés hídrico sobre el rendimiento de los granos del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 26, 66-70.

- Pusadee, T., Jamjod, S., Chiang, Y.C., Rerkasem, B., Schaal, B.A. (2009). Genetic structure and isolation by distance in a landrace of Thai rice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 13880-3885. [10.1073/pnas.0906720106](https://doi.org/10.1073/pnas.0906720106)
- Reyes-Ramos, M.E. (2006). Mujeres y tierra en Chiapas. *El Cotidiano*, 21, 20-30. [Redalyc.Mujeres y tierra en Chiapas](https://doi.org/10.1016/j.redalyc.2006.07.010)
- Rijal, D.K. (2010). Role of Food Tradition in Conserving Crop Landraces On-Farm. *Journal of Agriculture and Environment*, 11, 107-119. [10.3126/aej.v11i0.3658](https://doi.org/10.3126/aej.v11i0.3658)
- Salgotra, R.K., Chauhan, B.S. (2023). Genetic Diversity, Conservation, and Utilization of Plant Genetic Resources. *Genes*, 14,174. [10.3390/genes14010174](https://doi.org/10.3390/genes14010174)
- SIAP (2022). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola; Informe de la diversidad de variedades y la producción de frijol común en Guerrero. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesca. [Anuario Estadístico de la Producción Agrícola](https://doi.org/10.1016/j.redalyc.2022.07.010)
- Sivasankar, J., Thimmaiah, A. (2021). Lunar rhythms in agriculture - review on scientific perspectives. *International Journal of Complementary & Alternative Medicine*, 14, 81-85.
- Solano-Rodríguez, A., Gil-Muñoz, A. (2018). El frijol “Chaparro” (*Phaseolus vulgaris* L.) entre los NA SAVI de Copanatoyac, Guerrero, México: Aportes a su conocimiento. *Agro Productividad*, 11, 137-143. [10.32854/agrop.v11i10.1258](https://doi.org/10.32854/agrop.v11i10.1258)
- Solano-Cervantes, F., Diaz-Ruiz, R., Jacinto-Hernández, C., Aguirre-Álvarez, L., Huerta de la Peña, A. (2009). Prácticas agrícolas, descripción morfológica, proteínica y culinaria del grano de cultivares de frijol sembrados en la región de Tlatzala, Guerrero. *Ra Ximhai*, 5, 187-199.
- Stephen, L. (1997). CHAPTER 5 The Unintended Consequences of "Traditional" Women's Organizing: The Women's Council of the Lazaro Cardenas Ejido Union, Nayarit. *In Women and Social Movements in Latin America: Power from Below (158-194)*. New York, USA: University of Texas Press. [10.7560/777156-009](https://doi.org/10.7560/777156-009)
- Thanopoulos, R., Negri, V., Pinheiro de Carvalho, M.A.A., Petrova, S., Chatzigeorgiou, T., Terzopoulos, P., Ralli, P., Suso, M.J., Bebeli, P.J. (2024). Landrace legislation in the world: status and perspectives with emphasis in EU system. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 71, 957-997. [10.1007/s10722-023-01824-0](https://doi.org/10.1007/s10722-023-01824-0)
- Vaz Pato, M.C., Amarowicz, R., Aryee, A.N.A., Boye, J.I., Chung, H., Martín-Cabrejas, M.A., Domoney, C. (2015). Achievements and Challenges in Improving the Nutritional Quality of Food Legumes. *Critical Reviews*

in *Plant Sciences*, 34, 105-143.

[10.1080/07352689.2014.897907](https://doi.org/10.1080/07352689.2014.897907)

Waha, K., Müller, C., Bondeau, A., Dietrich, J.P., Kurukulasuriya, P., Heinke, J., Lotze-Campen, H. (2013). Adaptation to climate change through the choice of cropping system and sowing date in sub-Saharan Africa. *Global Environmental Change*, 23, 130-143.

[10.1016/j.gloenvcha.2012.11.001](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.11.001)

Wilder, B.T., O'Meara, C., Monti, L., Nabhan, G.P. (2016). The Importance of Indigenous Knowledge in Curbing the Loss of Language and Biodiversity. *BioScience*, 66, 499-509.

[10.1093/biosci/biw026](https://doi.org/10.1093/biosci/biw026)

Ampliación del área de distribución del Gavilán Pico de Gancho (*Chondrohierax uncinatus*) en el estado de Guerrero, México

Expansion of the range of the Hook-billed Hawk (*Chondrohierax uncinatus*) in the state of Guerrero, Mexico

Expansão da área de distribuição do gavião-de-bico-curvo (*Chondrohierax uncinatus*) no estado de Guerrero, México

Epifanio Blancas-Calva^{1*} ID. 0000-0002-2798-9483

Marisol Castro-Torreblanca² ID. 0000-0001-5486-9420

Gabriel Antonio Cano-Nava³ ID. 0000-0001-9549-619X

¹Instituto de Investigación Científica Área de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas s/n., interior del Jardín Botánico, Ciudad Universitaria, 39087 Chilpancingo, Guerrero, México.

²Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510 Ciudad de México, México.

³Investigador independiente. Domicilio conocido, 41637, Jolotichán, municipio de San Luis Acatlán, Guerrero, México.

