

Vol. XIV, Octubre 2025. N.º 42

ISSN: 2007 - 6703



ESPACIO I+D, INNOVACIÓN MÁS DESARROLLO



Revista Digital de la Universidad Autónoma de Chiapas
Indizada en los catálogos de **Latindex, BIBLAT, CLASE, SIC, Actualidad Iberoamericana, REDIB, DOAJ, MIAR, Biblioteca COLMEX y Scilit**

ESPAZIO I+D, INNOVACIÓN MÁS DESARROLLO
Octubre 2025, Vol. XIV, N.^o 42.

Registrada en Latindex, BIBLAT, CLASE, Actualidad Iberoamericana, Sistema de Información Cultural de la Secretaría de Cultura, REDIB, DOAJ, MIAR, Biblioteca COLMEX y SCILIT.

Es una revista digital de divulgación científica y cultural de carácter multidisciplinario de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), cuenta con una periodicidad cuatrimestral y registro:

Reserva: 04-2022-070614023200-102

ISSN: 2007-6703

Directora General-Mónica Guillén Sánchez

Editora Responsable-Silvia E. Álvarez Arana

Editora Ejecutiva-Jenny Ivette Gómez Hernández

Diseño Web y Editorial-Joshep Fabián Coronel Gómez

Traducción General-Celina López González

Desarrollador Web y Soporte Técnico Editorial-Héctor Daniel Niño Nieto

Boulevard Belisario Domínguez, Km. 1081, sin número, Terán,
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, 29050.

www.espacioimasd.unach.mx

Contacto: espacioimasd@unach.mx

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.



Comité Editorial

Alexandra Mulino • Universidad Central de Venezuela
Alfredo Briones Aranda • Universidad Autónoma de Chiapas
Ana Alejandra Robles Ruiz • CESMECA- Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Ana Almansa • Universidad de Málaga España
Carlos Alberto Noriega Guzmán • Universidad Autónoma de Baja California
Christian Maythe Santiago Bartolomé • Instituto de Elecciones y Participación Ciudadana/UNACH
Diana Leslie Mendoza Robles • Universidad Autónoma de Chiapas
Dorian Francisco Gómez Hernández • Universidad Autónoma de Chiapas
Eduardo Torres Alonso • Universidad Nacional Autónoma de México
Emilio Rodríguez Macayo • Universidad Autónoma de Chile. Sede Talca
Flora Eugenia Salas Madriz • Universidad de Costa Rica
Gabriel Castañeda Nolasco • Universidad Autónoma de Chiapas
Gerardo Núñez Medina • Colegio de la Frontera Norte
José Bastiani Gómez • Universidad Intercultural de Chiapas
José Martínez Torres • Universidad Autónoma de Chiapas
Karen Caballero Mora • Universidad Autónoma de Chiapas
Lorenzo Franco Escamirosa Montalvo • Universidad Autónoma de Chiapas
Lucía Tello Peón • Universidad Autónoma de Yucatán
María Eugenia Aguilar Álvarez • Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (DGETAyCM)
Mayra Isabel de la Rosa Velázquez • Universidad Autónoma de Sinaloa
Miguel Abud Archila • Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez. México
Natacha Coca Bernal • Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Villa Clara, Cuba
Sandra Aurora González Sánchez • Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Sarely Martínez Mendoza • Universidad Autónoma de Chiapas
Sandra Isabel Ramírez González • Universidad Autónoma de Chiapas
Segundo Jordán Orantes Albores • Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Ottmar Raúl Reyes López • Academia de Química y Biología en la UPIITA del IPN
Víctor Darío Cuervo Pinto • Instituto Politécnico Nacional-UPIITA

Asesor:

Orlando López Báez • Universidad Autónoma de Chiapas

Coordinación y gestión operativa

Silvia E. Álvarez Arana • silvia.alvarez@unach.mx
Jenny Ivette Gómez Hernández • jenny.gomez@unach.mx

Instructivo de publicación:

<https://www.espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/Instrucciones>

ÍNDICE

Editorial

5

Artículos

Acciones para el Control y Erradicación de Especies Exóticas Invasoras en el Parque Nacional Cañón del Sumidero	7
Actividad antiprotozoaria de plantas de la etnomedicina mexicana frente a <i>Trichomonas tenax</i> , protozoario asociado a enfermedad periodontal	24
Metodología de la Investigación en las Humanidades. El Arte Literario en Tiempos de Pandemia	38
Tipos de bilingüismo en Cucapá del personal docente y directivo en una escuela primaria indígena de Mexicali, Baja California	54
Diseño de Situación Didáctica con Pensamiento Lateral para Favorecer el Aprendizaje de la Sumatoria de Riemann	78

Documento Académico

El temor entre las personas de diversidad sexual por expresar su orientación sexual y de género en Jalisco	106
Estudio de Caso del Cuerpo Académico “Promoción y Educación para la Salud”, de la Universidad Autónoma de Chiapas	116

EDITORIAL

Estimada comunidad de la Revista Espacio I+D, *Innovación más Desarrollo* de nuestra Benemérita Universidad Autónoma de Chiapas, presentamos el número 42, Vol. 14 de esta publicación. Con este número celebramos nuestro decimotercer año de publicación periódica. En estos trece años hemos aprendido en un camino que cambia rápidamente: el de las publicaciones digitales. Hoy nos enfrentamos a otro cambio importante, el de la inclusión de la IA en contextos como el de la academia y la investigación. Esta situación nos plantea retos, tanto como editores, como autores e incluso como lectoras y lectores.

Con seguridad, afrontaremos de la mejor forma este cambio con el fin de asegurar la calidad de nuestra publicación y el tratamiento de los contenidos que confían a nuestra casa editora, por ello en las próximas semanas estaremos ajustando nuestras políticas editoriales y procesos de recepción.

Cerramos este volumen con un número ordinario y multidisciplinario, con los siguientes trabajos de diferentes universidades e instituciones: *Acciones para el Control y Erradicación de Especies Exóticas Invasoras en el Parque Nacional Cañón del Sumidero*, *Actividad antiprotozoaria de plantas de la etnomedicina mexicana frente a Trichomonas tenax, protozoario asociado a enfermedad periodontal*, *Metodología de la Investigación en las Humanidades. El Arte Literario en Tiempos de Pandemia*, *Tipos de bilingüismo en Cucapá del personal docente y directivo en una escuela primaria indígena de Mexicali, Baja California*, *Diseño de Situación Didáctica con Pensamiento Lateral para Favorecer el Aprendizaje de la Sumatoria de Riemann*. Además de dos documentos académicos denominados: *El temor entre las personas de diversidad sexual por expresar su orientación sexual y de género en Jalisco* y *Estudio de Caso del Cuerpo Académico “Promoción y Educación para la Salud de la Universidad Autónoma de Chiapas”*.

Deseamos que este número halle lectoras y lectores ávidos y que el conocimiento transmitido aquí sea de utilidad para la sociedad chiapaneca.

Silvia Álvarez Arana
Editora

Revista Espacio I+D, Innovación más Desarrollo



«Por la conciencia de la necesidad de servir»
Benemérita Universidad Autónoma de Chiapas



A R T Í C U L O S

Acciones para el Control y Erradicación de Especies Exóticas Invasoras en el Parque Nacional Cañón del Sumidero

Actions for the Control and Eradication of Alien Species Invaders in
the Sumidero Canyon National Park

Marco Antonio Altamirano-González Ortega¹
biomarc2002@yahoo.com.mx
ORCID: 0000-0002-4794-2818

Irma de Jesús Serrano-Sánchez²
iserrano@conanp.gob.mx

¹ SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE E HISTORIA NATURAL, DIRECCIÓN DE
ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE, TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS. MÉXICO

² COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, PARQUE
NACIONAL CAÑÓN DEL SUMIDERO, TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, MÉXICO



Para citar este artículo:

González Ortega, M. A. A., & Serrano Sánchez, I. de J. Acciones para el Control y Erradicación de Especies Exóticas Invasoras en el Parque Nacional Cañón del Sumidero. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 14(42). <https://doi.org/10.31644/IMASD.42.2025.a01>

RESUMEN

El objetivo de este estudio es evaluar las acciones implementadas en el Parque Nacional Cañón del Sumidero para reconocer, controlar y erradicar las especies exóticas invasoras que allí se encuentran. Desde el 2018, se han intensificado las actividades para la atención de pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*), orquídea monja africana (*Oeceoclades maculata*), mosquitos de importancia médica de la familia Culicidae, pez diablo (*Pterigophyllum sp.*), tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*) y especies ferales (perros y gatos).

El análisis se centró en las acciones realizadas por el Comité para la Atención de Especies Exóticas Invasoras del Parque Nacional Cañón del Sumidero, desde el 2018 a la fecha, basado en la revisión de artículos y documentos internos generados de las investigaciones realizadas sobre estas especies. Los resultados indican avances significativos en las acciones de prevención, difusión y sensibilización realizadas, dentro y fuera del Parque Nacional, lo que ha permitido contener la proliferación y las afectaciones de las especies exóticas invasoras.

Palabras clave:

Pasto jaragua; orquídea monja africana; mosquitos; pez diablo; tortuga de orejas rojas; especies ferales.



— *Abstract* —

Recently, in the Sumidero Canyon National Park, activities have been carried out to recognize, control and eradicate the invasive alien species found there. To date, activities have been intensified for the attention of jaragua grass (*Hyparrhenia rufa*), African nun orchid (*Oeceoclades maculata*), and mosquitoes of medical importance of the Culicidae family, devil fish (*Pterigoplychthys* sp.), red-eared turtle (*Trachemys scripta elegans*) and feral species (dogs and cats). The actions carried out by the Committee for the Attention of Invasive Alien Species of the Cañón del Sumidero National Park were analyzed, from the year 2018 to date, articles and internal documents generated from the investigations carried out on these species were reviewed. Advances are recognized in the prevention, dissemination and awareness actions carried out, inside and outside the National Park, which will allow the proliferation and effects of invasive alien species to be contained.

Keywords:

Jaragua grass; African nun orchid; mosquitoes; devil fish; red-eared turtle; feral species.



Se consideran Especies Exóticas Invasoras (EEI) aquellas originarias de una población que no es nativa, que se encuentra fuera de su área de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales, que amenazan la diversidad biológica nativa, la economía y la salud pública (DOF, 2010). Las especies exóticas invasoras afectan los ecosistemas, los servicios ambientales y, por consiguiente, el bienestar animal y humano (Espinosa-García y Villaseñor, 2017). Las EEI tienen una gran capacidad de adaptación ya que presentan, en general, una dieta generalista, se reproducen rápidamente, proliferan en progenie, y presentan una alta tolerancia a condiciones climáticas adversas (Martin et al., 2009). Por tal razón, se establecen y apropián de sitios donde se reproducen y se dispersan sin control, generan descendencia fértil, compiten con las especies nativas, lo que ocasiona daños al ambiente, la salud y la economía (CONABIO, 2023). La introducción de EEI se considera entre las primeras causas que amenazan de extinción a la biodiversidad en el mundo (Clavero y García-Berthou, 2005).

La presencia de las EEI contribuye con la degradación de los ambientes acuáticos y terrestres y puede llegar a causar la extinción de poblaciones y especies nativas, con mayores afectaciones en las especies acuáticas, que son particularmente sensibles, debido a que su presencia aumenta la capacidad de transformación de los hábitats y la eutrofia (Gallardo et al., 2016). En el medio terrestre, las EEI, afectan el 30 % de las aves, el 11 % de los anfibios y el 8 % de los mamíferos del mundo (CONABIO, 2023).

La mayor afectación de las EEI ocurre en agua dulce, debido al desarrollo de la acuicultura mundial, basada en la introducción de especies exóticas. En México, esta actividad se centra casi en su totalidad en siete especies introducidas: carpa, tilapia, bagre, trucha, langostino, ostión japonés y mejillón (Mendoza, 2001), otras EEI acuáticas han entrado a nuestro territorio por causa del acuarismo, como los plecos y el pez león (Alfaro et al., 2014). Se estima que en nuestro país habitan alrededor de 798 EEI: 665 especies de plantas exóticas, 77 de peces, 10 de anfibios y reptiles, 30 de aves y 16 de mamíferos (CONABIO, 2023).

En Chiapas la información al respecto sobre la presencia y efectos de las EEI es escasa. Sin embargo, se considera que existen alrededor de 330 especies en la entidad. En el Parque Nacional Cañón del Sumidero (PNCS) se tiene el registro de 68 EEI, siendo las principales causas de introducción los asentamientos irregulares en los límites del área natural protegida, e incluso dentro de la misma, así como las actividades ganaderas, la acuacultura y el turismo.

EL COMITÉ PARA LA ATENCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS DEL PNCS

En septiembre de 2018, derivado de la problemática detectada en el PNCS sobre la presencia de EEI, se creó el Comité para la Atención de Especies Exóticas Invasoras (CAEEI). La iniciativa parte del proyecto de carácter nacional, clave GEF 00089333, denominado “Aumentar las capacidades nacionales para el manejo de las especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional”, que tuvo como meta mejorar los procesos de manejo integral de las EEI y capacitar a actores locales del Parque Nacional. Como se aprecia en la Figura 1, este órgano interdisciplinario sesiona trimestralmente y tiene como objetivo trabajar y coordinar acciones con los distintos sectores, incluyendo la academia, gobierno, iniciativa privada, sector productivo, sector comercial y las comunidades locales, para detectar, controlar y erradicar las EEI del área natural protegida.



Nota. Foto por Irma de Jesús Serrano-Sánchez, CONANP, Parque Nacional Cañón del Sumidero.

Figura 1. Comité para la Atención de Especies Exóticas Invasoras del PNCS

El CAEEI cuenta con tres subcomités: de Investigación, de Divulgación y de Control y manejo. Para su funcionamiento ha desarrollado un programa de trabajo a corto, mediano y largo plazo con actividades específicas para cada subcomité, y forma parte del Consejo Asesor del Área Natural Protegida. Su creación y funciones se fundamentan en las propuestas señaladas en la Estrategia Nacional sobre especies Exóticas Invasoras en México (CANEI, 2010), y la normatividad aplicable en el tema. Se fundamenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículos 1.^o, 4.^o párrafo quinto, y 133), las disposiciones establecidas por los Tratados Internacionales (Principio 10 de la Declaración de Río sobre

el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992), que establece el Principio de Participación Ciudadana (artículo 8 inciso h) de la Convención de la Diversidad Biológica, y la Resolución Número VII/14 emitida por el Grupo de Examen Científico y Técnico (GECT) de la Convención relativa a los humedales de importancia internacional (Ramsar).

Entre los instrumentos normativos nacionales para la atención de las EEI, se encuentran los Artículos 72 fracción XIII, y 77 fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, los artículos 15 fracciones XII y XV, 47, 79 fracción I y 80 fracción IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el artículo 5 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas; los artículo 5 fracciones III y V, 10 fracción X, 15, 27 Bis último párrafo de la Ley General de Vida Silvestre; el artículo 21 fracción I de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; los objetos de conservación establecidos en el Decreto de creación del Parque Nacional Cañón del Sumidero (PNCS), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Diciembre de 1980 y la Estrategia Nacional para la Erradicación de Especies Exóticas Invasoras (EEI). Específicamente, para la atención a las EEI detectadas en el PNCS, se cuenta con un Protocolo de Detección Temprana y Respuesta Rápida que señala el conjunto de recomendaciones a seguir para su control y erradicación que propone el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la Comisión de Áreas Naturales Protegidas-CONANP- (PNUD-CONANP, 2016).

MÉTODO

Se analizaron las acciones realizadas por el CAEEI del Parque Nacional Cañón del Sumidero, a partir del 2018 a la fecha. También se revisaron artículos y documentos internos generados de las investigaciones realizadas en las EEI, consideradas prioritarias de atención [pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*), la orquídea monja africana (*Oeceoclades maculata*), mosquitos de importancia médica de la familia Culicidae, el pez diablo (*Pterigoplychthys sp.*), la tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*) y especies ferales (perros y gatos)]. Por último, se identificaron las acciones generales de prevención, difusión y sensibilización realizadas por el CAEEI, dentro y fuera del área natural protegida.



RESULTADOS

Investigaciones realizadas

Pasto jaragua (*H. rufa*). En el 2019, se implementaron en el PNCS acciones para el control y manejo del pasto jaragua; así como la protección y restauración del hábitat afectado por esta especie. *H. rufa* es una especie invasora que, en la época de estiaje, es tan resistente que puede aprovechar el estrés de la vegetación nativa y colonizar nuevas áreas. Este pasto desplaza progresivamente a las especies nativas, más sensibles al fuego. Además, representa una condición adversa al paisaje en un escenario de propagación de pastos exóticos sobre hábitats bien conservados, agudizándose en el avance del fenómeno de cambio climático (PNUD, 2023).

De 2019 a 2023 se realizó desmonte manual (eliminación de rizomas y tocones), quemas prescritas, aplicación de herbicida, obras de conservación de suelos, reforestación con especies nativas y manejo de la reforestación en 15 hectáreas de los márgenes del río Grijalva. Entre el 2020 y el 2023, las acciones de manejo y control de *H. rufra* continuaron en 10 hectáreas en los márgenes del río Grijalva y en 250 hectáreas del predio Loma Larga en Tuxtla Gutiérrez, donde se realizan quemas prescritas, brechas cortafuego, manejo de combustible, manejo de la regeneración natural y reforestación con especies nativas, como se aprecia en la Figura 2. La CONANP reporta que el desarrollo de *H. rufra* se ha detenido y su crecimiento se ha logrado disminuir en un 70 %; y en contraste, el desarrollo de las plantas nativas ha aumentado en un 95 %.



Nota. Foto por Víctor Arturo Villatoro-Álvarez, CONANP, Parque Nacional Cañón del Sumidero.

Figura 2. Manejo para el control de Pasto Jaragua (*H. rufra*)

Orquídea monja africana (*O. maculata*). Entre el 2021 y el 2022, el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) llevó a cabo el proyecto “Detección inicial de la Orquídea monja africana (*O. maculata*) y propuesta de control en el PNCS”, que tuvo como objetivo evaluar su distribución y abundancia dentro del área natural protegida y describir el efecto ecológico sobre las poblaciones locales de orquídeas nativas que contribuya al diseño de un método de control. *O. maculata* es una orquídea terrestre, con comportamiento invasor con una amplia tolerancia a diversos ambientes y alta productividad de semillas que favorece su reproducción (CABI, 2023).

Para este proyecto se establecieron 13 transectos en el PNCS, donde se detectaron a 231 individuos de la especie: 71.4 % vegetativos y 28.6 % reproductivos, como se aprecia en la Figura 3. Derivado de las observaciones realizadas de otras especies de flora presentes en el Parque, durante el proyecto se generó un listado de orquídeas nativas con potencial de afectación.



Nota. Edith Belén Jiménez Díaz, Naturalista, <https://www.naturalista.mx/observations/9958604>.

Figura 3. Ejemplar de orquídea monja africana (*O. maculata*), en el PNCS

Sobre *O. maculata* se señala que posterior a conocer su distribución y abundancia se deberían realizar estudios de apoyo para la caracterización de los microambientes donde prospera, demografía, estrategias reproductivas y de

asociaciones micorrícicas, que permitan explicar en profundidad el comportamiento invasivo de esta orquídea terrestre y poder diseñar estrategias de control eficientes (Riverón-Giró et al., 2017).

Mosquitos (Diptera: Culicidae). Durante el mismo periodo (2021- 2022), se realizó el “Estudio sobre Diversidad de mosquitos (Diptera: Culicidae) de importancia médica en el Parque Nacional Cañón del Sumidero”, para conocer la diversidad y abundancia de los mosquitos de la familia Culicidae que afectan la salud humana. Los Culícidos pertenecen a una familia de dípteros conocidos coloquialmente como zancudos, que incluye a 39 géneros y 135 subgéneros (Reinert, 2001).

Los resultados señalaron a 8 géneros y 11 especies presentes en el Parque, siendo el género *Aedes* el más abundante y la subespecie *Aedes aegypti sumidero* con la mayor cantidad de registros. Las especies de este género poseen características que les confieren ventajas adaptativas sobre otras, convirtiéndolas en invasoras exitosas, ya que sus huevos son más o menos resistentes a la desecación, y pueden ser más fácilmente transportados por medio humano y lograr una alta efectividad de transmisión de enfermedades como el dengue, al reproducirse exitosamente (Rey y Lounibos, 2015).