*Autor de correspondencia ebcalba@yahoo.com.mx

Recibido: 01/02/2025

Revisado: 09/03/2025

Aprobado: 01/05/2025

Publicado: 26/06/2026

Resumen

Presentamos tres registros inéditos del Gavilán Pico de Gancho (*Chondrohierax uncinatus*) en el estado. Una especie de la cual existe escasa información acerca de su ecología, etología, distribución y conservación. Esta especie se caracteriza por una notable especialización alimentaria, ya que su dieta está compuesta principalmente por caracoles arbóreos. Se obtuvieron dos registros visuales en

la localidad de Jolotichán, municipio de San Luis Acatlán. El tercer registro, respaldado con evidencia fotográfica, se documentó en la localidad de Amojileca, municipio de Chilpancingo. El tercer avistamiento se obtuvo en un área adyacente a Omiltemi, localidad reconocida como un *hotspot* de biodiversidad. Los registros del Gavilán de Pico de Gancho, que se reportan, constituyen evidencia para la ampliación del área de distribución de la especie. Esta se extiende aproximadamente 28 km al este de Carrizal de Bravo, municipio de Eduardo Neri, y a 20 km del Valle de Tixtla, donde fue registrado previamente. Con los registros de Jolotichán, municipio de San Luis Acatlán, se concluye que hay continuidad para su área de distribución en las planicies costeras entre Guerrero y Oaxaca.

Palabras clave: Accipitriformes, Avifauna guerrerense, Estatus de riesgo, Expansión del área de distribución, Rapaces.

Abstract

We present three unpublished records of the Hook-billed Kite (*Chondrohierax uncinatus*) in the state of Guerrero, Mexico. This is a species for which there is limited information regarding its ecology, behavior, distribution, and conservation. The species is notable for its remarkable dietary specialization, as its diet consists mainly of arboreal snails. Two visual records were obtained in the locality of Jolotichán, municipality of San Luis Acatlán. The third record, supported by photographic evidence, was documented in the locality of Amojileca, municipality of Chilpancingo. This third sighting was made in an area adjacent to Omiltemi, a locality recognized as a biodiversity hotspot. The records of the Hook-billed Kite reported here provide support for an expansion of the species' known distribution range. This range extends approximately 28 km east of Carrizal de Bravo, municipality of Eduardo Neri, and 20 km from the Valley of Tixtla, where it had been previously recorded. The records from Jolotichán, municipality of San Luis Acatlan, allow us to conclude that there is continuity in its distribution across the coastal plains between Guerrero and Oaxaca.

Keywords: Accipitriformes, Avifauna of Guerrero, Risk status, Range expansion, Raptors.

Resumo

Apresentamos três registros inéditos do gavião-de-bico-curvo (*Chondrohierax uncinatus*) no estado. Trata-se de uma espécie sobre a qual há poucas informações quanto à sua ecologia, etologia, distribuição e conservação. Esta espécie caracteriza-se por uma notável especialização alimentar, uma vez que sua dieta é composta principalmente por caracóis arbóreos. Foram obtidos dois registros visuais na localidade de Jolotichán, município de San Luis Acatlán. O terceiro registro, comprovado

por evidência fotográfica, foi documentado na localidade de Amojileca, município de Chilpancingo. O terceiro avistamento ocorreu em uma área adjacente a Omiltemi, localidade reconhecida como um hotspot de biodiversidade. Os registros do gavião-de-bico-curvo, aqui relatados, constituem evidência para a ampliação da área de distribuição da espécie. Esta se estende aproximadamente 28 km a leste de Carrizal de Bravo, município de Eduardo Neri, e a 20 km do Vale de Tixtla, onde foi registrado anteriormente. Com os registros de Jolotichán, município de San Luis Acatlán, conclui-se que há continuidade para sua área de distribuição nas planícies costeiras entre Guerrero e Oaxaca.

Palavras-chave: Accipitriformes, Avifauna de Guerrero, Status de risco, Expansão da área de distribuição, Rapaces.

Traduzido com a versão gratuita do tradutor - [DeepL.com](https://www.DeepL.com)

Introducción

El Gavilán Pico de Gancho (*Chondrohierax uncinatus*) pertenece al orden Accipitriformes, término que se refiere a la acción de agarrar y desgarrar (Mouchard, 2019), y a la familia Accipitridae (Berlanga *et al.*, 2020; Chesser *et al.*, 2023). Esta especie de ave rapaz presenta un tamaño que oscila entre 38 y 45.5 cm de longitud, con una envergadura alar que varía entre 81 y 94 cm. Su nombre común se debe a su distintivo pico robusto y comprimido, cuyos bordes mandibulares son rectos y se presentan unidos, mientras que la punta de la maxila está fuertemente recurvada en forma de gancho. No obstante, existe una amplia variación en el tamaño del pico dentro de las poblaciones (Smith y Temple, 1982). Los ojos presentan el iris de color blanco con un tinte verdoso apenas perceptible. En la cara, entre las narinas y el contorno ocular de piel desnuda de color verde, se observan parches de color amarillo-anaranjado de piel desnuda (Howell y Webb, 1995; Mouchard, 2019; Audubon, 2025).

Es un ave de afinidad neotropical, se le ha registrado desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica en el estado de Texas, hasta el norte de Argentina en el río Escoipe en la Provincia de Salta, y al sur de Brasil en el departamento de Río Grande do Sul. En México, existen registros en diversas plataformas como iNaturalistaMX (2025), GBIF (2025) y eBird

(2025), así como en literatura de interés (Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1998), y revistas especializadas como Huitzil Revista Mexicana Ornitología, en las que se han documentado registros para la especie en los estados de Sinaloa y Durango y hacia el sur hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. En la vertiente del Golfo de México de Tamaulipas a Quintana Roo. Existen algunos registros en el estado de Coahuila, así como en la Faja Volcánica Transmexicana en los estados: de Jalisco, Michoacán, Estado de México, Ciudad de México, Puebla y Veracruz (iNaturalista MX, 2025). Con base en la información de la plataforma iNaturalista MX (2025), entre de julio de 2009 a febrero de 2025, se han documentado 16 registros para el Gavilán Pico de Gancho, 14 de éstos respaldados con evidencia fotográfica.

De acuerdo con Smith y Temple (1982), en el norte y oeste de México, el Gavilán Pico de Gancho se alimenta principalmente de caracoles terrestres de las especies *Rabdotus alternatus*, *Bulimulus wiebesi*, *Orthalicus ponderosus* y *Drymaeus colimaensis*. Asimismo, Monterrubio-Rico *et al.* (2022) reportan que, en el lago Cuitzeo, Michoacán, esta rapaz se alimenta del molusco *Rumina decollata*. En cuanto a los hábitos alimenticios del Gavilán Pico de Gancho, su comportamiento consiste en desprender al caracol del sitio donde está adherido, luego lo transporta en el pico hasta

posarse en una rama. Una vez allí, sujeta a la concha con la pata izquierda y la apoya firmemente contra la rama, para alimentarse introduce el pico en la base del caracol y, rompiendo las espiras internas de la concha, alcanza el cuerpo del molusco, lo extrae e ingiere (Smith y Temple, 1982). Eventualmente consume vertebrados pequeños como ranas y salamandras, así como insectos (Monterrubio-Rico *et al.*, 2022; Audubon, 2024). En México generalmente se le ha observado solitario, aunque para Sudamérica se ha documentado que forma parvadas. Es una especie de la que no se tiene información acerca del estado que guardan sus poblaciones, en México se cuenta con registros de avistamientos esporádicos y aislados (Melo-de Dantas *et al.*, 2018). En la actualidad la información acerca del rango de distribución de esta especie, y otras especies de aves, se ha incrementando gracias al trabajo de ornitólogos expertos y ornitófilos observadores de aves adscritos al Programa de Aves Urbanas (PAU). Mismo que ha sido elaborado y asistido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2025) con el objetivo de promover a la Ciencia Ciudadana; como se le denomina al conocimiento científico, generado por sujetos no especialistas en colaboración con expertos e instituciones. Los registros logrados de sus observaciones son cargados a las plataformas eBird o iNaturalista MX, información que es sometida a un

tratamiento curatorial formal para su validación (eBird, 2025; iNaturalista MX, 2025). En el caso de la especie *C. uncinatus*, la mayor cantidad de registros, incluidos en la plataformas señaladas, proceden de observaciones realizadas por observadores adscritos a la Ciencia Ciudadana.

Acerca de la conservación del Gavilán Pico de Gancho en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) se le ubica bajo la categoría de protección especial (Pr), por su parte, la plataforma de BirdLife International (2025) lo considera en preocupación menor.

En esta comunicación documentamos el avistamiento de tres individuos del Gavilán Pico de Gancho (*C. uncinatus*), los dos primeros en un área costera cubierta de vegetación secundaria derivada de bosque tropical caducifolio y bosque de galería en la localidad de Jolotichán, municipio, de San Luis Acatlán, en adyacencia al río Marquelia. Asimismo, documentamos un tercer registro en la localidad de Amojilea, adyacente a la localidad de Omiltemi, municipio de Chilpancingo.

Consideramos que estos registros del Gavilán Pico de Gancho, aquí reportados, son evidencia para la ampliación de su rango de distribución, e incrementa la riqueza avifaunística registrada para el área de estudio comprendida entre Amojileca y Omiltemi (Navarro-Sigüenza y Escalante, 1993; Blancas-Calva *et al.*, 2021). Ésta última evaluada como un *hotspot* de biodiversidad, un área con reconocimiento

histórico, debido a que es el lugar tipo para taxones como la Chara Garganta Blanca (*Cyanolyca mirabilis*; Nelson, 1903) y el Conejo de Omiltemi (*Silvilagus insonus*), entre otros taxones endémicos de Guerrero.