Pez diablo (Pterigoplychthys sp.). En el mismo periodo de los estudios señalados anteriormente, se llevó a cabo el proyecto “Estrategia regional sobre el manejo y control del Pez diablo en el PNCS”, desarrollado por el Instituto de Ciencias Biológicas (ICBiol) de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). El objetivo de esta investigación fue generar una estrategia regional de manejo y control para la especie. En esta investigación se han determinado sitios de ocurrencia del pez diablo sobre el cauce principal del río Grijalva, en la Cuenca media del Cañón del Sumidero, donde se confirma la presencia de *Pterigoplychthys disjunctivus* (Velázquez et al., 2022).





Nota. Foto por Javier Díaz- Náfate, CONANP, Parque Nacional Cañón del Sumidero.

Figura 4. Manejo para el control del Pez diablo (*P. disjunctivus*)

Tortuga de orejas rojas (*T. scripta elegans*). Recientemente se desarrolló el proyecto “Presencia de la Tortuga de orejas rojas (*T. scripta elegans*) en la Depresión Central de Chiapas”, por ECOSUR. El trabajo es de carácter regional, y se asume como hipótesis que la especie se distribuye ampliamente en el río Grijalva, y puede llegar a distribuirse en el PNCS (Reyes-Grajales, 2021). La presencia de esta especie se considera una de las mayores amenazas para la diversidad de la flora y la fauna acuática de esta región (ISSG, 2020).

En este estudio se señala que el sitio de mayor avistamiento ocurre en el “Parque Joyyo Mayu”, como se aprecia en la Figura 5, y así como se cree que sucede con el pez diablo, puede ser la vía de entrada de esta especie hacia el PNCS. Además, se destaca que las tres localidades registradas para el municipio de Tuxtla Gutiérrez están interconectadas por el río Sabinal, mismo que desemboca en el río Grijalva, y este a la vez, en el área natural protegida. En época de lluvias estos cuerpos de agua tienden a desbordarse considerablemente, provocando la diseminación de la tortuga de orejas rojas.



Nota. Foto por Eduardo Reyes-Grajales, ECOSUR, Unidad San Cristóbal.

Figura 5. Avistamiento de Tortuga de orejas rojas (*T. scripta elegans*)

Acciones de prevención

Las acciones preventivas que se han desarrollado más frecuentemente se han realizado por parte de instituciones y asociaciones aliadas al CAEEI, como Kelam A.C., la Secretaría de Salud Municipal de Tuxtla Gutiérrez, a través de la Dirección de Protección contra Riesgo Sanitario, la Secretaría de Salud del Gobierno del Estado de Chiapas, mediante la Dirección de Zoonosis, y la Universidad Autónoma de Chiapas, en coordinación con la Facultad de Veterinaria y Zootecnia. Las actividades se han centrado en la prevención de problemas que atañen directamente a la población aledaña al PNCS, como es el ingreso de especies domésticas que se convierten en ferales dentro del área natural protegida. Estas especies están conformadas por perros y gatos, que se han detectado en el interior del área natural protegida, ocasionando ataques a la fauna silvestre (e.g. venados cola blanca). La falta de atención a caninos y felinos, puede llegar a convertirse en un problema de salud dentro del Parque Nacional, ya que son potenciales portadores de enfermedades, como la rabia y la toxoplasmosis (Mayo, 2014). El control de su natalidad es parte importante en ecología y salud pública, ya que puede afectar a todos los mamíferos conocidos incluido el ser humano (Castillo -Neyra, 2016; Murcia et al, 2023).

Entre 2018 y 2023 se llevaron a cabo, de manera preventiva, la aplicación de vacunas antirrábicas que han beneficiado a una población de 1,028 personas de ocho colonias en la periferia sur del PNCS (Las Granjas, Delegación Granjas, Nueva Jerusalén y Agua Azul). Asimismo, entre el 2018 y el 2023, se realizaron 525 esterilizaciones que beneficiaron a 418 habitantes de siete colonias de la zona de influencia del área natural protegida. La

participación de asociaciones civiles, junto a las instituciones de gobierno y académicas, ha permitido ampliar la cobertura geográfica de las campañas de vacunación y esterilización hacia otras colonias del municipio de Tuxtla Gutiérrez (Los Ángeles) y en el municipio de Chiapa de Corzo, en la Colonia Julio Cesar Ruíz Ferro, como puede apreciarse en la Figura 6.

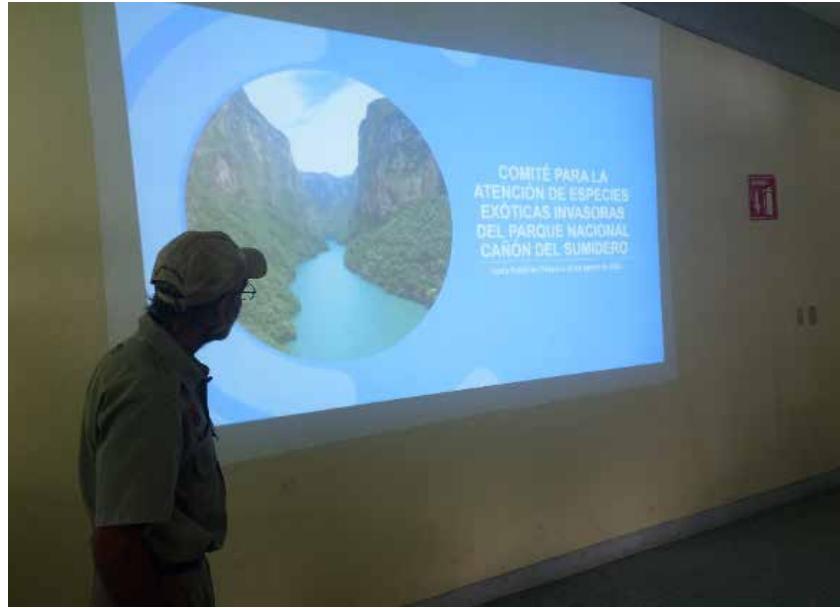


Nota. Foto por Irma de Jesús Serrano-Sánchez, CONANP, Parque Nacional Cañón del Sumidero.

Figura 6. Campañas de vacunación y esterilización de perros y gatos

Acciones de difusión

La difusión de las acciones realizadas estuvo a cargo del CAEEI en diferentes foros de conservación y manejo, como se aprecia en la Figura 7. También se han publicado en revistas científicas y de divulgación los resultados obtenidos de los proyectos realizados por el CAEEI para pasto jaragua (CONANP, 2019), pez diablo (Velázquez, 2022) y tortuga de orejas rojas (Reyes-Grajales, 2021). Además, se ha transmitido información en una página de internet (Facebook) con la intención de tener una amplia difusión hacia la sociedad chiapaneca, sobre las acciones realizadas y los resultados obtenidos. La información que allí se presenta abarca desde la creación del CAEEI, entrevistas, noticias, participación en eventos, normatividad e infografías de las especies. Las infografías además de ser presentadas de manera digital y llegar a un público en general, se utilizan en talleres de sensibilización hacia los pobladores locales y prestadores de servicios que tienen contacto directo con las EEI, como sucede con el gremio de lancheros y guías que atienden a los turistas que visitan el PNCS.



Nota. Irma de Jesús Serrano-Sánchez, CONANP, Parque Nacional Cañón del Sumidero.

Figura 7. Difusión de acciones realizadas para erradicar especies invasoras

Acciones de sensibilización

Otra de las líneas estratégicas es la sensibilización de la población de las colonias de la zona de influencia del Parque Nacional sobre la tenencia responsable de animales de compañía (perros y gatos), así como los efectos negativos que las EEI tienen sobre la fauna silvestre, los ecosistemas y la salud humana, como se aprecia en la Figura 8. Se han realizado también, pláticas de sensibilización dirigidas a prestadores de servicios turísticos y pescadores de los municipios de Chiapa de Corzo y Osumacinta, sobre los efectos negativos del pez diablo (*Pterygoplichthys spp.*), sobre la fauna nativa, los ecosistemas y la economía de la población. Estas actividades se realizan de forma coordinada entre el personal técnico del área natural protegida y el Instituto de Ciencias Biológicas de la UNICACH.

En total, durante el periodo de 2018 y el 2023 se impartieron 48 pláticas de sensibilización dirigida a niños y jóvenes de la zona de influencia del PNCS, en ocho colonias. Asimismo, se logró sensibilizar a brigadas comunitarias y jóvenes de servicio social del área natural protegida, pescadores

y prestadores de servicios turísticos. Se atendieron en este rubro a una población de 620 personas; donde 317 eran hombres, y 303 mujeres.



Nota. Foto por Irma de Jesús Serrano-Sánchez, CONANP, Parque Nacional Cañón del Sumidero.

Figura 8. Campañas de sensibilización sobre efectos de especies exóticas invasoras

REFLEXIONES FINALES

A cinco años de implementar acciones para el control y erradicación de EEI en el PNCS, se tienen resultados alentadores para lograr su futura extirpación del área natural protegida. El éxito obtenido a la fecha con el control del pasto jaragua evidencia las posibilidades de poder lograrlo con las demás especies. Sin embargo, y debido a que los mecanismos utilizados difieren entre sí, los resultados podrían ser otros.

El mecanismo implementado por el CAEEI para la investigación, prevención, difusión y sensibilización, parece ser la forma más adecuada para abordar la problemática particular en cada una de las especies elegidas y consideradas prioritarias de atención. El trabajo conjunto bajo este esquema de organización propicia una alta incidencia en las decisiones de manejo de la Reserva, ya que el Comité forma parte del Consejo Asesor del Parque, que es el espacio donde se consensan las acciones a realizar por parte de los diferentes actores involucrados en la conservación y manejo de la Reserva. En el CAEEI se formalizan compromisos institucionales de quienes lo conforman, existe coordinación y cooperación solidaria para lograr objetivos planteados en la erradicación de EEI, se reconocen las fortalezas y limitaciones de los

actores sociales y se comunican los alcances institucionales, para poder realizar un plan hacia metas alcanzables.

Controlar y erradicar a las EEI en el PNCS es una tarea difícil que requiere trabajar y coordinar acciones con los distintos sectores ambientales y sociales, incluye a la academia, el gobierno, la iniciativa privada, el sector productivo, el sector comercial y las comunidades humanas locales. Acciones conjuntas realizadas desde una perspectiva de Comité con fundamentos científicos, precautorios y que considere la participación social, será elemental para poder continuar con los trabajos hasta ahora realizados en el PNCS.



REFERENCIAS

- Alfaro, R. M., Ramírez-Martínez, C., González, C. A., y del Castillo, M. E. M. (2014).** Principales vías de introducción de las especies exóticas. En R. Mendoza y P. Koleff (Coords.), *Especies acuáticas invasoras en México* (pp. 43–73). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- CABI.** (2023). *Oeceoclades maculata* (Rojas-Sandoval, J., y Acevedo-Rodríguez, P., Eds.). En *Invasive Species Compendium*. CABI International. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/115853>
- CANEI** (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras). (2010). *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México: Prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Castillo-Neyra, R., Levy, M. Z., y Náquira, C.** (2016). Efecto del sacrificio de perros vagabundos en el control de la rabia canina. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33(4), 772–779. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.334.2564>
- Clavero, M., y García-Berthou, E.** (2005). Invasive species are a leading cause of animal extinctions. *Trends in Ecology and Evolution*, 20(3), 110. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.01.003>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).** (2023). *Sistema de Información sobre especies invasoras*. <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras>
- Espinosa-García, F. J., y Villaseñor, J. L.** (2017). Biodiversity, distribution, ecology and management of non-native weeds in Mexico: A review. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 76–96. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.08.002>
- Gallardo, B., Clavero, M., Sánchez, M. I., y Vilà, M.** (2016). Global ecological impacts of invasive species in aquatic ecosystems. *Global Change Biology*, 22(1), 151–163. <https://doi.org/10.1111/gcb.13004>
- Martin, P. H., Canham, C. D., y Marks, P. L.** (2009). Why forests appear resistant to exotic plant invasions: Intentional introductions, stand dynamics, and the role of shade tolerance. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(3), 142–149. <https://doi.org/10.1890/070096>
- Mayo, J. E. E.** (2014). Rabia: Una vieja enfermedad en el siglo XXI. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*, 27, 55–69.
- Mendoza, R.** (2001). Engaging the industry: Examples from aquaculture in Mexico. En *Preventing the introduction and spread of aquatic invasive species in North America: Workshop Proceedings*, 28–30 de marzo de 2001 (pp. 9–10). Commission for Environmental Cooperation of North America.

- Murcia Criollo, V., Sánchez Bonilla, M. P., y Meriño Olivella, S. E.** (2023). *Implicaciones de la rabia felina en la salud pública* [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional UCC. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/52090>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).** (2023). Erradicar especie invasora en Parque Nacional Cañón del Sumidero. <https://www.undp.org/es/mexico/news/erradicar-especie-invasora-en-parque-nacional-ca%C3%B3n-del-sumidero>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (PNUD-CONANP).** (2016). *Protocolo de detección temprana y respuesta rápida para especies exóticas invasoras en el Parque Nacional Cañón del Sumidero* (101 pp.). Ciudad de México.
- Reinert, J. K.** (2001). Revised list of abbreviations for genera and subgenera of Culicidae (Diptera) and notes on generic and subgeneric changes. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 17, 51–55.
- Riverón-Giró, F. B., Damon, A., García-González, A., Solís-Montero, L., Aguilar-Romero, O., Ramírez-Marcial, N., y Nieto, G.** (2017). Anatomy of the invasive orchid *Oeceoclades maculata*: Ecological implications. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 184(1), 94–112. <https://doi.org/10.1093/botlinnean/box020>
- Rey, J. R., y Lounibos, P.** (2015). Ecología de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en América y transmisión enfermedades. *Biomédica*, 35(2), 177–185. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v35i2.2530>
- Reyes-Grajales, E.** (2021). Presencia de la tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*) en la Depresión Central del estado de Chiapas, México. *Lum*, 2, 1–6.
- Velázquez-Velázquez, E., Anzueto-Calvo, M. J., Domínguez-Cisneros, S. E., Pineda Diez de Bonilla, E., y Serrano Sánchez, I. J.** (2022). Ocurrencia del pez diablo (*Pterygoplichthys disjunctivus*) (Siluriformes: Loricariidae), en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. *Lacandonia*, 16(2), 63–68.

Actividad antiprotozoaria de plantas de la etnomedicina mexicana frente a *Trichomonas tenax*, protozoario asociado a enfermedad periodontal

Antiprotozoal activity of Mexican ethnomedicinal plants against *Trichomonas tenax*, a protozoan associated with periodontal disease

Mario Alberto Hernández Torres¹ • mherandezt@uanl.edu.mx
ORCID: 0000-0002-2017-9605

Magda Elizabeth Hernández García² • magdaehg@hotmail.com
ORCID: 0000-0003-4532-2604

Irma Edith Carranza Torres¹ • irma.carranzatr@uanl.edu.mx
ORCID: 0000-0001-8800-1443

José Ezequiel Viveros Valdez¹ • jose.viverosvld@uanl.edu.mx
ORCID: 0000-0001-5944-7972

1 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA,
NUEVO LEÓN. MÉXICO

2 CENTRO DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICAS DEL NORESTE DEL INSTITUTO
MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL. NUEVO LEÓN, MÉXICO.



Para citar este artículo:

Hernández Torres, M. A., Hernández García, M. E., Carranza Torres, I. E., & Viveros Valdez, J. E. Actividad antiprotozoaria de plantas de la etnomedicina mexicana frente a *Trichomonas tenax*, protozoario asociado a enfermedad periodontal. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 14(42). <https://doi.org/10.31644/IMASD.42.2025.a02>

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto antiprotozoario de los extractos de *Cordia dodecandra*, *Gaultheria odorata*, *Tagetes nelsonii* y *Talisia oliviformis*, plantas empleadas en la etnomedicina mexicana, frente a *Trichomonas tenax*. El material y métodos de estudio fueron las plantas recolectadas en el estado de Chiapas, México, y se prepararon extractos hexánicos y metanólicos mediante la técnica maceración asistida con sonificación. Los extractos se disolvieron en DMSO (0.25 % v/v final). La actividad tricomonicida de los extractos se evaluó *in vitro* en concentraciones < 500 µg/mL. Metronidazol fue empleado como control positivo. El porcentaje de inhibición fue estimado a partir de conteo celular con un hemocitómetro manual empleando como referencia un cultivo testigo sin tratar. Los ensayos se realizaron por triplicado en dos experimentos independientes y la CI₅₀ se determinó mediante análisis de regresión Probit. Los resultados mostraron que son interesantes los exhibidos por el extracto hexánico de *G. odorata* y los provenientes de *T. nelsonii* con una CI₅₀ < 200 µg/mL. Como conclusión, este estudio constituye el primer reporte de plantas de la etnomedicina mexicana en la investigación de productos naturales frente a *T. tenax*, y enriquece el conocimiento ancestral de los recursos herbarios para el tratamiento de infecciones por parásitos y enfermedades de la cavidad bucal.

Palabras clave:

*Salud bucal; actividad anti-*T.tenax*; plantas medicinales.*



— Abstract —

Objective: To evaluate the antiprotozoal activity of extracts of *Cordia dodecandra*, *Gaultheria odorata*, *Tagetes nelsonii* and *Talisia oliviformis*, plants used in Mexican ethnomedicine, against *Trichomonas tenax*. **Materials and methods:** The study plants were collected in the state of Chiapas, Mexico. Hexanolic and methanolic extracts were prepared using the sonication-assisted maceration technique. The extracts were dissolved in DMSO (0.25 % v/v finally). The trichomonodal activity of the extracts was evaluated *in vitro* at concentrations between < 500 µg/mL. Metronidazole was employed as a positive control. The percentage inhibition was estimated from cell counting with a manual hemocytometer using an untreated control culture as reference. The assays were performed in triplicate in two independent experiments and the IC₅₀ was determined by Probit regression analysis. **Results:** The results were interesting for the hexane extract of *G. odorata* and *T. nelsonii* with an IC₅₀ < 200 µg/mL. **Conclusion:** This work constitutes the first report of Mexican ethnomedicinal plants in the investigation of natural products against *T. tenax*. In addition, it enriches the ancestral knowledge of herbal resources for the treatment of infections by parasites and diseases of the oral cavity.

Keywords:

Oral health; anti-T; tenax activity; medicinal plants.



Anivel mundial, la situación de salud bucal es alarmante, enfermedades como la caries, la gingivitis, la periodontitis y la falta de piezas dentales son considerados problemas importantes de salud pública y privado, a pesar de ser prevenibles. Estas patologías bucodentales son graves y debilitantes, se manifiestan en experiencias de dolor, incapacidad de comer, comunicación limitada y baja autoestima debido a la pérdida de la función y de la estética del sistema estomatognártico; occasionando un impacto negativo sobre la salud general y la calidad de vida de quienes las padecen¹. Al año 2021, la OMS estimó poco más de 3500 millones de casos de afecciones bucodentales en el mundo, siendo más extensivas que los trastornos mentales, las cardiopatías, la diabetes y el cáncer².

Entre las patologías bucales, la enfermedad periodontal es la segunda causa de malestar oral después de la caries dental, tiene una prevalencia del 19 % a escala mundial y con mayor ocurrencia en población en edad productiva. En México, la tasa prevalente es del 50 % de la población entre los 35 y 79 años de edad. Esto representó, en el 2019, una carga económica entre los 11 y 50 dólares estadounidenses per cápita. Los casos imperan en regiones con limitado acceso a los servicios públicos de salud, educación, programas sociales y con ingreso económico medio^{2,3}.

La enfermedad periodontal es una afección inflamatoria crónica que se caracteriza por una destrucción progresiva de los tejidos que rodean y soportan los dientes, incluyendo las encías, el hueso alveolar y los ligamentos periodontales, conduciendo a la pérdida de dientes si no se trata adecuadamente. Entre ellas se encuentra la gingivitis y la periodontitis. Como factor etiológico primario se reporta la formación de placa dental microbiana, la cual con la participación de factores adicionales de origen local, inmunológico y sistémico ocasionan la contaminación, inflamación y destrucción del periodonto^{4,5}.

Con frecuencia, el agente causal ha sido catalogado de origen bacteriano. Sin embargo, la elevada incidencia de protozoos como *Entamoeba gingivalis* y *Trichomonas tenax* en las afecciones, ha llevado a algunos investigadores a considerarlos agentes etiológicos de la enfermedad, puntuizando que el aumento de la incidencia de estos protozoarios constituye un indicador de progresión de enfermedad periodontal⁶⁻⁸.