Observación e identificación

El 28 de abril de abril de 2024, a las 13:30 horas, en la localidad de Jolotichán, municipio, de San Luis Acatlán, Guerrero (16°44'19.37" N, 98°46'05.85" O, 295 msnm), avistamos a un individuo macho del Gavilán Pico de Gancho (*C. uncinatus*), perchando en un árbol de roble (*Tabebuia rosea*). Posteriormente el 3 de mayo de 2024, a las 17:15 horas, en un sitio contiguo al primer registro, obtuvimos el registro de un individuo macho de Gavilán Pico de Gancho, perchando en un árbol de mata ratón (*Gliricidia sepium*). Ambos registros fueron documentados en un área cubierta por vegetación secundaria derivada de bosque tropical caducifolio, con especies como; cedro (*T. rosea*), rasca viejo (*Curatela americana*), cornizuelo (*Vachellia cornigera*), parota (*E. cyclocarpum*), cazahuate (*Ipomoea arborea*), huamúchil (*Pithecellobium dulce*), además de mata ratón (*G. sepium*). Así como bosque de galería, en los márgenes de arroyos temporales y del río Marquelia, con especies como amate (*Ficus* sp.), cuaulote (*Guazuma ulmifolia*), y parota (*E. cyclocarpum*). Dichas vegetaciones insertas en una matriz de

terrenos agrícolas y espacios destinados para la ganadería extensiva.

Recientemente, el 15 de febrero de 2025, a las 09:45 horas, en la localidad de Amojileca, municipio de Chilpancingo (17°34'10.24"N, 99°34'23"O, 1 481 msnm) observamos y fotografiamos a un individuo adulto de Gavilán Pico de Gancho en vuelo circular (Fig. 1).



Figura 1. Gavilán Pico de Gancho

El registro se obtuvo, sobre el borde oeste de la comunidad de Amojileca, ubicada en la cuenca del río Huacapa (Cruz Romero *et al.*, 2015), asentamiento humano que se localiza a 6 km al oeste de Chilpancingo. La observación se realizó con binoculares Vortex 8x42 y la fotografía con un lente de 600 mm dispuesto en una cámara Nikon D780. Las coordenadas fueron obtenidas con un geoposicionador satelital (GPS) Garmin eTrex con aproximación de 4 m. La identificación de los ejemplares registrados, en todos los casos, la efectuamos al analizar los registros visuales y fotográficos de los

ejemplares comparándolos con los esquemas e imágenes fotográficas de guías ornitológicas: *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America* (Howell y Webb, 1995), *Raptors of the World* (Ferguson-Lees y Christie, 2005), *Raptors of Mexico and Central America* (Clark y Schmitt, 2017), y Audubon (2025).

Respecto del registro realizado en la localidad de Amojileca, con base en el análisis de las características del ejemplar registrado, es un macho adulto; morfo oscuro, por el color negro de su plumaje con las barras transversales blancas en la porción ventral, así como el patrón del barrado ventral de las alas con los parches blancos alternos en el fondo negro marcado en las plumas de vuelo. Observamos que el ave tenía el pico entreabierto sosteniendo alimento (Fig. 2).



Figura 2. Pico entreabierto sosteniendo alimento

El área donde realizamos el registro presenta vegetación secundaria derivada de bosque tropical caducifolio, con especies nativas como palo mulato (*Bursera simaruba*), tepehuajes (*Lysiloma acapulcensis* y *L. divaricatum*), cazahuates (*Ipomoea murucoides* e *I. arborea*), palma (*Brahea dulcis*), huamúchil (*P. dulce*), huizache (*Vachellia farnesiana*), colorín (*Erythrina americana*) y palo brasil (*Haematoxylon brasiletto*). Además, en este sitio existen ejemplares de especies introducidas como mango (*Mangifera indica*), ficus (*Ficus benajamina*) y jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) y a mayor altitud se observan encinos (*Quercus magnoliifolia*, *Q. castanea*) y pino (*Pinus lawsonii*). Asimismo, se presenta bosque de galería, al borde del lecho del río Huacapa, con especies como sauce (*Salix*

humboldtiana), sabino (*Taxodium mucronatum*) y jarilla (*Baccharis salicifolia*). Esta observación se obtuvo en el contexto geográfico de un asentamiento humano rodeado de una matriz de agrocultivos y espacios para la ganadería extensiva.

Discusión

Respecto de la riqueza avifaunística, en el contexto del país, el estado de Guerrero ocupa el séptimo lugar (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014). Las aves son parte importante del componente biótico esencial en el funcionamiento de los ecosistemas. Éstas desempeñan roles vitales, como control biológico de plagas de insectos y roedores, son polinizadores, limpiadores de carroña, dispersores de semillas, y son parte de la trama trófica, entre otras interacciones bióticas que impactan directamente la salud del medio biótico. Actúan promoviendo la preservación de la biodiversidad y la regulación de los ciclos ecológicos (del Val y Boege, 2016). No obstante, algunas especies de aves, sobre todo las introducidas, como la Paloma de Collar Turca (*Streptopelia decaocto*) y el Perico Monje Argentino (*Myiopsitta monachus*) pueden convertirse en plaga (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). La importancia de conocer a las aves, en sus diversas facetas; riqueza, ecología, etología, conservación, entre otras, implica el entendimiento de cómo sus interacciones

bióticas contribuyen para mantener el equilibrio ecológico.

Al estado de Guerrero se le ha clasificado de manera natural en cuatro provincias biogeográficas: Tierras Bajas del Pacífico, Sierra Madre del Sur, Depresión del Balsas y Faja Volcánica Transmexicana (CONABIO, 2017). Cada una de estas provincias han sido definidas con base en las especies endémicas que les dan identidad, y albergan la riqueza de especies que constituyen a la avifauna estatal. La cual está compuesta por más de 549 taxones (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014, Sierra-Morales *et al.*, 2019). Muchas de estas especies desempeñan roles ecológicos especializados. Sin embargo, existen grandes brechas en el conocimiento sobre las poblaciones de diversas especies, ello dificulta la implementación de medidas de conservación efectivas. Un ejemplo destacado de la carencia de información sobre la biología y distribución de las especies, es el caso *C. uncinatus*, un taxón que se distribuye en Guerrero y que de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (SEMARNAT, 2010) está bajo la categoría de protección especial (Pr). La falta de datos sobre el estado poblacional de *C. uncinatus*, así como de otras especies de aves, incluidos linajes endémicos como la Coqueta de Atoyac (*Lophornis brachylophus*) y linajes cuasiendémicos (González-García y Gómez de Silva, 2003), como la Chara Garganta Blanca (*Cyanolyca mirabilis*) sugiere que podrían estar

bajo los efectos desfavorables de la destrucción de su hábitat, el cambio climático o la caza ilegal, entre otros factores.

Por ello, resulta imprescindible fomentar estudios que generen información científica de calidad sobre la biología, ecología, etología, distribución e historia natural de las especies con distribución en Guerrero. A partir de dicho soporte, es posible diseñar políticas públicas y estrategias de educación y sensibilización social, que impulsen la conservación de la biodiversidad (Villaseñor y Manzano, 2003). Sin información precisa, los esfuerzos de conservación son limitados y pueden resultar insuficientes para mitigar las amenazas que enfrentan las especies. Los registros de *C. uncinatus* aquí documentados respaldan la propuesta de ampliar el área de distribución conocida de la especie y constituyen una contribución al conocimiento de este taxón.

Agradecimientos

Agradecemos a los aliados del Programa de Aves Urbanas de Chilpancingo, Guerrero; a M. K. Vázquez Peralta, L. Márquez Flores, V. L. Mayo Solano e Y. E. Blancas Castro, con quienes salimos a observar aves en la fecha en que registramos a la especie en cuestión; a los revisores por hacer observaciones constructivas para mejorar el manuscrito.

Referencias

- Álvarez-Romero, J., Medellín, R.A., Oliveras de Ita, A., Gómez de Silva, H., Sánchez, O. (2008). Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. CONABIO-INECOL-UNAM, SEMARNAT. México, D. F.
- Audubon (2025). Gavilán pico de gancho. Audubon, <https://www.audubon.org/es/guia-de-aves/ave/gavilan-pico-de-gancho>
- Berlanga, H., Gómez de Silva, H., Vargas-Canales, V.M., Rodríguez-Contreras, V., Sánchez-González, L.A., Ortega-Álvarez, R., Calderón-Parra, R. (2020). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, https://biodiversidad.gob.mx/media/1/especies/files/Lista_actualizada_aos_2021.pdf
- BirdLife International (2025). Species factsheet: Hook-billed Kite *Chondrohierax uncinatus*, <https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/hook-billed-kite-chondrohierax-uncinatus>
- Blancas-Calva, E. (2020). Registros del zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*) en Omiltemi, Guerrero, México y la importancia de conservar la biodiversidad. Tlamati Sabiduría 11, 42-45, https://tlamati.uagro.mx/images/Archivos/Tlamati_Vol_11_2020/Blancas-Calva
- Chesser, R.T., Billerman, S.M., Burns, K.J., Cicero, C., Dunn, J.L., Hernández-Baños,

- B.E., Jiménez, A., Kratter, A.W., Mason, N.A., Rasmussen, P.C., Remsen Jr., J.V., Winker, K. (2023). Check-list of North American Birds (online). American Ornithological Society, <http://checklist.aou.org/taxa>
- Clark, W.S., Schmitt, N.J. (2017). Raptors of Mexico and Central America. Princeton University Press, 272 p, CONABIO (2017). Provincias Biogeográficas Mexicanas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, <http://geoportal.conabio.gob.mx/descargas/mapas/imagen/96/pbiogmx17gw>
- CONABIO (2025). Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte – México (NABCI – México). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/aves-de-mexico/nabci>
- Cruz-Romero, B., Gaspari, F.J., Rodríguez-Vagaría, A.M., Carrillo-González, F.M., Téllez-López, J. (2015). Análisis morfométrico de la cuenca hidrográfica del río Cuale, Jalisco, México. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, 64, 26-34.
- Melo-de Dantas, S., Bustamante-Portes, C.E., Pinheiro, E., Kirwan, G.M. (2018). A review of flocking behavior by Hook-billed Kite, *Chondrohierax uncinatus*, in South America. Revista Brasileira de Ornitologia, 26, 9-11.
- del Val, E., Boege, K. (Coords.). (2016). Ecología y evolución de las interacciones bióticas. Fondo de Cultura Económica, UNAM.
- eBird. (2025). eBird: An online database of bird distribution and abundance. Cornell Lab of Ornithology, <https://ebird.org/species/hobkit>
- Ferguson-Lees, J., Christie, D.A. (2005). Raptors of the World. Princeton University Press, 320p.
- GBIF (2025). *Chondrohierax uncinatus*. GBIF Occurrence. Global Biodiversity Information Facility, https://www.gbif.org/es/occurrence/search?offset=0&taxon_key=2480571
- González-García, F., Gómez de Silva Garza, H. (2003). Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. In Gómez de Silva, H., Oliveras de Ita, A. 2003. Conservación de aves. Experiencias en México, 150-194. CIPAMEX, CONABIO, National Fish and Wildlife Foundation.
- Howell, S.N.G., Webb, S. (1995). A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, [A Guide To The Birds Of Mexico And Northern Central America | Oxford Academic](#)
- iNaturalista MX (2025). Gavilán Pico de Gancho (*Chondrohierax uncinatus*),