T. tenax es un protozoo comensal flagelado que habita en la cavidad de los dientes cariados, entre el sarro y en los márgenes gingivales de las encías de personas con pobre higiene bucal. Se transmite por contacto directo, gotas de saliva y fómites contaminados. Cuando se haya fuera de los límites de la cavidad bucal, puede ocasionar sinusitis, tonsilitis y tricomoniasis pulmonar^{9,10}. Su patogenicidad ha sido relacionada a la presencia de proteínas de adhesión tisular y de actividad proteolítica similares a las de *T. vaginalis*^{11,12}.

Aunque las infecciones por Tricomonas son generalmente tratadas con metronidazol, reportes de sabor metálico, resistencia adquirida, y mutageni-

ciudad han sido informados, lo que finalmente expone la necesidad de nuevas terapias para tratar las tricomoniasis¹³.

En ese sentido, diversos productos naturales derivados de plantas etnomedicinales han desempeñado un rol importante en el control de enfermedades causadas por protozoarios que afectan la salud humana^{14,15}. Sin embargo, el estudio de plantas medicinales, disponibles localmente, para atender infecciones por *T. tenax*, es aún limitado. En relación con esto, las especies vegetales *Cordia dodecandra*, *Gaultheria odorata*, *Tagetes nelsonii* y *Talisia oliviformis*, son utilizadas por la población indígena mexicana para el tratamiento de problemas gastrointestinales causados por bacterias y/o parásitos^{16,17} como se observa en la Figura 1. Previamente, nuestro grupo de trabajo demostró que los extractos orgánicos presentan actividad antimicrobiana¹⁸. Por ello, con la finalidad de establecer su uso integral en terapias para mantener la salud bucal, este trabajo tiene como objetivo determinar *in vitro* la actividad anti-*Trichomonas tenax* de *C. dodecandra*, *G. odorata*, *T. nelsonii* y *T. oliviformis*.



Nota. A) *Cordia dodecandra* (Cupapé); B) *Gaultheria odorata* (Arrayan); C) *Tagetes nelsonii* (Chilchahua) y D) *Talisia oliviformis* (Guaya).

Figura 1. Plantas etnomedicinales del sureste

MATERIAL Y MÉTODOS

Químicos

El dimetilsulfóxido (DMSO 99.5 % para cultivo celular) y metronidazol (grado estándar analítico) fueron adquiridos en Sigma-Aldrich Corp. (St. Louis, MO, USA). Los productos químicos empleados en la preparación del medio TYI-S-33 (Ácido ascórbico, Citrato férrico amoniaco, Cisteína, Cloruro de sodio, Extracto de levadura y Glucosa de Sigma Aldrich; Fosfato monoácido de potasio y Fosfato diácido de potasio de JT Baker y Peptona de caseína de DIBICO) y los empleados en el proceso de extracción (n-hexano y Alcohol metílico de JT Baker) fueron de grado analítico obtenidos de la marca Fisher Scientific Chemical.

Obtención de plantas y preparación de extractos crudos

Las plantas fueron colectadas durante el invierno del 2021, en Tuxtla Gutiérrez (*C. dodecandra* en 16° 43' 46.2'' N, 93° 06' 0.87'' E y *T. oliviformis* en 16° 43' 45.7'' N, 93° 06' 0.70'' E) y Zinancatán (*G. odorata* y *T. nelsonii* en 16° 45' 34.0'' N, 92° 43' 18.0'' E), Chiapas, México. Los especímenes fueron identificados a nivel especie por personal profesional del herbario de la FCB-UANL, quedando registrados como: *C. dodecandra* (025879), *T. oliviformis* (025881), *T. nelsonii* (025883) y *G. odorata* (025884). El material vegetal se limpió, cortó, secó a temperatura ambiente sin iluminación directa y se trituró, empleando un molino de mano. Extractos hexánicos y metanólicos se obtuvieron mediante maceración mezclando 50g de material vegetal y solvente en una relación 1:10 durante 18 días a temperatura ambiente y sin agitación, realizando procesos de extracción cada seis días con hexano y aplicando sonicación por 15 minutos, seguido por extracción con metanol en las mismas condiciones. En cada ocasión, los extractos se filtraron y concentraron a presión reducida empleando un rotavapor Yamato Model RE2000. Finalmente, se secaron en una estufa a 40°C hasta alcanzar un peso constante para calcular el porcentaje de rendimiento. Los extractos obtenidos se almacenaron a 4°C hasta su utilización.

Cultivo de *T. tenax*

Trofozoítos de *T. tenax* cepa ATCC-30207 fueron cultivados en medio TYI-S-33 suplementado con suero bovino hasta una concentración de 10 % v/v. El cultivo se mantuvo bajo condiciones axénicas. Para los bioensayos de actividad antiprotozoaria se emplearon trofozoítos en su fase exponencial.

Actividad antiprotozoaria

De manera *in vitro* se realizaron una serie de bioensayos para determinar la actividad antiprotozoaria de los extractos crudos¹⁹. Brevemente, un inóculo de 1×10^5 trofozoítos de *T. tenax*/mL se incubó a 37 °C por 24 h en medio TYI-S-33 suplementado con suero bovino y en presencia de diferentes concentraciones (18.75 a 500 µg/mL) de los extractos crudos y metronidazol (0.015 a 0.25 µg/mL) como control positivo. En resumen, 30 mg de cada extracto y 10 mg de metronidazol se disolvieron primero de forma independiente en 250 µL de DMSO y se diluyeron con agua desionizada estéril y medio inoculado hasta alcanzar la concentración deseada. La concentración final de DMSO no superó el 0.25 % v/v en las diluciones ensayadas. Cada ensayo contó con un blanco (medio inoculado).

Se realizaron dos ensayos independientes por triplicado. En cada ensayo se evaluaron los extractos, metronidazol, DMSO (a las concentraciones establecidas) y un blanco (medio inoculado). Tras la incubación, se preparó una dilución 1:10 de cada ensayo con formalina. Se contó el número de parásitos con un hemocitómetro, se determinó el % de inhibición con respecto al tubo blanco.

Análisis estadístico

La concentración que inhibe el crecimiento del trofozoíto en un 50 % (CI_{50}) se determinó mediante regresión lineal Probit, como se observa en la Figura 2. Además, los datos se sometieron a un análisis de varianza bifactorial y se aplicó la prueba Tukey para determinar la diferencia estadística entre tratamientos, utilizando SPSS Statistics Versión 18.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Armonk, NY).

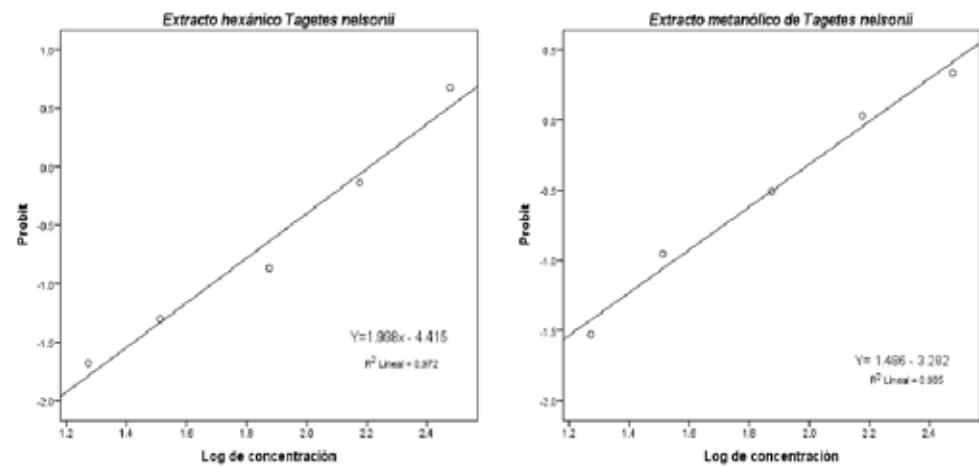


Figura 2. Gráficos Probit de la actividad antiprotozaria de los extractos de *Tagetes nelsonii* frente a *T. tenax*

RESULTADOS

Un total de ocho extractos crudos, cuatro metanólicos, cuatro hexánicos y metronidazol, fueron evaluados frente a trofozoítos de *T. tenax*. El rendimiento de extracción y la actividad antiprotozoaria *in vitro* (CI_{50}) de los extractos obtenidos de las cuatro plantas medicinales evaluadas se muestran en la Tabla 1. Los resultados muestran un mayor rendimiento de extracción al emplear metanol como solvente con rendimientos entre el 5,0 % para *C. dodecandra* y el 14 % para *G. odorata*. El análisis estadístico reveló efectos significativos tanto del tipo de planta ($F= 151.54$, $p < 0.05$), del tipo de extracto ($F= 61.08$, $p < 0.05$), como de su interacción ($F= 27.57$, $p < 0.05$) sobre la actividad antiprotozoaria. La comparación múltiple mediante la prueba de Tukey mostró diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las plantas evaluadas. En particular, *T. nelsonii* presentó la mayor actividad anti-*T. tenax*, significativamente superior al resto de las especies, mientras que *T. oliviformis* mostró la menor actividad. Los resultados sugieren que tanto la especie vegetal como el tipo de extracto influyen de manera importante en la actividad antiprotozoaria, y que existe una interacción específica entre ambos factores.

Tabla 1*Actividad antiprotozoaria de selectas plantas medicinales sobre T. tenax*

Nombre de planta (familia)	Parte de planta Empleada*	Actividad antiprotozoaria ($CI_{50} = \mu\text{g/mL}$)			
		%**	Hexánico	%	Metanólico
<i>Cordia dodecandra</i> (Boraginaceae)	C y T	0.4	$315.83 \pm 16.55^{\text{c}}$	5.0	$323.42 \pm 22.11^{\text{c}}$
<i>Gaultheria odorata</i> (Ericaceae)	H	1.6	$185.00 \pm 19.57^{\text{b}}$	14.0	$243.44 \pm 19.54^{\text{t}}$
<i>Tagetes nelsonii</i> (Asteraceae)	C y T	0.7	$162.90 \pm 5.26^{\text{a}}$	6.9	$161.70 \pm 13.87^{\text{a}}$
<i>Talisia oliviformis</i> (Sapindaceae)	H	2.4	$278.46 \pm 20.75^{\text{d}}$	8.0	$449.71 \pm 23.64^{\text{d}}$
Metronidazol				0.013 ± 0.003	

*C= corteza, H= hojas, T= tallo; **% de rendimiento base seca; Resultados: Media +DS, medias seguidas por letras diferentes son estadísticamente diferentes, $p<0.05$.



DISCUSIÓN

En el presente trabajo se demostró la actividad antiprotozoaria de los extractos de selectas plantas de la etnomedicina mexicana frente a *T. tenax*. Es importante mencionar que la investigación de plantas medicinales para tratar las infecciones por *T. tenax* es casi inexistente. Sin embargo, se ha reportado actividad anti-*Trichomonas* de *Origanum mejorana* sobre *Pentatrichomonas hominis*, protozoario comensal humano causante de tricomoniasis intestinal²⁰, así como de *Carica papaya*, *Coccus nucifera* y *Persea americana* frente a *Trichomonas vaginalis*, agente causal de tricomoniasis vaginal humana^{21,22}.

En cuanto a *T. tenax*, se ha reportado actividad anti-*Trichomona* del extracto etanólico de *Punica granatum* con una concentración efectiva de 12.5 µg/mL²³. Asimismo, la actividad antiperiodontitis de *Punica granatum* ha sido confirmada²⁴. El estudio *in vivo* de la infusión de *Eugenia cariophylla* sobre *T. tenax* ha sido informado efectivo a concentración de 300 mg/mL²⁵.

Por otro lado, se ha comunicado la actividad antigingivitis de *Aloe vera*, *Camellia sinensis*, *Punica granatum* y *Salvadora pérstica* incorporados a dentífricos con una notable reducción de la enfermedad periodontal²⁶.

Lo anterior señala la relevancia de los resultados obtenidos en esta investigación, ya que las cuatro plantas evaluadas mostraron efecto anti-*T. tenax*, siendo interesante la actividad mostrada por *T. nelsonii* y *G. odorata*, cuya propiedad biológica podría extenderse hacia la búsqueda sistemática de los metabolitos tricomonidas a través de un fraccionamiento biodirigido que resulte en el incremento de la actividad antiprotozoaria y su posterior empleo en el desarrollo de dentífricos, antisépticos bucales y colutorios para el cuidado de la salud bucodental.

En relación con esto, se destaca el potencial de la planta *Tagetes*, investigaciones señalan a este género albergar especies que exhiben actividad insecticida, acaricida antimicrobiana, antimicótica y antihelmíntica, atribuidas a la presencia de terpenos como: alilenesol, β-cariofileno, *trans*-anetol y tagetona²⁷⁻²⁹. Además, se ha determinado en el aceite esencial de *T. nelsonii* a la *cis*-tagetenona, β-tagetona y dihidrotagetona como principales compuestos mayoritarios y, en menor proporción, la ocurrencia de α-terpineol, *trans*-β-ocimeno, limoneno, α-pineno, mirceno, mesitileno, α-terpineno, eucaliptol, linalol y β-copaeno³⁰. Eugenol, carvacrol, mentol y timol han sido encontrados en los aceites esenciales y extractos orgánicos de *Tagetes*, su actividad antiprotozoaria podría estar relacionada a cambios en la permeabilidad de la membrana celular³¹. Por otro lado, se ha documentado la presencia de ácido gallico, ácido quínico, ácido siríngico, ácido elágico, queracetina, kaempferol, patuletina, isorhamnetina, axillarin y sus derivados glucósidos en los extractos metanólicos de *T. erecta*, compuestos con potente actividad quelante de iones Fe⁺², un cofactor esencial de proteínas Fe-S, participes

en el metabolismo energético de tricomonas.^{32, 33} Sesquiterpenos, esteroles, triterpenos y tetraterpenos han sido aislados de las hojas de miembros de la familia Asteraceae y se ha notificado que previenen la progresión del crecimiento de *Leishmania amazonensis*, *Plasmodium falciparum* y *Trypanosoma brucei* posiblemente por alteración de la actividad mitocondrial³⁴, quizás un efecto similar ocurra en los hidrogenosomas de *T. tenax* de encontrarse este tipo de metabolitos en el extracto hexánico.

Con respecto a *C. dodecandra*, se ha evidenciado la ocurrencia de fenilpropanoides como el ácido rosmarínico, la siringina y el ácido salvialónico B; flavonoides derivados de la quercetina y alcaloides como la alantoína en extractos³⁵. Es posible que la actividad anti-*T. tenax* exhibida por los extractos de *T. nelsonii* y *C. dodecandra* en este trabajo se deba a uno metabolito en particular o a la actividad sinérgica de los mismos. Concerniente a *G. odorata* y *T. oliviformis* la composición química de sus extractos es aún desconocida.

CONCLUSIÓN

Considerando el origen multimicrobiano e impacto sanitario y económico de las enfermedades periodontales en la salud humana, es necesario disponer de nuevas estrategias y coadyuvantes para mantener la salud bucodental. En ese sentido, el presente trabajo incrementa el acervo científico de productos naturales con actividad anti-*T. tenax* mostrando a *T. nelsonii* con el mejor efecto tricomicida y como candidato para la búsqueda de posibles compuestos con actividad antiprotozoaria. Además, los resultados obtenidos enriquecen el conocimiento ancestral de los recursos herbarios de la etnomedicina mexicana para el tratamiento de infecciones por parásitos y enfermedades de la cavidad bucal.



REFERENCIAS

1. Pardo, RFF y Hernández, LJ. (2018). Enfermedad periodontal: enfoques epidemiológicos para su análisis como problema de salud pública. *Revista de Salud Pública*, 20 (2), 258-264.
2. Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2022). *Informe sobre la situación mundial de la salud bucodental: Hacia la cobertura sanitaria universal para la salud bucodental de aquí a 2030. Resumen ejecutivo*. Ginebra.
3. Marín, J. R. y Duque, D. A. (2021). Condiciones modificadoras del riesgo de enfermedad periodontal: Una revisión narrativa sobre la evidencia en América Latina. *CES Odontología*, 34(1), 82–99.
4. Rojas, I. M. V., Rivero, A. D., Fernández, Y. D., Cabrera, B. A. S. y Alonso, Y. T. (2018). Prevalence and severity of the periodontal illness diabetic patients. *Revista Médica Electrónica*, 40(6), 1911–1930.
5. Sid, P. J. M., Castillo, B. R., Martínez, A. V. M., Rivas, G. F. J., Rodríguez, S. E., y Hoyos, P. R. (2018). Prevalencia de enfermedad gingival en pacientes adultos de una comunidad rural con diabetes mellitus tipo dos en Catmís, Tzucacab, Yucatán. *Revista Odontológica Latinoamericana*, 10(2), 33–37.
6. Acurero, O. E. M., Maldonado, I. A. B., Maldonado, I. C., Bracho, M. A. M., Parra, J. U. Y., y Urdaneta, M. (2009). Entamoeba gingivalis y Trichomonas tenax en cavidad bucal de pacientes de la Clínica Integral del Adulto de la Facultad de Odontología, Maracaibo, Venezuela. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*, 29(2), 122–127.
7. Bisson, C., Dridi, S. M., y Machouart, M. (2019). Assessment of the role of Trichomonas tenax in the etiopathogenesis of human periodontitis: A systematic review. *PLOS ONE*, 14(12), e0226266. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226266>
8. Alves, J., dos Santos, M., Soares, I., Riscalar, R., Moura, C., y Costa da Cunha Oliveira, C. (2020). Detection of oral Entamoeba gingivalis and Trichomonas tenax in adult quilombola population with periodontal disease. *ODOVTOS-International Journal of Dental Sciences*, 22(2), 157–164. <https://doi.org/10.15517/ijds.v22i2.41894>
9. Arspag, O. F., y Kaya, O. M. (2020). Presence of Trichomonas tenax and Entamoeba gingivalis in peri-implantitis lesions. *Quintessence International*, 51(3), 212–218. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a43762>
10. Oladokun, A. O., Opeodu, O. I., Lawal, A. O., y Falade, M. O. (2021). Entamoeba gingivalis and Trichomonas tenax in periodontal disease. *Microbiology Research Journal International*, 31(3), 61–72. <https://doi.org/10.9734/mrji/2021/v3i1330307>

11. Marty, M., Lemaitre, M., Kémoun, P., Morrier, J. J., y Monsarrat, P. (2017). Trichomonas tenax and periodontal diseases: A concise review. *Parasitology*, *144*(11), 1417–1425. <https://doi.org/10.1017/S003118201700118X>
12. Matthew, M. A., Yang, N., Ketzis, J., Mukaratirwa, S., y Yao, C. (2023). Trichomonas tenax: A neglected protozoan infection in the oral cavities of humans and dogs—a scoping review. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, *8*(60), 1–15. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8010060>
13. Selim, M. A., Fawzy, E. M., Abd, E. E. M., Abdel, H. R. S., Badr, M. S., y Abdel, H. E. F. (2020). Evaluation of the effect of some medicinal plants on cultured Trichomonas vaginalis. *Journal of Infection in Developing Countries*, *14*(7), 793–799. <https://doi.org/10.3855/jidc.12676>
14. Ramírez, M. E., Mendoza, J. A., Arreola, R. H., y Ordaz, P. C. (2010). Flavonoides con actividad antiprotozoaria. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, *41*(1), 6–21.
15. Castaño, J. C., y Giraldo, A. M. (2019). Antiparasitic phytotherapy perspectives, scope, and current development. *Infectio*, *23*(2), 189–204. <https://doi.org/10.22354/infectio.v23i2.679>
16. De la Cruz, J. L., Guzmán, L. M., y Viveros, V. E. (2014). Traditional medicinal plants used for the treatment of gastrointestinal diseases in Chiapas, México. *World Applied Sciences Journal*, *31*, 508–515. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2014.31.03.825>
17. Orontes, G. C., Moreno, M. R., Caballero, R. A., y Farrara, S. O. (2018). Plantas utilizadas en la medicina tradicional de comunidades campesinas e indígenas de la Selva Zoque, Chiapas, México. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, *17*(5), 503–521. <https://doi.org/10.37360/blacpm.2018.17.5.503>
18. De la Cruz, J. L., Hernández, T. M. A., Monroy, G. I. N., Rivas, M. C., Verde, S. M. J., González, V. V., y Viveros, V. E. (2022). Biological activities of seven medicinal plants used in Chiapas, Mexico. *Plants*, *11*(14), 1790. <https://doi.org/10.3390/plants11141790>
19. Mata, C. B. D., Vargas, V. J., González, S. F., Palacios, C. R., y Salvador, S. F. (2008). A new vial microassay to screen antiprotozoal drugs. *Pharmacologyonline*, *1*, 529–537.
20. Kozłowska, M., Laudy, A., Starościak, B. J., Napiorkowski, A., Chomicz, L., y Kazimierczuk, Z. (2010). Antimicrobial and antiprotozoal effect of sweet marjoram (*Origanum majorana* L.). *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, *9*, 133–141.
21. Calzada, F., Yépez, L., y Tapia, A. (2007). Effect of Mexican medicinal plant used to treat trichomoniasis on Trichomonas vaginalis trophozoites. *Journal of Ethnopharmacology*, *113*(2), 248–251. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.05.021>

22. Jiménez, A. A., Luna, H. J., Ruiz, N. R., Cornejo, G. J., Tapia, A., y Yépez, M. L. (2013). Antiprotozoal and antimycobacterial activities of *Persea americana* seeds. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13, 109. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-109>
23. El-Sherbini, G., y Shoukry, N. M. (2012). In vitro effect of pomegranate peel extract on *Trichomonas tenax*. *Life Science Journal*, 9, 791–797.
24. Páez, V. M., Mill, F. E., Gutiérrez, F. R., y Vizcaya, S. M. (2021). Enjuague bucal de *Punica granatum* como coadyuvante en el tratamiento de la periodontitis. *Revista Científica Especialidades Odontológicas UG*, 4(2), 7–14.
25. Shlash, S., y Kadhum, H. (2020). A vital role of aqueous extract of the plant *Eugenia caryophyllata* (clove) in treated *Trichomonas tenax* infection for patients attended dental clinics, Kufa University. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 10.
26. Safiaghdam, H., Oveissi, V., Bahramoltani, R., Farzaei, M. H., y Rahimi, R. (2018). Medicinal plants for gingivitis: A review of clinical trials. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 21(10), 978–991.
27. Ball, C. B., Bruin, A. J., Roy, R. C., y Riga, E. (2003). Forage pearl millet and marigold as rotation crops for biological control of root-lesion nematodes in potato. *Agronomy Journal*, 95(2), 282–292. <https://doi.org/10.2134/agronj2003.2820>
28. Egularas, M. J., Fuselli, S., Gende, L., Fritz, R., Ruffinengo, S. R., Clemente, G., Gonzalez, A., Bailac, P., y Ponzi, M. I. (2005). An in vitro evaluation of *Tagetes minuta* essential oil for the control of the honeybee pathogens *Paenibacillus larvae* and *Ascospaera apis*, and the parasitic mite *Varroa destructor*. *Journal of Essential Oil Research*, 17(3), 336–340. <https://doi.org/10.1080/10412905.2005.9698899>
29. Segovia, K., Suárez, L., Castro, A. J., Suárez, S., y Ruiz, Q. (2010). Composición química del aceite esencial de *Tagetes elliptica* Smith “chincho” y actividades antioxidante, antibacteriana y antifúngica. *Ciencia e Investigación*, 13, 81–86.
30. Cruz, F. O., Espinoza, R. M., Santiesteban, H. A., y Cruz, L. L. (2021). Caracterización química de los volátiles de *Tagetes nelsonii*. *Polibotánica*, 51, 203–211.
31. Salehi, B., Valussi, M., Morais-Braga, M. F. B., Carneiro, J. N. P., Leal, A. L. A. B., Coutinho, H. D. M., Vitalini, S., Kręgiel, D., Antolak, H., Sharifi-Rad, M., Silva, N. C. C., Yousaf, Z., Martorell, M., Iriti, M., Carradori, S., & Sharifi-Rad, J. (2018). *Tagetes* spp. essential oils and other extracts: Chemical characterization and biological activity. *Molecules*, 23(11), 2847. <https://doi.org/10.3390/molecules23112847>
32. Kumar, P. S., y Luyten, W. (2018). Antiparasitic activity in Asteraceae with special attention to ethnobotanical use by the tribes of Odisha, India. *Parasite*, 25, 10. <https://doi.org/10.1051/parasite/2018009>

33. Burlec, A. F., Pecio, Ł., Kozachok, S., Mircea, C., Corciovă, A., Vereştiuc, L., Cioancă, O., Oleszek, W., y Hăncianu, M. (2021). Phytochemical profile, antioxidant activity, and cytotoxicity assessment of Tagetes erecta L. flowers. *Molecules*, 26(5), 1201. <https://doi.org/10.3390/molecules26051201>
34. Sehgal, R., Goyal, K., y Sehgal, A. (2012). Trichomoniasis and lactoferrin: Future prospects. *Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology*, 536037. <https://doi.org/10.1155/2012/536037>
35. Aguilar, V. R., y Quijano, L. (2016). Compuestos químicos del extracto metanólico en tallos de Cordia dodecandra. *Revista Latinoamericana de Química*, 44(9).



Metodología de la Investigación en las Humanidades. El Arte Literario en Tiempos de Pandemia

Humanities Research Methodology.
Literary Art in Pandemic Times

—

Gloria Vergara
glvergara@ucol.mx
ORCID: 0000-0003-1959-7305

UNIVERSIDAD DE COLIMA. FACULTAD DE LETRAS Y COMUNICACIÓN.
COLIMA, COLIMA, MÉXICO



Para citar este artículo:

Vergara, G. Metodología de la Investigación en las Humanidades. El Arte Literario en Tiempos de Pandemia. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 14(42). <https://doi.org/10.31644/IMASD.42.2025.a03>

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo, en primer lugar, analizar la relación entre metodología e investigación en el campo de las humanidades, para luego centrarse en la literatura como objeto de estudio. En segundo lugar, se abordaron algunos retos fundamentales en el análisis e interpretación de la nueva literatura mexicana. De manera específica, el trabajo se enfocó en textos de tres autoras —Daniela Tarazona, Karla Montalvo y Guadalupe Nettel— que escribieron durante y sobre la pandemia de COVID-19, con el propósito de reflexionar acerca de la representación de dicho fenómeno. El enfoque teórico se sustentó en la hermenéutica de Roman Ingarden, Hans George Gadamer y Paul Ricoeur.

Palabras clave:

Metodología; investigación; humanidades; literatura mexicana; pandemia.



— *Abstract* —

In this article I will address in the first instance the relationship between methodology and research in the humanities, and then focus on literature as an object of study. Second, I will touch on some fundamental challenges that we face in the analysis and interpretation of the new Mexican literature. Specifically, I will focus on texts by three authors who have written during or about COVID 19 (Daniela Tarazona, Karla Montalvo and Guadalupe Nettel), to reflect on the representation of the pandemic. To do this, I will be guided by the hermeneutical vision of Roman Ingarden, Hans George Gadamer and Paul Ricoeur.

Keywords:

Methodology; research; humanities; mexican literature; pandemic.



El problema de la mimesis o representación de la realidad en la literatura es, tal vez, lo que más nos hace pensar en la dificultad para establecer un diálogo entre los estudios humanísticos y las ciencias físicas o naturales. Los objetos de estudio son diferentes, pero también los métodos, para acercarnos siguen siendo vistos con abismal distancia. Tras la herencia positivista que pervive en muchos círculos académicos, aún se ve con lupa el binomio objetividad/subjetividad, en apego a la vieja distinción entre las ciencias naturales y las del espíritu. Sin embargo, el camino para llegar a la verdad en ambas depende, como diría Hans George Gadamer, de la naturaleza de nuestro objeto de estudio. De hecho, asegura el filósofo alemán, lo que tenemos «no es una diferencia de métodos sino una diferencia de objetivos de conocimiento» (Gadamer, 1988, p. 11). El método, en este sentido, lo marcará el proceder hermenéutico como práctica que inicia en el reconocimiento de los presupuestos o información previa que tenemos, como seres insertos en una tradición, y nuestro diálogo frente al objeto de conocimiento.

Pero ¿cuál es la relación que se establece entre metodología e investigación en las humanidades?, ¿cómo se investiga en los estudios literarios?, ¿cómo entendemos la relación entre los problemas de la realidad y lo que “resolvemos” desde la crítica literaria? En este estudio se reflexionó acerca de estos cuestionamientos, para luego enfrentarnos a los retos fundamentales del análisis e interpretación de la nueva literatura mexicana, a partir de tres autoras contemporáneas que han escrito sobre la pandemia de COVID-19 (Daniela Tarazona, Karla Montalvo y Guadalupe Nettel). Para reflexionar acerca de la representación de la pandemia en las obras de estas autoras, nos guiamos por la visión hermenéutica de Roman Ingarden, Hans George Gadamer y Paul Ricoeur.

METODOLOGÍA E INVESTIGACIÓN EN LAS HUMANIDADES

El siglo XXI ha puesto sobre el escenario de las universidades la necesidad de formar individuos desde una visión integral y humanística, solidarios y responsables con los otros y con su entorno. La investigación que se genera en el seno educativo, en relación dialéctica con la docencia, también ha cambiado. Busca nuevos caminos a través de la inter, multi y transdisciplina para examinar problemas que impactan la integridad del ser humano. Así que la pregunta de los hermeneutas como Gadamer vuelve a surgir: ¿cuál es el método para llegar a esa verdad poliédrica que nos atañe?, ¿cuál es el camino para producir y acceder al conocimiento? Se hace evidente, entonces, la relación entre metodología e investigación. Nuestro objeto de estudio y los objetivos que perseguimos marcan la ruta crítica para avanzar en nuestra búsqueda, cada vez más con el apoyo de otras estrategias, de miradas que,



desde otras áreas, iluminan nuestros pasos como investigadores. Pero no solo las humanidades justifican sus prácticas investigativas con el apoyo de otras áreas; las ciencias naturales —la medicina, por ejemplo—, también se acercan a otros enfoques, humanísticos y sociales, incluso a prácticas comunitarias ancestrales que sirven de apoyo en sus trabajos de investigación.

Así, nos encontramos con que hoy la investigación se desarrolla de forma más horizontal. Términos como “investigación participativa”, “informante-investigador”, surgieron en lo que se ha denominado interculturalidad o investigación intercultural. Con esto se amplían los campos de acción en el ecosistema del conocimiento y se desdibuja el pedestal positivista en el que se veía al investigador como único dueño y señor del saber.

La ciencia ha cambiado en este ecosistema, en esta “sociedad del conocimiento”; hoy debe ceñirse a los parámetros y acuerdos internacionales en pro de una mejor comprensión de la sociedad. Pero también los demás sectores de la población deben cambiar junto con las ciencias y las humanidades. Como asegura Beatriz Pescador:

El conocimiento ya no se puede circunscribir solamente a los círculos académicos. Debe hacer parte de las agendas de gobiernos nacionales, regionales, locales y urbanos, de las organizaciones no gubernamentales, de los encargados de la salud, de los empresarios, de los gremios productores, de los ambientalistas, de los consultores (Pescador, 2014, p. 6).

Solo así la sociedad del conocimiento contribuye al desarrollo de las regiones. Pero ¿cómo pueden las humanidades guiar, orientar este desarrollo?, ¿cómo incidir en políticas públicas a partir de la investigación humanística?, ¿qué problemas resuelve la literatura, y, aún más, la crítica literaria?

Por otro lado, debemos considerar que hacer investigación hoy, en cualquier área del conocimiento, implica enfrentarnos con nuevos retos tecnológicos. Ya sea como responsables de un proyecto o como formadores de nuevos investigadores, visualizamos en el escenario por lo menos tres aspectos dignos de tomarse en cuenta: 1) La necesidad de nuevas habilidades para realizar búsquedas en repositorios, bases de datos y archivos de índole diversa; 2) La importancia y manejo de herramientas digitales en el análisis de la información; y 3) La administración del tiempo que cada vez resulta más fragmentado en el ejercicio investigativo.

Los dos aspectos iniciales demandan una reformulación de lo que implica ser investigador en las humanidades y exige una formación digital urgente para quienes tenemos un camino andado en otras formas de hacer investigación practicadas hasta antes de la pandemia. En este sentido, tanto la docencia como la investigación humanística han sido empujadas a buscar



soluciones en estos últimos años para leer, analizar, juzgar con nuevas herramientas y desde otras perspectivas sus objetos de estudio.

En cuanto al tiempo de la investigación, nos enfrentamos a una dificultad propia del siglo XXI. Vivimos en un tiempo disperso, fragmentado, efímero, propio de la cultura contemporánea, como señala Machado.

A ello hay que agregar, como recuerda George Steiner, la hipertrofia de un lenguaje tecnológico y matemático —muchas veces utilizado solamente en sus aspectos superficiales— para crear la ilusión de que todo conocimiento es unívoco, que tiene siempre significados únicos y exactos, sin admitir discrepancias, argumentaciones contradictorias u opuestas, exposiciones lógicas (Machado, 2006, p. 125).

Lo anterior, nos hace voltear la mirada hacia la función de las humanidades. Investigamos para explicarnos, para comprendernos y comprender nuestro entorno. Buscar el camino del sentido en nuestra vida cotidiana atañe a las humanidades, al arte como expresión primigenia de los mitos. Por ello, es necesario investigar y divulgar la investigación desde las ciencias sociales y las humanidades. Esto ayuda «a fomentar el pensamiento crítico de la población» (Figueroa, como se citó en Gutiérrez, 2021). En tiempos de pandemia también «requerimos una vacuna humanística, que lleguen dosis de filosofía, de sociología, de antropología, de economía, para despertar el interés y generar conciencia entre la población» (Sierra, como se citó en Gutiérrez, 2021) sobre problemas complejos como «el incremento de los niveles de suicidio, frustración y violencia intrafamiliar, la migración, el empobrecimiento...» (Gutiérrez, 2021).

La investigación literaria

Cuando hablamos de investigación en literatura debemos dejar bien claro que nuestro objeto de estudio está inserto en un abanico muy amplio que podemos llamar fenómeno literario. Pero sin duda, es la obra de arte literaria la que genera el ecosistema teórico y crítico que nos hace preguntarnos por el autor y su entorno, la estructura textual, los temas representados o lo que ocurre con el lector frente a una novela, un poema, etcétera. Como toda investigación, la humanística —y la literaria en el caso que abordamos—, busca satisfacer dudas y construir conocimiento acerca de un objeto de estudio.

La literatura mexicana del siglo XXI no es ajena a las diversas problemáticas sociales y como objeto de conocimiento nos revela respuestas a la indagación por las problemáticas allí representadas y su relación con la realidad. De hecho, el arte en general analiza y critica, pone en evidencia diversas prácticas culturales que denigran al ser humano. Pero, aunque pa-



rece obvio, debemos preguntarnos si el arte hoy cumple una función social y cuál es su rol. Esto, porque no debemos olvidar que la realidad representada en obra literaria es puramente intencional, que tiene su base física en el lenguaje, como lo señala Roman Ingarden. Por más cercana que parezca, por más “real” que se antoje pensarla, solo tenemos un habitus de lo que vivimos fuera de la obra de arte. Es decir, se vuelve indispensable pensar en que la realidad, por más vívida que resulte, es una verdad literaria, no histórica ni social. Sin embargo, como afirma Paul Ricoeur, como verdad metafórica, la realidad de la obra apunta a nuestra realidad, esta referencia en segundo grado nos provoca, nos hace identificarnos y vivirla como si fuera real. Hans Robert Jauss habla, en *Experiencia estética y hermenéutica literaria*, de los roles de identificación que se dan en el momento de la lectura, en el tiempo de la experiencia estética. Esta vivencia del «como sí» es lo que hace posible la comprensión de nuestra realidad y de nosotros mismos a través del arte, señala Gadamer en *Verdad y método*.

La representación de la realidad y la pandemia en tres narradoras mexicanas contemporáneas

Para reflexionar acerca de los mecanismos de representación de la realidad en la literatura mexicana, nos acercamos, a manera de ejemplo, a tres escritoras mexicanas contemporáneas que han escrito sobre la pandemia y durante la pandemia. Aunque se mencionan textos de otros autores, nuestra mirada se encamina hacia una muestra breve, pero significativa, de Daniela Tarazona, Karla Montalvo y Guadalupe Nettel.

Daniela Tarazona

Cartas desde el encierro (marzo 2020) marca el género epistolar como el espacio desde donde Daniela Tarazona abrirá un diálogo no solo con su interlocutora Karla Zárate, sino con los otros, con los lectores, y con su otredad surgida durante la pandemia de COVID-19. La segunda entrega del intercambio entre las autoras mexicanas se impregna de alusiones vampirescas y del mundo extraterrestre, en una clara inclinación hacia lo extraño que toca el ámbito narrativo y el real.

La correspondencia aviva un género ya muerto y enterrado en el papel, por lo menos en nuestra cultura, y no precisamente debido al auge tecnológico, sino por el pésimo servicio postal de México. Sin embargo, estas cartas no se mandan por correo; se publican en una revista, *Nexos*, incluso con cierto temor de exponerse ante otros lectores, como dice Karla Zárate.

Las epístolas de las dos autoras que se eligieron mutuamente para este experimento “suavizan” el aislamiento del encierro a causa de la pandemia



de COVID-19. En la carta del 30 de marzo de 2020, Daniela escribe: «¿Tienes ya los resultados de la prueba? Cuéntame, por favor. Dicen que un alto porcentaje se infectará del virus, aunque eso no quiere decir que se enfermará. ¿Nos infectaremos o nos enfermaremos nosotras?» (Tarazona, 2020). Las pruebas, las vacunas, las causas de la enfermedad se discuten ante la incertidumbre propia de la desinformación. Lo primero que despliega la representación de la pandemia es la causa de su origen que alcanza un tono fantástico. La sobrepoblación del planeta parece que desencadena todo lo demás. «Somos demasiados en el planeta, Karla. Cualquier cosa podría desatar una pandemia. La caca de murciélago o las uvas podridas de un viñedo» (Tarazona, 2020). El excremento del murciélago muestra, por un lado, lo escatológico del mundo representado y; por otro, la intriga de lo extraño y terrorífico, como puede ser el espacio de lo vampiresco.

La caca de murciélago es parte de la respiración de cualquiera que adquiera el virus. Es una exageración, lo sé, pero mira que los murciélagos se alimentan de sangre y a nosotros se nos vampirizó la realidad. Por eso, quedémonos en casa, no vaya a ser que mañana empecemos a dormir colgados de cabeza. [...] Un abrazo de parte de Drácula. Daniela (Tarazona, 2020).

Karla tiene la prueba, pero no es suficiente para superar el estado anímico de la pandemia. El contagio, el miedo de ser otro, de ingresar a ese mundo extraño, se vuelve vital. Es el borde de una locura que abre paso a la estigmatización. Aquí vemos cómo el problema representado ataña a múltiples disciplinas, pues toca aspectos de salud física y mental, emociones, sentimientos, razonamientos que trastocan la manera de percibir el mundo.

Querida Daniela con D de Drácula, gracias por preguntar: llegó el correo electrónico con el resultado de la prueba. Lo abro, no lo abro. [...] Te informo: no estoy contagiada del temido virus. Esto no me tranquiliza y sigo preocupada. Al servicio de mis paranoias y delirios, hay una nota final: la negativa no excluye la posibilidad de infección (Zárate, 2020).

En este espacio vemos, de hecho, cómo Daniela se reconoce y es reconocida con la “D” de Drácula, pues, aunque la ironía es el móvil de la representación, funciona la etiqueta identitaria en esta transformación de los individuos. La referencia y metarreferencia se convierten así, en una estrategia literaria recurrente, más que en otros momentos de la literatura mexicana. Todo se resignifica, se asocia con otros textos, autores, momentos, enfermedades, circunstancias. Karla deja ver en su misiva, la relación múltiple que se hace de la pandemia de COVID-19 con otras pandemias y momentos: «No

sé si hemos vuelto a la peste de Atenas, al escorbuto de la Edad Media o si nos alcanzó un futuro con chips para cerebros y armas químicas manejadas por cyborgs» (Zárate, 2020).

Daniela definió este tiempo de la pandemia como transformadora, no solo de la vida, sino de la muerte. Sí, la muerte cambia, este *modus operandi* de la muerte deja trastocados a los vivos, hace sentir su filo por lo avasallador de sus acciones.

Ya que ahora el tiempo es otro, podríamos pensar en que la muerte adquiere otros significados. ¿No es alucinante que la muerte, la enfermedad y el amor siempre estén siendo algo nuevo? Por eso, pienso, la cuarentena es más impactante que la caída de un meteorito mediano. (Tarazona, 2020)

Lo que se observa en este impacto de la enfermedad y la muerte es un ser carente de todos los aspectos que lo definían antes como ser humano. Karla puso de manifiesto las necesidades y deseos ante la mediación que se impuso a la vida: «Hacen falta sabores, olores, texturas, labios sin tapabocas, carne, piel, caricias y miradas sin pantallas de por medio. Hoy me conformo con los apapachos ciberneticos y los besos de lengua tridimensional» (5 de abril de 2020). Pero del miedo y la incertidumbre, de la nostalgia causada por la separación involuntaria que notamos en *Cartas desde el encierro*, se pasó a la duda, el coraje; surge la crítica política ante la pandemia.