- <https://mexico.inaturalist.org/taxa/5329-Chondrohierax-uncinatus>
- Monterrubio-Rico, T.C., Cancino-Murillo, R., Lemus-Ortiz, E. (2022). Registro notable del gavilán pico de gancho *Chondrohierax uncinatus* depredando al caracol invasivo *Rumina decollata* en el lago Cuitzeo. Huitzil. Volumen 23, e-635.
- Mouchard, A. (2019). Etimología de los nombres científicos de las aves de Argentina: Su significado y origen. Vázquez Mazzini Editores; UMAI Universidad Maimónides; AZARA Fundación de Historia Natural, [etimologia-de-aves.pdf](#)
- Navarro-Sigüenza, A.G., Escalante, P. (1993). Aves. In Luna-Vega, I., Llorente-Bousquets, J. (Eds.), *Historia natural del Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México*, 443-501. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- [Historia natural del Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México](#)
- Navarro-Sigüenza, A.G., Rebón-Gallardo, M.F., Gordillo-Martínez, A., Peterson, A.T., Berlanga-García, H., Sánchez-González, L.A. (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 476-495, [10.7550/rmb.41882](#)
- Nelson, E.W. (1903). Descriptions of new birds from southern Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 16, 151-160.
- Peterson, R.T., Chalif, E.L. (1998). *Guía de campo de las Aves de México*. Diana. Ciudad de México. 473 p, <https://publicaciones.iib.unam.mx/index.php/boletin/article/view/536/525>
- SEMARNAT (2010). NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental–Especies nativas de México de flora y fauna silvestres–Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio–Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*, 30 de diciembre de 2010, Segunda Sección. México, D.F.
- Sierra-Morales, P., Almazán-Núñez, R.C., Meléndez-Herrada A., García-Vega, C.S., Peñaloza-Montaño, M. A., Álvarez-Álvarez, E.A., Contreras-Rodríguez, A.I., Fuentes-Vega, A.S. (2019). Nuevos registros e información sobresaliente sobre la distribución de algunas aves del estado de Guerrero, México. *Huitzil* 20, e-520. [10.28947/hrmo.2019.20.2.421](#)
- Smith, T.B., Temple, S.A. (1982). Feeding habits and bill polymorphism in Hook-billed Kites. *The Auk*, 99, 197-207. <http://www.jstor.org/stable/4085968>
- Villaseñor-Gómez, L., Manzano-Fisher, P. (Eds.) (2003). *La educación ambiental y las aves: experiencias en México*. In Gómez de Silva, H., Oliveras de Ita, A. *Conservación*

de aves. Experiencias en México, 379-408.
CIPAMEX, CONABIO, National Fish and
Wildlife Foundation.

Comité Editorial

Editores Ejecutivos

Dr. Javier Saldaña Almazán

Rector de la Universidad Autónoma de Guerrero

ID. 0000-0003-1832-9333

Dr. Antonio Zavaleta Bautista

Director General de Posgrado e Investigación

azavaleta@uagro.mx

ID. 0000-0002-1849-7022

Dr. Javier Jiménez Hernández

Director de Investigación

jjimenez@uagro.mx

ID. 0000-0001-9698-2325

Dr. Dulce María Quintero Romero

Directora de Posgrado

10881@uagro.mx

ID. 0000-0001-8473-5263

Editor en Jefe

Dr. Oscar Talavera Mendoza

06269@uagro.mx

Escuela Superior de Ciencias de la Tierra

ID. 0000-0002-4297-2698

Comité científico

Universidad Autónoma de Guerrero

Dr. Sergio Adrián Salgado Souto.

Escuela Superior de Ciencias de la Tierra. Ciencias de la Tierra, Petrología, Isotopos estables y radiactivos, Geología económica y ambiental, Geoquímica, Contaminación por metales.

sergiosalgado@uagro.mx

ID. 0000-0002-5874-9415

Dr. José Luis Valenzuela Lagarda.

Centro Regional de Educación Superior de la Costa Chica. Ciencias agropecuarias, Producción sustentable, Tecnología de los alimentos, Aprovechamiento sustentable de los recursos agropecuarios, Alimentos nutraceuticos y funcionales, Ciencias biológicas, Biotecnología, Bebidas alimentarias.

joseluislagarda@uagro.mx

ID. 0000-0002-9551-2652

Dr. Gabino Solano Ramírez.

Instituto Internacional de Estudios Políticos Avanzados. Ciencias políticas, Relación ejecutivo-legislativo, Violencia, Manejo de conflictos, Estudios electorales, Partidos políticos.

gabinosln@gmail.com

ID. 0000-0003-2638-7904

Dr. Neftalí García Castro.

Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales-Chilpancingo. Vulnerabilidad Social y disparidades territoriales, Estructura territorial de la economía, sustentabilidad social.