Daniela Tarazona muestra, fuera del espacio ficticio de las cartas, lo que queda como efectos de esta pandemia; es decir, la desarticulación del sujeto:

En el reino de la nueva normalidad ya importan poco los datos personales. Es decir: como en la vida digital estamos convertidos en productos de compra y venta, la vigilancia se ha concentrado en los cuerpos. Nuestros organismos sudorosos y salivosos, nuestras mucosidades, son ahora la única fuente de la verdad. Las células que sí rifan, las escoriaciones que siempre dicen algo cierto. El gen, el escupitajo, la información única de los cuerpos vivos (Tarazona, 2021).

Karla Montalvo

Karla Montalvo, quien optó por compartir sus textos en un blog y refirió directamente su escritura como *Palabras de la pandemia*, en la plataforma digital, construyó el nexo entre la pandemia y el arte, a partir de lo cotidiano: cocinar, estar en pijama. En su texto “Pantuflas” se observa la noción de la enfermedad no solo física, sino esa otra dimensión que nos consume en lo espiritual. Montalvo describió el ambiente, los sentimientos que se desprenden dentro y fuera del cuerpo.



Hoy he permanecido en mi cama la mayor parte del tiempo. Un tiempo ordinario. Pasajero. Sin trascendencia. El tiempo del olvido en cierta forma. Tiempo de kleenex hechos bolitas, de vasos con agua, de *tylenol*. Pero con las pantuflas puestas, para poder descansar y permitirle al cuerpo sufrir el virus, sus últimos estragos antes de irse. Eso es en el exterior. Por dentro, esto que sufre mi cuerpo es parte del proceso para regresar a lo ordinario (Montalvo, 2020).

El tiempo vacío de tanto no ser, se estaciona en el sujeto; ese tiempo que pesa como cochambre se apodera también de los objetos, del ambiente, de las casas. En la cocina, la estufa commueve a la narradora. «Confieso que en esta pandemia he dejado a mi estufa ensuciarse hasta la ignominia. Más de una vez. Nunca en su vida había llegado a extremos tan deshonrosos, tan indignos» (Montalvo, 17 de julio de 2020). En “Tiempos de pandemia: La pantalla” Montalvo aludió a la representación del cuerpo y el papel que ha tomado la tecnología en nuestros quehaceres cotidianos. El ensayo literario permitió la reflexión acerca de lo que implica la pandemia como enfermedad untada al cuerpo, como pasa en “Pantuflas”. De igual forma, se observó el espacio habitado en “Estufa” y, podemos pensar en sus alcances en el trabajo y la tecnología, en “Pantalla”.

La pantalla en cuarentena tal vez sea el límite de la auto representación. Su vivencia extrema. Nos obliga a constatar que no somos la imagen que ella reproduce: no nos totalizamos ni nos agotamos en ese marco, en ese rostro. La experiencia de la pantalla-muerte, de la pantalla-locura, también es el retorno al yo inacabado, tendiente al cambio, al fluir. Un yo vivo. Una yo viva. Vertiginosamente viva (2 de julio de 2020).

Lo inacabado, el vacío, la locura, se añaden a la visión neo-existencialista de la muerte cotidiana. Pero la muerte ahora no es íntima, sino pública, se exhibe. La muerte es larga, agonizante. En ese tiempo de pleonasmico, Montalvo se sorprendió en la única salida, la escritura que se anuncia larga: «Este ensayo será largo. Aviso para que no les pase como a mí con el confinamiento: imaginé que duraría tres o cuatro meses y ya llevamos nueve y hay días que he creído haber llegado a mi límite» (Montalvo, 7 de enero de 2021).

En *Tiempos de pandemia* Montalvo presentó una metaescritura; allí el acto de escribir es una actividad esencial. Durante el encierro, el cuerpo no es habitado porque la vida queda fuera, está suspendida. Hay un Yo, una Yo, que la desea, que piensa la vida como algo externo que retomará en un momento dado. Pero la vida es interrumpida por el encierro, y el encierro, que ya no se sabe si es voluntario o involuntario, ha perdido sus límites.



Los primeros meses puse mi vida entre paréntesis; en tanto el encierro se desplegaba y se imponía con su rutina, su otra forma de trabajar, de vivir los espacios, mi vida estaba afuera, esperándome para que yo pudiera retomarla justo donde la había dejado. El encierro era una pausa, no iba a durar tanto y yo podía ver todas las noches —incluso con genuino interés— la conferencia sobre la pandemia (Montalvo, 7 de enero de 2021).

El encierro es el móvil de lo inacabado. Además, se convirtió en el simbolismo de una gestación del vacío cuando la escritora refiere el tiempo de la espera que hasta ese momento es de nueve meses. Esos nueve meses que “normalmente” atañen a la nueva vida que llegará con esperanza, aquí se convierten en locura porque se pierde la esperanza, los límites se borran. La voz autorial enuncia: «Nueve meses más tarde sería muy loco de mi parte creer que voy a retomar mi vida donde la dejé» (Montalvo, 7 de enero de 2021). Porque el confinamiento ya no es visto como pausa, no es como había ocurrido con encierros menores, vistos casi como descanso. Aquí, como lo enunció Rivera Garza, hay un aterrizaje forzoso. En la espera nos transformamos, empezamos a dar vueltas sobre nosotros mismos, viendo que no hay salida. La vida que se creía afuera, después de todos esos meses, ahora se busca dentro, se reconoce como parte de la enfermedad. «Está aquí, harta de verse forzada a cambiar de rumbo de forma tan radical. La pandemia es parte de ella, con su peligro, con el sufrimiento que ha traído a tantas personas y con el encierro alargándose y alargándose» (Montalvo, 7 de enero de 2021).

Para Montalvo, el encierro controla nuevos encierros, íntimos, amenazadores. Por un lado, es el mecanismo que empuja hacia una nueva vida dominada por el miedo al otro, como también lo anota Jorge Volpi; y por otro, la incertidumbre de lo fantasmal provoca una dimensión misteriosa, fantástica a esta nueva vida.

El encierro a estas alturas no es cuestión de paredes; es de límites. Incluso quienes tienen que salir a trabajar, están también encerrados. ¿El miedo no está en su trayecto? ¿Las posibles consecuencias no los rondan? El virus como un cerco que no vemos, pero está. Incluso quienes salen y hacen fiestas y abrazan, ¿de veras no están encerrados? Aunque no crean en el coronavirus, el coronavirus es. Y hasta muta. Una amiga que debe salir a trabajar, recibe noticias de gente que fallece por el COVID y vive con un médico, de pronto, cargada de emoción, me dijo, me siento rodeada de muerte. Otro encierro. De otra índole. Y una sin poder abrazar (Montalvo, 7 de enero de 2021).

Los microencierros que nombró Montalvo dan lugar a pequeñas burbujas que aparentemente se pierden en la nueva cotidianidad, se anclan en la



nostalgia, en el recuerdo, en los breves deseos apagados por la urgencia de ser, de salvarse, de confinarse desde el cerebro a los pies. Para Montalvo (2020) el tiempo de la pandemia inaugura encierros dentro del encierro. Pero la pandemia también nos llevó a nuevos ritmos, luego del aterrizaje forzoso y el mentido deleite de receso que se volvió suspenso. Ahora hay un aceleramiento pasmoso, rechinante.

Creo que la pandemia no nos ha traído un tiempo de contemplación, como lo llama Rita Segato. Por el contrario, el productivo nos ha sometido con mayor intensidad. Sería muy fácil, como notó la protagonista de Kindred, terminar durmiendo con el uniforme puesto, de la misma manera que lo hace el papá de Gregorio Samsa. Hay que imaginar salidas. Trazar líneas de fuga dirían Deleuze y Guattari. Oler los ingredientes con los que preparamos la comida. (Montalvo, 7 de enero de 2021)

Guadalupe Nettel

Guadalupe Nettel, además de escribir ella misma sobre la pandemia, antologó un libro en el que, a manera de diario, diversos escritores dejan su huella. Allí, encontramos textos de Cristina Rivera Garza, para quien la pandemia ha significado un freno de emergencia para la humanidad. Con esta metáfora que indica hasta dónde llegó el impacto de la pandemia de COVID-19, Rivera mostró ese nuevo sujeto que debe ser consciente de su relación con el entorno. En este caso, la voz del *Diario* cargó de una mayor veracidad la demanda autorial.

La pandemia no es un remanso. Mucho menos de paz. Nos hemos detenido en seco, ciertamente, y aunque es claro que la mano que jaló el freno es una mano humana —el cambio climático y la alteración de ecologías terrestres son la forma misma del capitaloceno salvaje— es menos claro si ese freno será suficiente para transformar un sistema económico que, en su afán de producir la mayor ganancia posible, ha devastado sistemáticamente la Tierra. (Rivera, como se citó en Nettel, 2020, p. 73)

La autora coincidió con Jorge Volpi, para quien las metáforas de la enfermedad se han accionado en el encarcelamiento y la vida normada, controlada al extremo de estos tiempos. El miedo, el pánico, la desconfianza se han apoderado de la humanidad. Así vivimos «el fantasma del apocalipsis viral» (Volpi, como se citó en Nettel, 2020, p. 12). Somos una sociedad en coma, pues actividades que definen incluso la cultura se han vuelto no esenciales.

En este sentido, la literatura aparentemente no importa, porque no ofrece una solución a ningún problema, al problema de la pandemia de



COVID-19, por ejemplo. Entonces ¿para qué escribir? Podríamos decir que para sobrevivir, para consolar. «Esa es la función consoladora de la narrativa, la razón por la cual las personas cuentan historias y han contado historias desde el comienzo de los tiempos» (García, como se citó en Gutiérrez, 2021). Y, precisamente a partir de la crítica literaria, podemos dar cuenta y darnos cuenta de que hoy, como en otras épocas, el arte sirve de bisagra entre la realidad y la esperanza identitaria, si le queremos llamar así. Narrar estos momentos extraordinarios libera no solo a quien escribe, sino a quien lee. ¿En qué sentido el arte libera?, ¿de qué? Porque es un proceso que tiene que ver con la liberación de sentimientos y emociones, que hacen del ser un ser esperanzado. El arte no es un medicamento que podamos poner en breves dosis a la manera como lo ilustra Jaime Sabines en su poema:

La luna se puede tomar a cucharadas
o como una cápsula cada dos horas.
Es buena como hipnótico y sedante
y también alivia
a los que se han intoxicado de filosofía (Sabines, 2017).

El arte reconcilia al ser desde la plataforma metafórica. Y la crítica literaria hace evidente esta reconciliación. Es decir, lo que resuelve la crítica literaria es un problema de conocimiento. Hace evidente lo que hace evidente el arte. Y Guadalupe Nettel y Jorge Volpi se dieron a la tarea de hacer visible las terribles circunstancias de la humanidad en este Diario de la pandemia.

Ante la imposibilidad de contar —o explicar— la commoción total de la pandemia, al menos podíamos desmenuzarla poco a poco. A finales de marzo de 2020, Guadalupe Nettel y yo comenzamos a buscar a aquellos testigos que, desde distintos lugares del orbe y desde diversas perspectivas, estuvieran dispuestos a compartirnos una de sus jornadas de este tiempo extraordinario (Volpi 2021, p. 24).

Diario de la pandemia es algo muy personal, el registro íntimo, y, a la vez, social, de una época, de algo que nos preocupa, desde una subjetividad social. Muestra la necesidad de voltear los ojos hacia la colectividad, la diversidad de voces que se apiñan en la emergencia.

La obra en general es un documento histórico sobre el miedo de estos años, un registro del desasosiego que estamos viviendo. Todos estamos entreveterados en la polifonía de voces. Afirma Nettel que así como seguimos hablando de la Segunda Guerra Mundial, pasará mucho tiempo y el tema, el trauma de la pandemia seguirá en la narratividad cotidiana. *Diario de la pandemia* marcó la necesidad de la reflexión sobre la sociedad, refleja el

dolor global, el recuento de la muerte, el desborde de la enfermedad, las múltiples maneras en que nos enfrentamos a la muerte en la incapacidad para la cura, incluso en el rebasamiento para enterrar los cadáveres. «No sabemos cuántos muertos son, nos quedamos con las cifras. La tragedia es de dimensiones inauditas» (Nettel, 2021). Nettel habló de un tiempo suspendido en que poco a poco se va dando cuenta de la transformación de los seres humanos. A través de su narración, como lectores revivimos aspectos de la pandemia, las circunstancias iniciales, la incertidumbre, el miedo del miedo como ella lo nombra.

La semana previa a mi entrada en cuarentena fue vertiginosa. Llevaba tres años viviendo de prisa, estresadamente, y en esos días lo hice aún más. Tenía la sensación de que una gran puerta estaba a punto de cerrarse, y antes de que eso ocurriera, era imprescindible resolver lo más urgente, pues no sabía cuánto tiempo iba a estar aislada ni qué pasaría después. Durante uno de esos últimos días de libertad, mi tía vino a visitarnos. Recuerdo que durante la comida, estornudó en la mesa y se sonó con la servilleta de papel que después puso frente a su plato. Nadie usaba tapabocas aún, pero verla ya me ponía los pelos de punta. ¿Era posible que se hubiera contagiado y nos infectara a todos? Ese miedo empezó a extenderse a mis vecinos y a mis colegas del trabajo. Me sentía culpable y a la vez no podía evitarlo. No sólo tenía miedo del contagio, sino miedo del miedo hacia los demás (Nettel, 2021 p. 259).

Así como ocurre con la pandemia de COVID-19, la nueva literatura mexicana representa aspectos de la violencia en sus distintas manifestaciones, la migración y demás problemas entreverados en estos tiempos convulsos. A través de la crítica literaria vemos cómo el arte literario se revela como un engranaje con la sociedad. Es la bisagra que permite el acceso a ese mundo a través del lenguaje, como diría Hans George Gadamer en *Verdad y método*.

CONCLUSIÓN

La literatura mexicana del siglo XXI se enfrenta a realidades que generan cambio tanto en los soportes en que se inscribe su naturaleza ontológica (desde las innovaciones en lo impreso, como lo digital, facebook, twitter, etc.), como en su estructura (lo fragmentario, el palimpsesto, la hibridez), y lo temático (la violencia, la guerra, el confinamiento, la enfermedad). Con esto se representan sentimientos como el miedo, la incertidumbre, la rabia, la desesperanza, a la vez que se proyecta una identidad fragmentada. En el arte en tiempos de pandemia, la realidad se ve como algo inmediato, parece como si no hubiera mediación con la palabra, como si el lenguaje fuera la misma realidad violenta que representa. Todo esto exige nuevas maneras

de hacer investigación literaria, nuevas formas de crear distanciamiento estético para vernos y salir de la crudeza de la enfermedad, de las enfermedades que nos envuelven como sociedad agónica. Porque hoy, la reflexión está más cerca de la creación y la crítica literaria tiene que volverse creativa, asumir roles que antes quedaban al margen. En este sentido, la literatura en tiempos de pandemia exige, más que nunca, el ojo crítico del lector como co-creador, pues allí donde se concretiza la obra, como veía Ingarden, también inicia la labor investigativa.



REFERENCIAS

- Gadamer, H.G.** (1998). *Verdad y método*. Ediciones Sigueme.
- Gutiérrez A., R.** (2021, agosto 27). La investigación en humanidades, a un clic. *Gaceta UNAM*. <https://www.gaceta.unam.mx/la-investigacion-en-humanidades-a-un-clic/>
- Jauss, H. R.** (1992). Experiencia estética y hermenéutica literaria. Taurus.
- Ingarden, R.** (1998). *La obra de arte literaria*. Taurus, Universidad Iberoamericana.
- Machado, A. M.** (2006, febrero). Por el humanismo de la educación. *Revista PRELAC*, (2), 120–127. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pfooooo145884?>
- Montalvo, K.** (2020, noviembre 30). *Pantuflas*. Imagen 99. <https://www.imagen99.mx/pantuflas/>
- Montalvo, K.** (2020, julio 17). *Palabras en pandemia: estufa*. Medium. <https://ufchinaz.medium.com/palabras-en-pandemia-estufa-dad552665ab9>
- Montalvo, K.** (2020, julio 2). *Palabras en pandemia: pantalla*. Medium. <https://ufchinaz.medium.com/palabras-en-pandemia-pantalla-en-video-conferencia-d8b9f7fe94ba>
- Pescador, B.** (2014). ¿Hacia una sociedad del conocimiento? *MED*, 22(2), 6–7. <https://www.redalyc.org/pdf/910/91039150001.pdf>
- Sabines, J.** (2022). La luna. *Palabra Virtual*. https://palabrvirtual.com/sabines/index.php?ir=ver_poema1.php&idp=28&pid=3126&t=La+luna
- Tarazona, D., y Zárate, K.** (2020, abril 5). Cartas desde el encierro. *Nexos. Cultura y vida cotidiana*. <https://cultura.nexos.com.mx/cartas-desde-el-encierro-2-a-entrega/>
- Tarazona, D.** (2021, junio 24). Vacuna... eres tú. *Este País*. <https://estepais.com/impreso/numero-361-junio-de-2021/vacuna-eres-tu/>
- Vergara, G.** (2018). *La hermenéutica literaria de Roman Ingarden*. Praxis.



Tipos de bilingüismo en Cucapá del personal docente y directivo en una escuela primaria indígena de Mexicali, Baja California

Types of bilingualism in Cucapá among teaching and administrative staff at an indigenous elementary school in Mexicali, Baja California

Ezequías Reyes-González
ezequias.reyes.gonzalez@uabc.edu.mx
ORCID: 0000-0002-1816-8966

Laura Emilia Fierro López
laurafierro@uabc.edu.mx
ORCID: 0000-0002-8418-4905

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
MEXICALI BAJA CALIFORNIA, MÉXICO



Para citar este artículo:

Reyes-González, E., & Fierro López, L. E. Tipos de bilingüismo en Cucapá del personal docente y directivo en una escuela primaria indígena de Mexicali, Baja California. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 14(42). <https://doi.org/10.31644/IMASD.42.2025.a04>

RESUMEN

El estudio tiene como objetivo identificar los tipos de bilingüismo presentes en tres docentes: dos hablantes de cucapá y una hablante de paipai, que laboran en la única escuela primaria de México que atiende al pueblo cucapá, ubicada en Mexicali, Baja California. Se utilizó una metodología cualitativa con entrevistas semiestructuradas y observación para identificar los significados. Se empleó el Análisis Fenomenológico Interpretativo. Se utilizó la tipología del bilingüismo de Wei (2000) para categorizar a las tres participantes. Dado que es responsabilidad del profesorado implementar las políticas educativas en el aula, los significados que atribuyen al bilingüismo pueden arrojar luz sobre la situación actual de esta lengua en riesgo alto de desaparición. Nuestros hallazgos indican que la comprensión del bilingüismo por parte de las participantes difiere de lo que las autoridades educativas afirman. Los resultados demostraron que los significados que las docentes indígenas atribuyen a sus habilidades lingüísticas pueden incidir directamente en su práctica docente en cuanto a la enseñanza de la lengua indígena. Por tanto, estos deben ser considerados por quienes diseñan las políticas educativas. Dado que se trata de un estudio cualitativo, no se pretende generalizar los resultados. Sin embargo, se vuelve crucial entender cómo las profesoras que trabajan en ese contexto dan sentido a su experiencia, ya que esto guiará su práctica docente en el aula.

Palabras Clave:

Bilingüismo; lengua cucapá; lengua indígena; significados; riesgo lingüístico.



— *Abstract* —

Bilingualism is generally understood as dichotomous —one is either a balanced bilingual or not bilingual at all—. This article is part of a broader study that analyzes the meanings that teachers and other actors attribute to Intercultural and Bilingual Education. The present study aims to identify the types of bilingualism among two Cucapá speakers and one Paipai speaker, from the specialized literature; therefore, it addresses the meanings ascribed to bilingualism by the three participants: two teachers from the only elementary school in Mexico that serves the Cucapá people and their supervisor. The meanings were identified using a qualitative methodology with semi-structured interviews and observation; Interpretative Phenomenological Analysis was used. Once the meanings were identified, Wei's (2000) typology of bilingualism was used to categorize the three participants. Given that it is the teachers' responsibility to implement educational policies in the classroom, the meanings they attribute to bilingualism can shed light on the current situation of this language, which is at high risk of disappearing. Our findings indicate that the participants' understanding of bilingualism differs from what educational authorities claim. The results demonstrate that the meanings that indigenous teachers attribute to their language skills can directly influence their teaching practice in terms of teaching indigenous language. Therefore, these should be considered by those who design educational policies. Given that this is a qualitative study, it is not intended to generalize the results; however, given the particularity of the school, it becomes crucial to understand how the teachers working in that context give meaning to their experience, as this will guide their teaching practice in the classroom.

Keywords:

Bilingualism; cucapá language; indigenous language; meanings; language endangerment.



En el presente trabajo se presentan los tipos de bilingüismos identificados en dos docentes y una persona en un puesto directivo, en la única escuela en México en donde se enseña la lengua cucapá. Esto coadyuva a abordar la brecha entre lo que las autoridades educativas de Baja California reportan sobre los docentes de educación indígena en el estado; especialmente en Mexicali, en cuanto al bilingüismo.

Con la finalidad de establecer estrategias con miras al fortalecimiento de las lenguas indígenas en el país, la Dirección General de Educación Indígena (hoy Dirección General de Educación Indígena Intercultural y Bilingüe) cambió el Programa de Educación Indígena Bilingüe-Bicultural, y a partir de 1996 inicia el de Educación Intercultural Bilingüe (Zolla y Zolla, 2010). Sin embargo, en las últimas décadas, el número de hablantes de la lengua cucapá ha disminuido considerablemente, con estimaciones que no superan la treintena (Pascacio y Reyes, 2025). Así, a pesar de los objetivos y lineamientos de esta política educativa, no se ha logrado fomentar el bilingüismo en las aulas de la escuela primaria en cuestión, siendo el español la lengua materna de los estudiantes y, por consiguiente, la lengua de instrucción.

La relevancia de este artículo reside en que se presenta un análisis de los tipos de bilingüismo identificados en las dos docentes de la escuela primaria Alfonso Caso Andrade, la cual es multigrado; y de la persona responsable de la supervisión de la Zona a la que pertenece dicha escuela. Debido a que son las docentes quienes están frente al grupo, identificar el tipo de bilingüismo se vuelve importante, especialmente porque son ellas las encargadas, de acuerdo con lo que la autoridad educativa señala, de trabajar la enseñanza de la lengua cucapá. Por otra parte, los tipos de bilingüismo de la persona responsable de supervisión proporcionan un panorama más amplio con respecto al bilingüismo. La identificación de estos tipos de significados pueden arrojar luz en la situación actual de esta lengua, que se encuentra en alto riesgo de desaparición (INALI, 2012), así como servir de punto de partida para que las docentes reconozcan su propio bilingüismo y actúen en consecuencia.

Asimismo, se presenta una contextualización de los cucapá y de la lengua homónima y algunas cifras oficiales con respecto al estado que guarda esta lengua. También se aborda la literatura pertinente en cuanto a bilingüismo y sus tipos.

Finalmente, en la sección de resultados y discusión, se presenta el análisis de los tipos de bilingüismo identificados.

PLANIFICACIÓN LINGÜÍSTICA

La *planificación lingüística* se define como los esfuerzos deliberados e intencionados para influir en el comportamiento de otros en cuanto



a la adquisición, la estructura o la asignación funcional de sus códigos lingüísticos (Cooper, 1989). Hasta antes de Cooper (1989), la planificación lingüística se dividía en dos tipos: de corpus y de estatus. Son ejemplos de la planificación de corpus la acuñación de nuevos términos y el cambio de la forma de escribir una palabra; mientras que elevar una lengua a lengua oficial o cooficial, es ejemplo de planificación de estatus. Cooper (1989) acuñó un tercer tipo de planificación lingüística: *planificación de la adquisición de la lengua*. La pertinencia de la adición de este tercer tipo de planificación lingüística se hace evidente, ya que también se requieren acciones encaminadas a promover la adquisición y aprendizaje de determinada lengua. Es decir, es un camino hacia el bilingüismo.

En el campo de la lingüística aplicada, a la planificación de la adquisición de la lengua se le ha denominado como *planificación educativa del lenguaje* o *planificación lingüística educativa* (Pereira, 2013). En esta investigación se aborda esta última, la adquisición de la lengua.

De acuerdo con la definición propuesta por Cooper (1989), la *planificación de la adquisición de la lengua* es el conjunto de acciones y esfuerzos organizados para promover el aprendizaje de una lengua. Estas acciones no se limitan al campo de la educación formal o informal. Cooper incluso señala que las acciones en política económica, para evitar la emigración de hablantes de ciertas lenguas, son ejemplo de este tipo de planificación lingüística.

Cooper (1989) identifica dos grandes categorías dentro de este tipo de planificación lingüística: objetivo y método. En cuanto al objetivo, Cooper señala tres objetivos de este tipo de planificación: (a) adquisición de una lengua como segunda lengua o lengua extranjera; (b) readquisición de una lengua por comunidades en las que alguna vez fue hablada; y (c) mantenimiento de una lengua (adquisición de la lengua por parte de generaciones siguientes).

Con respecto al método para conseguir los objetivos mencionados en los párrafos anteriores, Cooper (1989) distingue tres tipos: (a) los diseñados para crear oportunidades o mejorar las existentes para aprender una lengua; (b) los diseñados para crear incentivos o mejorar los existentes para aprender una lengua; y (c) los diseñados para crear tanto oportunidades como incentivos o mejorar los existentes de manera simultánea.

POLÍTICAS EDUCATIVAS

Para Paulston (1997), las políticas educativas que tienen que ver con la lengua son un subgrupo dentro de la planificación lingüística que tienen lugar en un sistema educativo. El sistema educativo puede ser definido como el “conjunto de actores, estructuras y dispositivos de formación inicial y continua de la Educación Nacional y del sector privado concertado” (Michel, 1996, p. 15).

De acuerdo con Sánchez-Santamaría y Espinoza (2015), las políticas educativas se pueden dimensionar en torno a tres aspectos:

- (a) La retórica de la política, la cual se vincula a las metas educativas expresadas en los discursos pronunciados por los líderes políticos. En dichos discursos se sintetizan las intenciones educativas en las que se inspira una determinada política.
- (b) La política como marco jurídico o legal, es decir, aquellas que se encuentran en decretos y leyes que definen estándares explícitos y orientaciones para el Sistema Educativo Nacional, por ejemplo, la Ley General de Educación.
- (c) La política como práctica, la cual es “la concreción de la política como retórica y como marco legal, ya que a través de la traducción de acciones y medidas concretas se persigue dar respuesta a las necesidades generadas al interior del sistema educativo” (Sánchez-Santamaría y Espinoza, 2015, pp. 386–387).

En México, la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2020) es la principal autoridad educativa a nivel nacional. En el ámbito de la educación indígena, se cuenta con la Dirección General de Educación Indígena Intercultural y Bilingüe (DGEIIB)¹ a nivel federal; y a nivel estatal, con la Coordinación Estatal de Educación Indígena (CEEI) en Baja California. Estas autoridades educativas están a cargo del diseño, implementación y seguimiento de las políticas educativas.

De acuerdo con lo anterior, Bentancur y Mancebo (2012) agregan que las políticas educativas son el conjunto de líneas de acción diseñadas, decididas y efectivamente implementadas por la autoridad educativa en el ámbito de su competencia en un sistema educativo. Además de las acciones, Bentancur y Mancebo consideran que las inacciones intencionales u omisiones, principalmente por las autoridades educativas, también son políticas educativas. Como ejemplo de esto se puede mencionar a la castellanización como política oficial, pero también como política educativa *de facto* que se sigue dando en el contexto mexicano (Canuto, 2013).

1 La DGEIIB surgió de la fusión de la Dirección General de Educación Indígena (DGEI) y la Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe (CGEIB). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de septiembre de 2020.

INTERCULTURALIDAD

La interculturalidad se refiere a la dinámica de las relaciones que se establecen en un contexto en donde hay diversidad cultural (Barabas, 2014) y se da cuando dos o más grupos, cuyas culturas son diferentes, entran en contacto, ya sea de manera hostil o amistosa (Borboa-Trasviña, 2006). Para Iño (2017), la interculturalidad “adopta la posición del respeto a la diferencia, el diálogo consigo mismo, la interrelación entre lo local y el interior de una cultura, la interrelación entre las culturas y su intercambio, y las trans-relaciones” (p. 42) entre diversos grupos que coexisten en una misma área geográfica determinada; una localidad como El Mayor en Mexicali, incluso una escuela o hasta un aula son ejemplos de estas trans-relaciones, tal y como Iño las denomina.

En palabras de Tubino (2013) la interculturalidad se interesa por la formación de ciudadanos interculturales “comprometidos en la construcción de una auténtica democracia multicultural, inclusiva de la diversidad” (p. 3). Hay que destacar la palabra *multicultural* que Tubino refiere. En realidad, esta palabra no debería ser tan ajena, ya que México es un crisol de culturas y lenguas. En cuanto a las lenguas, en México hay, además del español, 68 agrupaciones lingüísticas y 364 variantes lingüísticas pertenecientes a este conjunto de agrupaciones: las lenguas indígenas nacionales (INALI, 2008). Además, hay otras lenguas no originarias de México como el véneto chipileño (variante lingüística proveniente de Italia) o el bajo alemán (variante lingüística germánica hablada por los menonitas).

LA LENGUA CUCAPÁ Y LOS CUCAPÁ

De acuerdo con las estadísticas del INEGI (2021), aunque 7.97 % de la población en Baja California se identifica como indígena, solo 1.3 % son hablantes de alguna lengua indígena; siendo las más comunes las lenguas mixtecas, zapotecas, náhuatl, triqui y tarasco.

Sin embargo, en el estado hay presencia de muchas otras lenguas indígenas. La población indígena se divide en migrante y nativa, siendo los pueblos yumanos, como los cucapá, parte de la población nativa (Sariego, 2016; Velasco y Rentería, 2019). Cabe señalar que hay, además, otros pueblos indígenas en Baja California: *kiliwa*, *ku'ahl*, *kumiai*, *paipai* (INALI, 2008). No obstante, el presente trabajo solo trata del pueblo cucapá, ya que es el único pueblo indígena local presente en Mexicali, Baja California.

La lengua cucapá, también conocida como *kuapá* [kua'pa] y *koipai* (INALI, 2008; Moctezuma et al., 2013), perteneciente a la familia cochimí-yumana, que geográficamente abarca desde el sur de California y el oeste de Arizona, en Estados Unidos; el norte de Baja California y el noroeste de



Sonora, en México (Ibáñez, 2015). En Baja California se habla en el municipio de Mexicali y también en San Luis Río Colorado, Sonora (INALI, 2008).

Esta lengua no cuenta con un sistema de escritura estándar. De acuerdo con Eberhard et al. (2023), la lengua no se enseña ni se utiliza entre los niños cucapá y no se utiliza en la vida cotidiana (Velasco y Rentería, 2019). El INEGI (2021) reportó 124 hablantes de cucapá en México; 21 de ellos en El Mayor, Mexicali (Baja California), pero algunos estudios sugieren que el número real podría ser mucho menor. Aunque los datos oficiales manejan cifras superiores al centenar, el número real podría ser mucho menor en Baja California.

Alvarado et al. (2017), por ejemplo, señalaron que en la comunidad de El Mayor solo había cuatro hablantes. Con la reciente pérdida de figuras importantes, como la jefa tradicional doña Inocencia González Sáinz y doña Raquel Portillo, el número se habría reducido a dos. Por otra parte, en reuniones que se han llevado a cabo con hablantes de cucapá en Baja California y en Sonora, ellos calcularon que hay aproximadamente veinte hablantes de lengua cucapá en ambos estados; como se mencionó antes, Pascacio y Reyes (2025) señalaron que el número podría rondar los treinta. Al igual que en otras lenguas indígenas en alto riesgo de desaparición, son las personas adultas mayores quienes hablan con mayor fluidez la lengua cucapá (Pascacio y Martínez, 2021).

El trabajo de campo ha permitido establecer contacto con usuarios fluidos de cucapá como la Sra. Margarita McLeish en Baja California, los hermanos Pesado Majaquez, la Sra. Aurelia, la Sra. Rosa y la Sra. Amelia Chan en Sonora. La mayoría de las personas con las que se ha establecido contacto no hablan la lengua cucapá con la misma fluidez que ellos, pero tienen conocimiento, sobre todo de vocabulario aislado, frases, saludos, entre otros. La situación plantea desafíos para la preservación y el fortalecimiento de la lengua cucapá en la región.

Ahora, con respecto a las docentes participantes en este estudio, la Secretaría de Educación de Baja California reportó que estas poseen un conocimiento incipiente de la lengua indígena al señalar que tanto docentes como alumnos “tienen un conocimiento incipiente (Nivel I) sobre la lengua de su comunidad, conocen palabras como números, frutas, colores, formas de saludos y despedida, órdenes imperativas, cantos y frases” (Secretaría de Educación, 2020, p. 3). Esto se puede apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1*Docentes de primaria hablantes de lenguas yumanas en Baja California*

Escuela/ Comunidad	Docente	Lengua indígena	Nivel de dominio ^a	Otra lengua indígena	Nivel de dominio
Primaria/ La Huerta	Docente 1	paipai	I ^b	kumiai	I ^b
	Docente 2	paipai	I ^b	kumiai	I ^b
Primaria/Santa Catarina	Docente 1	paipai	I ^b		
	Docente 2	paipai	0 ^c		
Primaria/San Antonio Necua	Docente 1	kumiai	I ^b		
	Docente 2	español	0 ^c		
Primaria/San José de la Zorra	Docente 1	kumiai	I ^b		
	Docente 2	kumiai	I ^b		
Primaria/El Mayor Cucapá ^d	Docente 1	kumiai	I ^b		
	Docente 2	cucapá	I ^b		

Nota. Adaptada de la Secretaría de Educación (2020).

a No hay descripciones para los niveles de dominio.

b I = Incipiente.

c No se tiene claro por qué la SE reporta este valor.

d Este es el nombre que la SE usa para la comunidad.

Si bien la autoridad educativa reporta un nivel de dominio incipiente, no se puede afirmar (aunque tampoco descartar) que dicha nomenclatura derive de la tipología de Wei (2000) o desde una perspectiva más holística del bilingüismo (Baker y Wright, 2021; Valdés, 2003). No obstante, difícilmente el conocimiento de números, frutas, colores, frases de saludos y despedida, podrían favorecer la efectividad en la comunicación.

BILINGÜÍSMO

El bilingüismo, generalmente entendido como la capacidad de hablar dos lenguas con dominio equivalente, es considerado más la excepción que la regla, según Crystal (2010). A pesar de que hay más bilingües que monolingües en el mundo (Bhatia y Ritchie, 2013) y que uno de cada tres habitantes del planeta usa dos o más lenguas por cuestiones laborales, familiares u otras (Wei, 2000), la mayoría de ellos tienen distintos grados de dominio de las lenguas (Baker y Wright, 2021).

Cohen (1970) destaca que se tiende a conceptualizar a los bilingües de manera dicotómica, sin considerar las diversas condiciones y dominios en los que una persona utiliza cada lengua. Sin embargo, la literatura especializada ahora ha adoptado el término “bilingüismo” para incluir casos de personas que hablan más de dos lenguas (Baker y Wright, 2021).

Valdés (2003) describió al bilingüismo como un continuo con distintos grados de proficiencia. Como se aprecia en la Figura 1, cabe aclarar que el



concepto de proficiencia se refiere a la capacidad demostrada en el uso de una lengua extranjera y puede aplicarse tanto al uso global de la lengua como al de una sola destreza lingüística en particular (Martín-Peris et al., 2005). Baker y Wright (2021) ofrecen una representación de ese continuo.

Lengua A											Lengua B		
Monolingüe en A	A _b	A _a	A _b	A _b	A _b	AB	BA	B _a	Monolingüe en B				

Nota. Las letras en mayúsculas representan a la lengua dominante. Las letras en minúsculas y de distintos tamaños representan los niveles de proficiencia del usuario. Adaptada de Baker y Wright (2021).

Figura 1. Grados de proficiencia de una persona bilingüe

Los distintos niveles de proficiencia pueden ser influenciados por diversos factores, como la crianza en un entorno bilingüe, el aprendizaje de la segunda lengua (L2) en diferentes contextos y edades (Henning y Pentón, 2016), si la aprendió después de cierta edad —a pesar de que no hay evidencia de un período crítico para el aprendizaje de una L2, sí hay evidencia de que hay períodos más ventajosos que otros, para ello (Baker y Wright, 2021)— o el grado de exposición a la L2 (Baker y Wright, 2021; Feltes, 2020). La combinación —o la ausencia de uno o más— de estos factores dará como resultado un continuo en cuanto al grado o nivel de bilingüismo de un usuario de una lengua y no una dicotomía entre ser o no ser bilingüe. Cook (2011) destaca que las definiciones de bilingüismo pueden variar histórica, cultural e individualmente, permitiendo incluso una definición subjetiva a nivel individual.

Lo anterior significa que puede haber una definición de quién es bilingüe, incluso, a nivel individual y de manera subjetiva. Por tal motivo, en la sección siguiente se presenta una definición más amplia y comprensiva de los tipos de bilingüismo, alejándose de la perspectiva dicotómica para explorar la pregunta abierta: ¿quién es un bilingüe?

Tipos de bilingüismo

Hay una visión simplista del bilingüismo (Baker y Wright, 2021). Esta puede originarse debido al uso de las cuatro habilidades básicas del lenguaje (habla, escucha, lectura y escritura) para referirse a alguien como bilingüe. Estas habilidades básicas se subdividen, asimismo, en habilidades receptivas (escucha y lectura) y habilidades productivas (habla y escritura). Lo anterior, no obstante, presenta un reto al momento de definir el bilingüismo y a las personas bilingües. Se requiere, por tanto, de una definición más amplia que comprenda los distintos grados de proficiencia a los que hace referencia la Figura 1.

De acuerdo con Baker y Wright (2021), una definición más precisa debería abarcar distintos grados de proficiencia, considerando habilidades activas como hablar y escribir en ambas lenguas, así como habilidades pasivas, incluyendo entender y leer sin necesariamente hablar ni escribir. Esto lleva a reconocer a bilingües receptivos y bilingües pasivos. Aunado a esto, Henning y Pentón (2016) señalan la variabilidad en la fluidez bilingüe, desde un alto grado casi indistinguible de la lengua materna (L1) hasta niveles más bajos. Como se muestra en la Tabla 2, Wei (2000) define, incluso, 27 tipos de bilingües.

Tabla 2
Tipos de bilingües

Tipos de bilingüismo	Definición
Bilingüe tardío	Alguien quien se convierte en bilingüe después del período de la infancia
Bilingüe aditivo	Alguien cuyas lenguas se combinan de forma complementaria
Ambilingüe/bilingüe balanceado/ bilingüe simétrico/equilingüe	Alguien cuyo dominio de las dos lenguas es idéntico o casi idéntico
Bilingüe ascendente	Alguien cuya habilidad para funcionar en la L2 se encuentra en desarrollo debido al uso constante de esta
Bilingüe temprano	Alguien que ha adquirido las dos lenguas durante la infancia temprana
Bilingüe asimétrico/bilingüe receptivo/bilingüe pasivo	Alguien que entiende una L2 de forma oral o escrita; pero no puede, necesariamente, hablarla o escribirla
Bilingüe compuesto	Alguien cuyas lenguas fueron aprendidas al mismo tiempo y, regularmente, en el mismo contexto
Bilingüe consecutivo/bilingüe sucesivo	Alguien cuya L2 fue agregada en una etapa posterior a la adquisición de la L1
Bilingüe coordinado	Alguien cuyas lenguas fueron aprendidas en contextos distintos
Bilingüe encubierto	Alguien que encubre u oculta su conocimiento de una L2 debido a actitudes lingüísticas
Bilingüe diagonal	Alguien que es bilingüe en (1) una lengua no estandarizada o en una variante y (2) una lengua estandarizada no cercana a la anterior
Bilingüe dominante	Alguien con una mayor proficiencia en una de sus lenguas y que usa mucho más que la otra
Bilingüe durmiente	Alguien que ha emigrado a otro país (en donde se habla una lengua distinta a su L1) por un período considerable y tiene pocas oportunidades de mantener su L1 en uso
Bilingual funcional	Alguien que funciona en las dos lenguas —con o sin fluidez— para la realización de una tarea
Bilingüe horizontal	Alguien que es bilingüe en dos lenguas distintas, pero con igual o similar estatus (hegemónicas, por ejemplo)
Bilingüe incipiente	Alguien que está en las primeras etapas del bilingüismo en el que una de las lenguas no está consolidada
Bilingüe máximo	Alguien que posee dominio casi a nivel de nativo en las lenguas que habla
Bilingüe mínimo	Alguien con conocimiento de solo algunas palabras o frases en la L2
Bilingüe natural/bilingüe primario	Alguien que no ha tomado cursos de entrenamiento para —y que no está en posición de— interpretar o traducir con facilidad en las dos lenguas

Bilingüe productivo	Alguien que no solamente entiende, sino que también habla y, posiblemente, escribe en dos o más lenguas
Bilingüe recesivo	Alguien que empieza a experimentar cierta dificultad en, ya sea la comprensión o la expresión en una de sus lenguas debido a la falta de uso
Bilingüe secundario	Alguien cuya L2 ha sido aprendida a través de instrucción formal (clases de lengua)
Semilingüe	Alguien con conocimiento insuficiente de cualquiera de sus dos lenguas
Bilingüe simultáneo	Alguien cuyas lenguas han estado presentes desde el inicio de su habla (adquirió ambas lenguas)
Bilingüe subordinado	Alguien que presenta interferencia de la L1 sobre la L2 durante el uso; es decir, usa la L1 para aprender la L2
Bilingüe sustractivo	Alguien que aprendió una L2 a expensas o en detrimento de su L1
Bilingüe vertical	Alguien que es bilingüe en (a) una lengua estandarizada y en (b) una lengua distinta pero cercana a la L1 o una variante de esta

Nota: Adaptada de Wei (2000). Traducción propia.