ID. [0000-0003-2605-2207](#)

Dr. José Luis Susano García.

Facultad de Comunicación y Mercadotecnia. *Administración, Comunicación, Gestión empresarial, Negocios, Mercadotecnia, Sociología, Educación, Desarrollo regional, Turismo.*

jose.susano@uagro.mx

ID. [0000-0002-1048-1173](#)

Dr. Elías Hernández Castro.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ciencias agropecuarias, Diseño y protección de agroecosistemas tropicales, Frutales, Agave, Gestión Local.

ehernandez@uagro.mx

ID. [0000-0001-6573-6236](#)

Dra. Iris Paola Guzmán.

Facultad de Ciencias Químico Biológicas. Inmunología, Genética, Epidemiología, Enfermedades crónicas, Enfermedades autoinmunes, Riesgo cardiovascular, Malnutrición, Investigación trasnacional.

pao_nkiller@yahoo.com.mx

ID. [0000-0003-1535-4226](#)

Dr. Roberto Carlos Almazán Núñez.

Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. Fauna silvestre, Ecología de poblaciones y comunidades, Interacciones bióticas, Distribución de especies, Estudios florísticos, Conservación de la biodiversidad, Manejo de recursos naturales, Ecosistemas terrestres.

oikos79@yahoo.com.mx

ID. [0000-0002-9913-2737](#)

Dr. José María Sigarreta Almira.

Facultad de Matemáticas-Acapulco. Matemática discreta, Matemática fraccional.

josemariasigarretaalmira@hotmail.com

ID. [0000-0003-4352-5109](#)

Dra. Laura Sampedro Rosas.

Centro de Ciencias del Desarrollo Regional. Ciencias socioambientales, Educación ambiental.

laura_1953@live.com.mx

ID. [0009-0001-8797-6190](#)

Dra. María del Socorro García González.

Facultad de Matemáticas-Chilpancingo. Educación matemática, Dominio afectivo en matemáticas, Formación de profesores de matemáticas.

mgargonza@gmail.com

ID. [0000-0001-7088-1075](#)

Dr. Jaime García Leyva.

Centro Regional de Educación Superior de la Montaña. Historia, identidad y pueblos indígenas, Salud y grupos vulnerables, Medicina indígena, Educación, lenguas indígenas y migración, Desarrollo Regional.

jaimegleyva@gmail.com

Dr. Mark Kevin Speakman Darwin.

Facultad de Turismo. Gestión y desarrollo del Turismo, Crisis y desastres turísticos, turismo adaptativo, turismo oscuro.

mspeakmanuagro@outlook.com

ID. [0009-0004-2394-3674](https://doi.org/10.0009-0004-2394-3674)

Dra. Osbelia Alcaraz Morales.

Facultad de Arquitectura. Arquitectura y ciudades turísticas

osbeliauagro@gmail.com

ID. [0000-0002-4730-4840](https://doi.org/10.0000-0002-4730-4840)

Dr. Jesús Guadalupe Padilla Serrato.

Facultad de Ecología Marina. Biología, Ecología marina y pesquera, Taxonomía de peces, Variabilidad ambiental oceánica, Recursos pesqueros, Modelación pesquera, Biodiversidad y ecología trófica, Ambientes marinos costeros.

jgpadillas@hotmail.com

ID. [0000-0001-6815-9147](https://doi.org/10.0000-0001-6815-9147)

Dra. Elvia Garduño Téliz.

Escuela Superior de Ciencias de la Educación. TIC en educación, Tecnopedagogía, Personalización del aprendizaje, Aprendizaje móvil, Inclusión educativa, Evaluación educativa, Educación durante la contingencia.

rhoma714@gmail.com

ID. [0000-0002-5971-4003](https://doi.org/10.0000-0002-5971-4003)

Dr. Gustavo Adolfo Alonso Silverio.

Facultad de Ingeniería. Sistemas electrónicos, sistemas inteligentes.

gsilverio@uagro.mx

ID. [0000-0002-2699-140X](https://doi.org/10.0000-0002-2699-140X)

Dr. José Gilberto Grimaldo Garza.

Facultad de Derecho-Chilpancingo. Derecho constitucional, Derecho animal, Derecho de la naturaleza.

garzagrimaldo33@yahoo.com.mx

ID. [0000-0002-2960-1091](https://doi.org/10.0000-0002-2960-1091)

Dr. Adelaido Rafael Rojas García.

Facultad de Veterinaria y Zootecnia No 2. Producción de forrajes, Nutrición animal, Manejo de praderas.

18146@@uagro.mx

ID. [0000-0002-5617-5403](https://doi.org/10.0000-0002-5617-5403)

Dra. Mirna Azalea Romero Hernández.

Facultad de Medicina. Medicina general, Biología molecular y celular en medicina, Cáncer, Enfermedades del sistema inmunológico, Enfermedades crónico-

degenerativas, Utilidad terapéutica de compuestos naturales, Autismo, Discriminación/inclusión en educación bioética, Dilemas del inicio y final de la vida, Atención primaria en la salud.

rhoma714@gmail.com

ID. [0000-0001-9806-0789](mailto:rhoma714@gmail.com)

Dra. Teolincacihuatl Romero Rosales.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ciencias agropecuarias, Inocuidad alimentaria, Agroecología, Biocontrol, Gestión local.

teolinc@hotmail.com

ID. [0000-0002-9158-8481](mailto:teolinc@hotmail.com)

Comité externo

Dr. José Francisco Muñoz Valle.

Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Ciencias Biomédicas, Inmunología, Biología molecular, Genómica.

biologiamolecular@hotmail.com

ID. [0000-0002-2272-9260](mailto:biologiamolecular@hotmail.com)

Dr. José Luis Aguirre Noyola.

Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Microbiología, Ecología

microbiana, Genómica, Bioinformática, Biorremediación, Biología de plantas
jaguirrenoyola@outlook.com

ID. [0000-0002-9695-7901](mailto:jaguirrenoyola@outlook.com)

Dr. Yam Zul Ernesto Ocampo Díaz.

Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Ciencias de la Tierra, Geología, Sedimentología, Petrología Sedimentaria, Proveniencia, Tectónica.

yamzul.ocampo@uaslp.mx

ID. [0000-0002-4695-442X](mailto:yamzul.ocampo@uaslp.mx)

Dr. Rafael del Río Salas.

Estación Regional del Noroeste, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciencias de la Tierra, Geología, Geoquímica, Isótopos estables, Geología económica y ambiental, Contaminación por metales.

rdelrio@geologia.unam.mx

ID. [0000-0002-4474-172X](mailto:rdelrio@geologia.unam.mx)

Equipo técnico

Coordinadora editorial

M.CS. Isabel Rivero Cors

isabelrivero@uagro.mx

ID. [0009-0002-9962-9484](mailto:isabelrivero@uagro.mx)

Maquetador

Ing. Norberto E. Sandoval Maldonado

n.sandoval@uagro.mx

ID. [0009-0006-2807-9672](#)

MC. Jhonatan Pérez Cristino

Corrección de estilo

Dr. Elinó Villanueva González

14203@uagro.mx

ID. [0000-0002-6609-4121](#)

Índice

Artículo de investigación

- [Representaciones sociales docentes frente al Marco Curricular Común de la Nueva Escuela Mexicana](#)

Garduño-Teliz, Fernando Damián-Julián, Guzmán-Ríos (Autor/a)

5-29

- [Dependencia y adicción a dispositivos móviles en niñas y niños de educación primaria](#)

Valente Moreno , Mónica Lucía , Jesús Guillermo (Autor/a)

30-48

- [Comportamiento de la temperatura superficial del mar y la clorofila bajo condiciones El Niño y La Niña frente a las costas de Guerrero, México](#)

Jesús Guadalupe Padilla, Carlos Valencia, Rafael Flores, Carmina Torreblanca Ramírez, Pedro Flores Rodríguez (Autor/a)

49-68

- [Expansión térmica. Cuando el océano se dilata: Crónica de una subida anunciada](#)

Zárate-Valencia, Barnard-Ávila (Autor/a)

69-85

- [Thermal expansion. When the ocean expands: Chronicle of a rising tide](#)

Fernando , Carina Gutiérrez-Flores, Xitlali A, Alfonso Delgado-Salinas,
Jiménez-Lobato (Autor/a)

82-103

- [Ampliación del área de distribución del Gavilán Pico de Gancho \(Chondrohierax uncinatus\) en el estado de Guerrero, México](#)

Epifanio Epifanio Blancas-Calva, Castro-Torreblanca, Cano-Nava (Autor/a)

104-115

Dossier

- [Educación inclusiva: en el nivel Medio Superior y Posgrado](#)

Heidi Aide Calderón Ayala, Alma Luz (Autor/a)

116-256

Editorial

El presente volumen reúne un conjunto de investigaciones y reflexiones críticas articuladas en torno al eje fundamental de la transformación educativa contemporánea: el binomio enseñanza-aprendizaje. En un escenario global caracterizado por la complejidad y la aceleración tecnológica, los **abordajes sobre la enseñanza** exigen una revisión profunda de las prácticas tradicionales. Este compendio explora cómo la labor docente ha transitado desde la mera transmisión de información hacia una mediación estratégica, centrada en el desarrollo de competencias críticas y la autonomía del estudiante. A través de diversos artículos, se presentan **propuestas de aprendizaje** que integran metodologías activas, el uso ético de herramientas digitales y la atención a la diversidad en el aula. El volumen se organiza bajo una premisa dialéctica: no es posible innovar en la enseñanza sin comprender profundamente los procesos cognitivos y socioemocionales de quien aprende. Los autores analizan desde experiencias de aula en niveles básicos hasta modelos complejos de educación superior, ofreciendo una visión holística que abarca la dimensión didáctica, pedagógica y evaluativa. En conclusión, este volumen no solo sistematiza teorías pedagógicas actuales, sino que propone soluciones prácticas y situadas para los desafíos del siglo XXI. Se busca, en última instancia, fomentar un diálogo académico que trascienda la teoría y se traduzca en una mejora significativa de la calidad educativa. Este texto constituye una lectura esencial para investigadores, docentes y gestores interesados en redefinir los horizontes del conocimiento compartido. **Palabras clave:** Enseñanza, Propuestas de aprendizaje, Innovación educativa, Didáctica, Metodologías activas, Transformación docente.