Baker y Wright (2021) argumentaron que la clasificación binaria de bilingües y monolingües, así como la categorización única de bilingües, resulta simplista frente al amplio espectro del bilingüismo, como se presenta en la Tabla 2. Asimismo, destacan la necesidad de reconocer los diferentes grados de proficiencia en un continuo en lugar de clasificaciones estáticas.

Abordar el tema del bilingüismo en Baja California es complejo debido a las aristas que el solo término implica; el bilingüismo al que se hace referencia en este artículo es uno que Wei (2000) no aborda: el bilingüismo popular —en contraposición al bilingüismo de élite—. Estos tipos de bilingüismo y sus características principales se pueden observar en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3*Diferencias entre Bilingüismo de élite y Bilingüismo popular*

Bilingüismo de élite (privilegiado)	Bilingüismo popular (circunstancial)
Característica de las clases medias y altas	Resultado del contacto de grupos étnicos distintos
Regularmente son personas “educadas”	Resultado del contacto entre un grupo étnico y una lengua mayoritaria
Las personas eligen aprender otra lengua y cuál(es) lengua(s) aprender	Se da de forma involuntaria y deben aprender otra lengua para sobrevivir y participar en la sociedad.
Estudiantes y profesionales que viajan regularmente o que migran a otro país y aprenden la lengua	Hablantes de una lengua minoritaria no tienen otra elección más que aprender la lengua mayoritaria del lugar en que viven
No pierden su L1, sino que agregan una L2. La L1 sigue siendo usada	La L1 es minoritaria y no goza de prestigio*
La L1 es mayoritaria; la L2 goza de gran prestigio*	Muchas veces aprenden la L2 y dejan de usar su L1 debido a que no goza de prestigio*
La L2 conlleva beneficios sociales y económicos	Se da a un nivel más colectivo
Se da a un nivel más individualizado	

Nota. Baker y Jones (1998), Baker y Wright (2021), Guerrero (2010), Paulston (1980)

L1 = Lengua materna o Lengua 1.

L2 = Lengua que se adquiere o aprende después de la materna —o simultáneamente.

* = El prestigio se asigna por la sociedad. Tiene que ver con actitudes lingüísticas; no con aspectos inherentes a las lenguas.

De cualquier manera, es preciso estar conscientes de que el bilingüismo significará cosas distintas dependiendo de a quien se le pregunte: un docente de lengua extranjera, un estudiante universitario, un hablante de lengua indígena o un político, por ejemplo, tendrán ideas y opiniones distintas al respecto (Cook, 2011).

METODOLOGÍA

El presente artículo se desprende de tesis doctoral para analizar los significados que docentes de una primaria indígena y otros miembros de la comunidad de El Mayor, Mexicali, Baja California atribuyen a la Educación Intercultural y Bilingüe. Para este trabajo, en particular, se han abordado los significados con respecto al bilingüismo. Con base en la revisión de la literatura y el análisis de las entrevistas se determinaron los significados atribuidos, más específicamente, al tipo de bilingüismo de los participantes. Se presentan los tipos de bilingüismo de tres de los ocho participantes en el estudio: una participante que tiene un puesto de supervisión y dos profesoras de la escuela primaria multigrado Alfonso Caso Andrade. Los otros cinco participantes en el trabajo de tesis doctoral son alumnos, egresados y padres de familia. Como se mencionó anteriormente, este artículo abordó los significados del personal docente y administrativo.



En el formato de consentimiento informado que se les proporcionó a las tres participantes, ellas autorizaron el uso de sus nombres para la investigación y trabajos derivados de esta, tales como este artículo. No obstante, por motivos prácticos, cuando se presenten los fragmentos de entrevista correspondientes, se usará la terminología Docente 1, Docente 2 y Autoridad Educativa. La Figura 2 presenta el formato de consentimiento utilizado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO 	CONSENTIMIENTO INFORMADO
Título de la Investigación: _____ Nombre del Investigador Principal: _____ Nombre del (de las) participante(s): _____	
<p>Mediante el presente documento, yo _____, con número de identificación (INV) _____, manifiesto que estoy autorizado(a) de que las grabaciones que se realicen en las siguientes sesiones de trabajo _____, son parte del proyecto de investigación mencionado anteriormente, que se titula así: Revelo a cuál por Ezequiel Reyes González, alumno del programa de Doctorado en Ciencias del Lenguaje en el Facultad de Idiomas Mexicali, adscrito a la Universidad Autónoma de Baja California.</p> <p>Asimismo, manifiesto que no he leído y aceptado (o en su caso, rechazado) las siguientes declaraciones:</p> <p>1.- Sí(sí) / No (no) _____ Si(sí) / No (no) _____</p> <p>2.- Que las grabaciones serán transcritas para facilitar su análisis durante la investigación. Sí (sí) / No (no) _____</p> <p>3.- Que las grabaciones de audio y/o video serán utilizadas únicamente con propósitos de investigación y no serán utilizadas con fines de lucro. Sí (sí) / No (no) _____</p> <p>4.- Que las grabaciones serán almacenadas en una carpeta registrada en Oficina a la que tendrán acceso las personas inmediatamente relacionadas con esta investigación como es el Comité de Tesis Doctoral de este trabajo. Sí (sí) / No (no) _____</p> <p>5.- Que las grabaciones pueden ser utilizadas en presentaciones posteriores relacionadas a los cursos del Programa de Investigación y Estudios Aplicados en Lenguas Indígenas de Baja California (PIELI) de la Facultad de Idiomas de la Universidad Autónoma de Baja California. Sí (sí) / No (no) _____</p> <p>Si respondí que sí en la pregunta 5a, por favor responde 5b, de lo contrario omitela.</p> <p>Me _____, quien soy informante(a) asiento de los trabajos que pudieran ser desarrollados posteriormente con las grabaciones en las que he colaborado.</p>	
Página 1 de 2	Página 2 de 2
B.- Quiénes _____ podrán usar mis grabaciones _____ en las publicaciones que surgen de esta investigación. <input type="checkbox"/> Mi nombre _____	
<input type="checkbox"/> Mis iniciales _____	
<input type="checkbox"/> Participante P* (o miembro de mi familia / Participante T1) _____	
<input type="checkbox"/> Otro. Especificar _____	
<p>Por último, entiendo que una vez que hayan finalizado la sesión o sesiones, la grabación se almacenará y almacenará en algún medio electrónico (USB o envío de correo en Dropbox) y se le dará la oportunidad al participante de revisar las grabaciones de manera privada y comunicar al investigador si creyese que alguna sección de la grabación sea retratativa u omisiva por medio de edición. Para esto, dispondrá de un plazo de 10 días hábiles, después de lo cual se me faga llegar, en los cuales podrá desvirar mi opinión, de no responder en ese plazo, se asumirá que estoy enterado de acuerdo con que la grabación sea almacenada sin cambios.</p> <p>Una vez finalizado el proyecto de investigación, quiero que los resultados sean publicados en revistas. Si mi deseo que esto sea llevado a cabo de forma:</p> <p>Virtual <input type="checkbox"/> _____</p> <p>Por lo cual proporciono mi correo electrónico _____</p> <p>Presencial <input type="checkbox"/> _____</p>	
<p>He leído y comprendo la información anterior, y todas mis preguntas han sido respondidas de manera clara y a mi entera satisfacción.</p>	
FIRMA DE CONSENTIMIENTO <hr/> <p>NOMBRE Y FIRMA _____</p> <p>LUGAR Y FECHA _____</p>	

Nota. Elaboración propia.

Figura 2. Formato de consentimiento informado

Para el análisis de los datos se ha usado el Análisis Fenomenológico Interpretativo (AFI); el cual implica una serie de seis etapas que Howitt y Cramer (2011) proponen, a saber:

- (a) Familiarización con el caso y comentarios iniciales.
- (b) Identificación inicial de temas.
- (c) Identificar conexiones en los temas.
- (d) Elaboración de tablas.
- (e) Análisis de otros casos.
- (f) Redacción del análisis.

En el AFI la interpretación es central (Smith et al., 2009; Smith y Nizza, 2022). Esta investigación tuvo un enfoque particular en la comprensión de las experiencias de los participantes y de los significados que asignan a esas



experiencias. De acuerdo con los lineamientos del AFI, el proceso de análisis también implica que los datos recolectados de cada participante serán analizados individualmente. Por lo tanto, los investigadores han profundizado en cada transcripción realizando notas exploratorias, las cuales se clasifican en tres tipos: descriptivas, lingüísticas y conceptuales (Smith y Nizza, 2022). Luego, se procedió a identificar los significados atribuidos al bilingüismo, como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4
Significados atribuidos al bilingüismo

Categoría	Enunciados experienciales
Bilingüismo	Bilingüe es quien habla rápido
	Bilingüe es quien sabe usar palabras y frases aisladas
	El autorreconocimiento como bilingüe no es suficiente
	Es importante cómo se habla y como se escribe la lengua indígena

Nota. El término bilingüe se ha insertado para que coincida con el término más común en la literatura especializada. Los participantes referían el término “hablante” como quien habla la lengua cucapá además del español.

Una vez identificados, estos significados se ubicaron en uno de los tipos de bilingüismo de la tipología de Wei (2000). Estos significados y el tipo (o tipos) de bilingüismo correspondiente se presentan en la Tabla 5.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los participantes son bilingües populares ya que, de acuerdo con lo que se presentó en la Tabla 3, el bilingüismo de las tres participantes es resultado del contacto de grupos étnicos distintos y del contacto entre un grupo étnico y una lengua mayoritaria. Además, porque se da de forma involuntaria y deben aprender otra lengua y participar en la sociedad; en este caso, el español.

Por otra parte, de acuerdo con la tipología de Wei (2000), es posible que una persona se ubique en distintas etapas del bilingüismo. Si se toma en cuenta que el bilingüismo es un continuo (Baker y Wright, 2021; Valdés, 2003), sería incongruente afirmar que el tipo de bilingüismo en el que una persona se ubica es estático; al contrario, es dinámico. Así, cada participante se ubica en distintos tipos de bilingüismo, como puede observarse en la Tabla 5.

Tabla 5
Tipos de bilingüismo de los participantes

Tipo de participante	Tipo(s) de bilingüismo
Autoridad educativa	Bilingüe temprano, Bilingüe funcional, Bilingüe productivo
Docente 1	Bilingüe incipiente, Bilingüe mínimo, Bilingüe asimétrico/receptivo/pasivo
Docente 2	Bilingüe incipiente, Bilingüe mínimo, Bilingüe receptivo, Bilingüe asimétrico/receptivo/pasivo, Bilingüe consecutivo/sucesivo

En los siguientes párrafos se presentan algunos fragmentos de las entrevistas con los participantes para justificar por qué se les ha etiquetado en uno u otro tipo de bilingüismo.

AUTORIDAD EDUCATIVA

La participante que tiene un puesto de supervisión en la zona escolar 711 afirmó haber aprendido tanto la lengua paipai como el español a una temprana edad. De hecho, relata que solo aprendió el español una vez que ingresó a la escuela. Es interesante que la participante afirme que se haya visto *presionada* para aprender la lengua española.

Pues yo aprendí el español, pero el maestro nunca me enseñó el español, sino más bien lo aprendí por la presión del grupo y de todo eso. Entonces, este, eso es algo muy importante, porque no te das cuenta ni cuándo aprendiste [la lengua] (Autoridad educativa).

Así pues, la participante señala que la lengua que adquirió primero fue el paipai, para después adquirir el español; por lo que se le considera una bilingüe temprana. Es relevante, también, que la participante haga un contraste cuando dice que el maestro no le enseñó español, sino que ella no se dio cuenta cuando lo aprendió. Al respecto, Krashen (1982) señala la diferencia entre *adquirir* y *aprender*: quienes adquieren una lengua —L1—, no lo hacen de manera consciente ya que se comunican en ella y la adquieren durante a través del uso. Por otra parte, el aprendizaje de una lengua es un proceso consciente, regularmente, aunque no siempre, de una L2.

La participante es una bilingüe funcional y productiva, ya que señala que ha enseñado la lengua antes y usaba la lengua paipai como lengua de instrucción. Es decir, usa la lengua indígena con fluidez para realizar una tarea, en este caso, para enseñarla. Es, además, bilingüe productiva, ya que señala que la lengua escrita en paipai tenía un rol importante en sus clases.



Entonces, estuvimos trabajando la lengua gradualmente hasta llegar a los verbos. Hacíamos ejercicios como cómo llegar a una casa, tocar la puerta, saludar, decir: “vine a esto, vine a lo otro”, recibir una llamada telefónica. O sea, hacer los diálogos; escribir los diálogos y pronunciarlos (Autoridad educativa).

La participante en cuestión en esta sección puede leer y escribir en paipai, lo cual le permite no solo usar la escritura en la lengua indígena, sino también adoptar una actitud crítica pero respetuosa hacia el uso de la lengua escrita por parte de otros miembros de la comunidad paipai. Esto puede observarse en el siguiente fragmento.

Por ejemplo, a veces, yo he visto compañeros que publican en Facebook o algo así y, pues, hay palabras que no las terminan de escribir bien. Pero, yo digo: “bueno, eso es un avance”. O sea, yo, al menos, nunca he criticado ni he observado. Mejor me quedo calladita (Autoridad educativa).

DOCENTES

Con respecto a las docentes, ambas son bilingües incipientes y bilingües mínimas debido a que tienen un conocimiento de solo algunas palabras o frases en la L2. En una consulta ante la Secretaría de Educación de Baja California, la autoridad educativa señaló que las docentes tienen “un conocimiento incipiente (Nivel I) sobre la lengua de su comunidad, conocen palabras como números, frutas, colores, formas de saludos y despedida, órdenes imperativas, cantos y frases” (Secretaría de Educación, 2020, p. 3).

Porque se supone que, como nosotros somos de educación indígena [...], ya dominamos la lengua. Cuando bien sabe el sistema educativo; bien saben las autoridades que no es así (Docente 2).

Por otra parte, es relevante que la docente 1 adjudique el conocimiento de algunas palabras y frases en cucapá a un léxico muy limitado de la lengua y no de su propio bilingüismo. Esto se puede observar en el siguiente fragmento.

De por sí que hay muy poco vocabulario [en cucapá]. No hay tantas palabras como en español. A veces uno se tiene que echar un clavado, a pensar qué palabra pueda sustituir en cucapá por la palabra que es. O sea, no hay tanta palabra [léxico] (Docente 1).

Ahora bien, se puede argumentar que estar en las primeras etapas del bilingüismo podría motivarlas a tomar acciones que las llevarán a proseguir en su desarrollo como bilingües. Esto es especialmente importante, ya

que son docentes en una escuela indígena y se espera que enseñen la lengua cucapá a sus alumnos. De hecho, se presenta un fragmento en el que la docente 1 señala que solo conoce algunas palabras en cucapá. De manera interesante se observa que la docente tiene esa idea que el bilingüismo es un continuo y es progresivo.

Pero, al menos en mi familia, nunca nos han frenado [...], si yo digo "jatpá", en lugar de "jatpa'a", o sea "coyotes"; pero, me faltaban dos letras. No, al contrario, me aplaudían porque ya sabía una palabra más que, a lo mejor, no era exactamente como ellos la decían; pero, pues, yo ya sabía [una nueva palabra] (Docente 1).

Aunado al uso limitado de la lengua oral por parte de ambas docentes y debido a que el cucapá no cuenta con un sistema de escritura estándar (aunque sí hay propuestas, no hay un consenso), la exposición y acceso a materiales escritos en dicha lengua es limitada. De esta manera, se puede argumentar que ambas docentes son, asimismo, bilingüe asimétrico/receptivo/pasivo ya que entienden una L2 de forma oral o escrita; pero no pueden, necesariamente, hablarla o escribirla.

Hay una situación distinta con la docente 2; que también es hablante de kumiai, otra lengua yumana. Así, el cucapá es una de tres lenguas que la docente usa en determinados contextos. Debido a que la docente señala que aprendió la lengua kumiai de pequeña, después de que aprendió el español; entonces, eso la convierte en una bilingüe consecutiva/sucesiva. Esto se observa en el siguiente fragmento.

Al principio sí fue más problemático porque tuve que empezar de cero; practicar, investigar [...]. Entonces, sí me tocó desde cero; desde hacer investigaciones con la gente. Antes había más hablantes [de cucapá] (Docente 2).

Finalmente, la docente 2 presenta una situación peculiar con las tres lenguas que habla. Durante la entrevista, la docente indicó que su proficiencia es mayor en kumiai que en cucapá. Sin embargo, esta situación de hablar tres lenguas presenta ciertos retos. Por una parte, la docente señala que en la escuela primaria en donde trabaja no puede practicar la lengua perteneciente a su pueblo, los kumiai, y esto está causando que la olvide. Así, pues, hablamos de bilingüismo recesivo, es decir, que empieza a experimentar cierta dificultad en, ya sea la comprensión o la expresión en una de sus lenguas debido a la falta de uso.

Yo soy hablante de kumiai. No lo domino al 100 por ciento. Y, más porque ya acá no lo practico; pero sí hablo la lengua, sí hablo la lengua kumiai. Como ya

hablo la lengua cucapá, que tampoco la domino al 100 por ciento; ya ni una ni la otra. Pero, sí las hablo, pues; sí puedo entender (Docente 2).

Por otra parte, al ser lenguas que pertenecen a la misma familia lingüística, hay similitudes. Estas similitudes han causado confusión a esta docente. El siguiente fragmento permite observar otra instancia que ubica su tipo de bilingüismo como recesivo.

Ya revuelvo lo que es cucapá con kumiai. Y, digo: "pues, en cierta forma tengo que dom...que...tengo que practicar los dos y ya se me confunden los dos. O sea, ya junto palabras; si voy a escribir un texto y adjunto lo cucapá con lo kumiai. Pero, pues bueno, es parte de. Ya nomás, otra vez lo vuelvo a, a retomar lo que escribí y todo y ya digo: "Ah, no, sí es cierto esto, esto no, esta palabra no va aquí. Esta es kumiai y estoy escribiendo en cucapá" (Docente 2).

Así, como se ha discutido en esta sección a la luz de los resultados que parte del análisis de las transcripciones de las entrevistas, las docentes y la supervisora son bilingües desde una perspectiva más amplia y holística (Baker y Wright, 2021; Valdés, 2003; Wei, 2000). Esto difiere de lo que la Secretaría de Educación del estado de Baja California reporta. Para dicha autoridad, ambas docentes participantes en este estudio, así como el resto de los docentes en otras escuelas indígenas que atienden a comunidades indígenas de la familia cochimí-yumana, tienen un nivel incipiente de conocimiento de la lengua indígena.

Aunque, al respecto, la autoridad educativa señala trabajar “en colegiado con los propios maestros, con acciones de revitalización lingüística” (Secretaría de Educación, 2020, p. 3), las docentes señalan que los cursos que reciben son más enfocados en estrategias didácticas y pedagógicas; no específicamente sobre la lengua o bilingüismo.

La Dirección General de Educación Indígena a nivel nacional es quien diseña los cursos y se baja a través del centro de maestros. Pues, se ha ofertado cursos a través del centro de maestros que están disponibles. De hecho, ha habido cursos muy buenos; el único detalle es como, cómo aterrizar esos contenidos (Autoridad educativa).

Esto significa que el bilingüismo de las docentes no es tomado en cuenta por la Secretaría de Educación de Baja California, probablemente porque se ignora que el bilingüismo no es dicotómico sino un continuo (Valdés, 2003).

Y, pues, cursos, cursos comunes y corrientes de lo que hay aquí en los centros de maestro, pero iguales para todos (Docente 1).

Esto resulta interesante debido a que sí parece haber conocimiento del estado que guarda el bilingüismo por parte de las docentes, pero no se han diseñado las políticas lingüísticas necesarias o los cursos que se requieren para atender la situación. Se prefiere enfocarse en aspectos netamente educativos dejando de lado el aspecto lingüístico, igual de importante, en una escuela indígena.

Nada más, nos dieron una introducción a lo intercultural y a lo bilingüe cuando entramos, porque se supone que, como nosotros somos de educación indígena, maestros, docentes, personas de la comunidad, ya dominamos la lengua. Pero, cuando bien sabe el sistema educativo, bien saben las autoridades de que no es así (Docente 2).

Además, los cursos ofrecidos por dicha secretaría parecen estar dirigidos a bilingües balanceados, bilingües funcionales y, posiblemente, bilingües productivos; no bilingües incipientes como se reporta en la Tabla 1. Aunado a la poca relación del tipo de bilingüismo de las docentes con los cursos de lengua (y didácticos-pedagógicos) ofertados, también se presenta falta de seguimiento de dichos cursos.

Pero, ya estando en la zona, sí nos han dado cursos, sí nos han dado talleres de lengua indígena. Hace poco, el año pasado, nos dieron un curso de preparación o elaboración de material didáctico; pero, no tuvo mucho impacto porque ya ni estábamos en las aulas. Eh, no hubo un seguimiento, nos los dieron 2 horas por internet (Docente 2).

Así, se hace evidente la poca atención al tipo de bilingüismo de las docentes por parte de la Secretaría de Educación estatal lo cual deriva en cursos que se centran más en aspectos pedagógicos de contenido curricular más que de contenido lingüístico. Además, los cursos que sí se ofertan relacionados con la lengua, parecen estar más dirigidos a bilingües que se encuentran en otro punto del continuo propuesto por Valdés (2003). De ahí la importancia de identificar, primero, el tipo de bilingüismo de las docentes, para después, diseñar y crear oportunidades para que sigan avanzando en su bilingüismo y poder, así, impactar en el aula de clases.

CONCLUSIONES

Con respecto a los significados atribuidos al bilingüismo y los tipos de bilingüismo en los que las tres participantes de ubican, en la literatura especializada se reconoce que la definición acerca de quién es bilingüe y quién



no, puede variar incluso a nivel individual. Es posible que esto se debe a que la definición de bilingüismo ha atravesado por distintos cambios y cada vez se ha ido fortaleciendo y ampliando.

Entonces, las definiciones que surgieron de las entrevistas van de la mano con la definición popular de ser bilingüe. Es decir, la que define al bilingüe como un bilingüe balanceado (ambilingüe bilingüe simétrico o equilingüe), cuyo dominio de las dos lenguas es idéntico o casi idéntico. Sin embargo, a pesar de que Crystal (1997) señala que la mayor parte de la población mundial es bilingüe o multilingüe, el mismo autor señala que los bilingües balanceados son la excepción, no la regla. Y es que para que alguien pueda aspirar a ese tipo de bilingüismo, es importante que se esté expuesto a ambas lenguas desde una muy temprana edad y que las oportunidades para usar una y otra sean abundantes. Lamentablemente, ninguna de esas situaciones se da entre los miembros del pueblo cucapá. La lengua cucapá ya no es la lengua que se usa en casa para comunicarse. Aunado a esto, los espacios en los que la lengua se usa se han visto reducidos en las décadas recientes.

Además, considerar al bilingüismo balanceado como el estándar de referencia puede acarrear situaciones poco beneficiosas. Cabe recordar, además, que la L1 de los alumnos en El Mayor, Mexicali es el español. En este caso, sería recomendable que se ofreciera una plática a las docentes y a las autoridades educativas de la zona escolar en la que se aborde el bilingüismo desde una perspectiva no dicotómica. Se hace necesario presentar al bilingüismo como un continuo. De esta manera, tanto docentes como autoridades educativas podrían tener una perspectiva más realista del bilingüismo.



REFERENCIAS

- Alvarado, L., Navarro, O., y González, I.** (2017). *Auka. Cuaderno de trabajo: Rescatando la lengua cucapah*. AR Impresiones.
- Baker, C., y Jones, S. P.** (Eds.). (1998). *Encyclopedia of bilingualism and bilingual education*. Multilingual Matters.
- Baker, C., y Wright, W. E.** (2021). *Foundations of bilingual education and bilingualism* (Seventh edition). Multilingual Matters.
- Barabas, A. M.** (2014). Multiculturalismo, pluralismo cultural y interculturalidad en el contexto de América Latina: La presencia de los pueblos originarios. *Configurações. Revista Ciências Sociais*, 14, Article 14. <https://doi.org/10.4000/configuracoes.2219>
- Bentancur, N., y Mancebo, M. E.** (2012). Políticas educativas en tiempos de cambio: Actores, programas e instituciones en Uruguay y la región. *Revista Uruguaya de Ciencia Política*, 21(1), 7–13.
- Bhatia, T. K., y Ritchie, W. C.** (2013). Introduction. En T. K. Bhatia y W. C. Ritchie (Eds.), *The handbook of bilingualism and multilingualism* (2a ed., pp. xxi–xxiii). Wiley-Blackwell.
- Borboa-Trasviña, M. A.** (2006). La interculturalidad: Aspecto indispensable para unas adecuadas relaciones entre distintas culturas. El caso entre “Yoris” y “Yoremes” del centro ceremonial de San Jerónimo de Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa, México. *Ra Ximhai*, 2(1), 45–71.
- Canuto, F.** (2013). Las lenguas indígenas en el México de hoy: Política y realidad lingüísticas. *Lenguas Modernas*, 42, 31–45.
- Cohen, A. D.** (1970). *A sociolinguistic approach to bilingual education. The measurement of language use and attitudes toward language in school and community, with special reference to the Mexican American community of Redwood City, California*. <https://eric.ed.gov/?id=ED043007>
- Cook, G.** (2011). *Applied linguistics*. Oxford University Press.
- Cooper, R. L.** (1989). *Language planning and social change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511620812>
- Crystal, D.** (1997). *The Cambridge encyclopedia of language* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Crystal, D.** (2010). *The Cambridge encyclopedia of language* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Eberhard, D. M., Simons, G. F., y Fenning, C. D.** (Eds.). (2023). *Ethnologue: Languages of the World. Twenty-sixth edition*. SIL International. <https://www.ethnologue.com/language/coc>
- Feltes, J. M.** (Director). (2020, noviembre 11). *Joan M. Feltes: La doble inmersión en dos lenguas nacionales* [Video recording]. <https://www.youtube.com/watch?v=w6VIBPRjTF4&t=30s>



- Giovanni Iño Daza, W.** (2017). *Reflexiones sobre la educación intracultural: Una forma de reafirmar la identidad local.* <https://doi.org/10.5281/zenodo.3242621>
- Guerrero, C. H.** (2010). Elite Vs. Folk Bilingualism: The Mismatch between Theories and Educational and Social Conditions. *HOW*, 17(1), Article 1.
- Henning, G., y Pentón, S.** (2016). *Sociolinguistics. An introduction to the sociology of language use.* CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Howitt, D., y Cramer, D.** (2011). *Introduction to research methods in psychology* (3a ed.). Prentice Hall.
- Ibáñez, M. E.** (2015). *Descripción fonológica de la lengua paipá:y.* Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- INALI (Ed.)**. (2008). *Catálogo de las lenguas indígenas nacionales: Variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas.* Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.
- INALI.** (2012). *México, lenguas indígenas nacionales en riesgo de desaparición: Variantes lingüísticas por grado de riesgo* (A. Embriz y Ó. Zamora, Eds.). Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.
- INEGI.** (2021). *Panorama sociodemográfico de Baja California. Censo de Población y Vivienda 2020.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Krashen, S. D.** (1982). *Principles and practice in second language acquisition.* Pergamon.
- Martín-Peris, E., Arjonilla, A., Atienza, E., Castro, M. D., Higueras, M., Inglés-Camiruaga, M., López, C., Pueyo, S., y Vañó-Cerdá, A.** (2005). *Diccionario de términos clave de ELE del CVC.* Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/42510>
- Michel, A.** (1996). La conducción de un sistema complejo: La Educación Nacional. *Revista Iberoamericana de Educación*, 10, 13–36. <https://doi.org/10.35362/rie1001165>
- Moctezuma, J. L., Aguilar, A., Instituto Nacional de Antropología e Historia (Mexico), Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (Mexico), Universidad Autónoma de Querétaro, y Instituto Sonorense de Cultura.** (2013). *Los pueblos indígenas del Noroeste: Atlas etnográfico.*
- Pascacio, E. T., y Martínez, M. I.** (2021). Cartografías cucapah. Investigación cocreativa sobre la lengua, el paisaje y la historia en Baja California. *Cuicuilco. Revista de Ciencias Antropológicas*, 28(82), 63–100.
- Pascacio, E. T., y Reyes, E.** (2025). Cucapá (kwapa, noroeste de México y suroeste de EE.UU.) – Language Snapshot. *Language Documentation and Description*, 25(1), Article 1. <https://doi.org/10.25894/ldd.2551>
- Paulston, C. B.** (1980). *Bilingual education theories and issues.* Newbury House Publishers, Inc.
- Paulston, C. B.** (1997). Understanding second language educational policies in multilingual settings. En G. R. Tucker y D. Corson (Eds.),

- Encyclopedia of language and education* (Vol. 4, pp. 153–163). Springer Science+Business Media.
- Pereira, S. I.** (2013). Planificación y políticas lingüísticas en la enseñanza de lenguas extranjeras a nivel universitario: Un análisis de percepciones. *Lenguaje*, 41(2), 383–406. <https://doi.org/10.25100/lenguaje.v41i2.4975>
- Sánchez-Santamaría, J., y Espinoza, O.** (2015). Evaluación de las políticas educativas desde la Informed-Policy: Consideraciones teórico-metodológicas y retos actuales. *Foro de Educación*, 13(19), 381–405.
- Sariego, J. L.** (2016). Matrices indígenas del norte de México. *Desacatos*, 50, 172–183.
- Secretaría de Educación.** (2020). *Notificación de respuesta UT-191/2020* (Notificación de respuesta No. UT-191/2020). Secretaría de Educación.
- Smith, J. A., Flowers, P., y Larkin, M.** (2009). *Interpretative phenomenological analysis: Theory, method and research*. SAGE.
- Smith, J. A., y Nizza, I. E.** (2022). *Essentials of interpretative phenomenological analysis*. American Psychological Association.
- Tubino, F.** (2013). Interculturalidad para todos: ¿un slogan más? *Pontificia Universidad Católica del Perú*. <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/11898>
- Valdés, G.** (2003). *Expanding definitions of giftedness: The case of young interpreters from immigrant communities*. Taylor and Francis.
- Velasco, L., y Rentería, D.** (2019). Diversidad e interculturalidad: La escuela indígena en contextos de migración. *Diversity and interculturality: The indigenous school in the context of migration.*, 20, 1–28. <https://doi.org/10.21670/ref.1901022>
- Wei, L.** (2000). Dimensions of bilingualism. En L. Wei (Ed.), *The bilingualism reader* (pp. 2–21).
- Zolla, C., y Zolla, E.** (2010). *Los pueblos indígenas de México: 100 preguntas* (2a ed.). <http://www.nacionmulticultural.unam.mx/100preguntas/>

Diseño de Situación Didáctica con Pensamiento Lateral para Favorecer el Aprendizaje de la Sumatoria de Riemann

Design of a Didactic Situation with Lateral Thinking to Favor the Learning of the Riemann Sum

—
Ervan Velasco Núñez
ervan.velasco@unach.mx
ORCID: 0000-0001-7202-8924

Luis-Alan Acuña-Gamboa
luis.gamboa@unach.mx
ORCID: 0000-0002-8609-4786

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS,
TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS, MÉXICO



Para citar este artículo:

Velasco Núñez, E., & Acuña Gamboa, L. A. Diseño de Situación Didáctica con Pensamiento Lateral para Favorecer el Aprendizaje de la Sumatoria de Riemann. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 14(42). <https://doi.org/10.31644/IMASD.42.2025.a05>

RESUMEN

El objetivo fue diseñar una situación didáctica que incorpora la inversión, elemento teórico del pensamiento lateral, y la visualización de gráficos dinámicos con GeoGebra. La metodología se basó en cinco Momentos que conducen al estudiante a construir argumentos entorno a la sumatoria de Riemann. Los resultados muestran que el diseño permite desarrollar un instrumento que plantea una construcción cognitiva entorno al objeto matemático que se contrasta con la forma acabada y abstracta de presentarla por los libros que sugiere el programa analítico para la materia de Cálculo Integral de la Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Chiapas.

Palabras clave:

Pensamiento lateral, visualización en GeoGebra, sumatoria.



— *Abstract* —

A design proposal is presented for a teaching situation that incorporates inversion, a theoretical element of lateral thinking, and the visualization of dynamic graphics using GeoGebra. Methodologically, it is based on five moments that lead the student to construct arguments around the Riemann summation. This instrument successfully constructs a cognitive construction around the mathematical object, contrasting with the way it is presented in the books suggested by the analytical program for the Integral Calculus course in the Civil Engineering degree program at the Autonomous University of Chiapas.

Keywords:

Lateral thinking, visualization in GeoGebra, summation.



En la Facultad de Ingeniería (FI) de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) se oferta la Licenciatura en Ingeniería Civil (IC), la cual en los primeros semestres se imparten materias con un contenido matemático, como se observa en la Figura 1. El Plan de Estudios (PE) de la licenciatura en IC, tiene un enfoque centrado en la educación por competencias, lo que permite que el alumno cuando egrese pueda movilizar e integrar diversos conocimientos y recursos cognitivos cuando se enfrente a una situación o problema nuevo en su lugar de trabajo, para que sea capaz de enfrentar dicha situación, con un conocimiento construido, proponiendo una solución adecuada y tomar la decisión más pertinente en torno a posibles cursos de acción, haciéndolo de manera efectiva, y teniendo presente su capacidad para resolver problemas complejos y abiertos, en diferentes escenarios y momentos.

La licenciatura en IC contribuye a la formación de profesionales en la Ingeniería a través de una trayectoria escolar de 10 semestres. Para lograr la formación integral de la comunidad estudiantil se han diseñado unidades de competencia en diversas áreas de formación, tales como formación para la vida, formación básica y formación profesional.

Además, se cuentan con unidades de competencia optativas que la comunidad estudiantil puede cursar en la FI, o bien, en otros programas educativos de la Universidad o Instituciones de Educación Superior (IES) nacionales e internacionales.

Sin embargo, centraremos la propuesta de diseño en un contenido matemático que se denomina Sumatoria de Riemann en la unidad de competencia llamada Cálculo Integral (mostrada en el círculo de la Figura 1) correspondiente al segundo semestre de la licenciatura de IC.



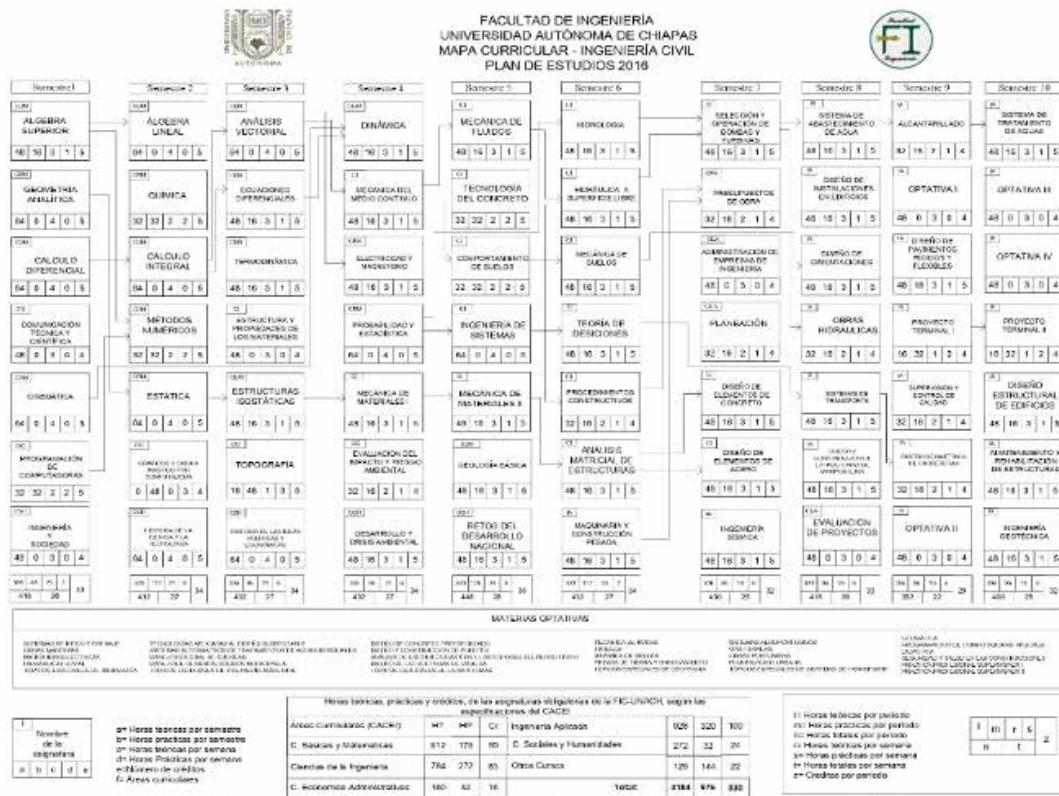


Figura 1. Mapa curricular del plan de estudios 2016

En la UNACH, los programas analíticos de cada unidad de competencia han sido construidos de tal manera que contribuyan al desarrollo de atributos de competencia, que se articulan al perfil del egreso: conocimientos, habilidades, actitudes y valores. El plan y programa de estudios de la licenciatura en IC responde a las necesidades y problemáticas de la sociedad actual, así como a otros emergentes en el campo de la aplicación de la IC en diversos ámbitos.

Dentro del vigente PE del 2016 se cuenta con la unidad de competencia de Cálculo Integral, cuyo propósito es desarrollar en el alumno un pensamiento matemático basado en la modelación de fenómenos de variación en distintos contextos propios de la IC, para que la comunidad estudiantil pueda inferir relaciones y resultados del Cálculo a través de una variedad de contextos reales. También para que analice y razoné, utilizando nociones y procedimientos propios del Cálculo, argumentando adecuadamente una toma decisiones y estrategias de solución al resolver problemas. Finalmente, pueda comunicar de manera eficaz las soluciones que construya.

Como parte de los contenidos de Cálculo Integral, se encuentra la subcompetencia denominada *Integral definida*, la cual es la primera en el

programa analítico. En su contenido están las sucesiones y series, área e integral definida (propiedades y su respectivo cálculo). Toda esta estructura está enfocada en calcular áreas bajo las gráficas de funciones continuas y sobre el eje “x”. La intencionalidad de este contenido es la de comprender lo que es una sucesión para luego construir series de expresiones o de figuras y a partir de estas series, construir un área bajo una curva (para después incorporar a una función) y por encima de una referencia (para después llamarlo eje “x” en un sistema de referencia). La subcompetencia organiza los contenidos de una manera secuencial para llegar a la integral definida, la cual utiliza las series para determinar el área evaluando en la antiderivada con los valores inicial y final del intervalo.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO (APRENDIZAJES ESPERADOS)	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> Calcula áreas bajo la gráfica, áreas entre gráficas, encuentra la integral definida de diferentes funciones aplicando las sumas de Riemann. 	INTEGRAL DEFINIDA Sucesiones y series. Área. Integral definida. Propiedades de la integral definida. Cálculo de integrales definidas.

Nota. UNACH (2016b, p.151).

Figura 2. Contenido de la subcompetencia (unidad) de Cálculo Integral

Por otro lado, en el caso del contenido *Área* se incorpora un objeto matemático denominado sumatoria de Riemann, el cual un libro de cálculo la define como se observa en la Figura 3.

Sea f definida en el intervalo cerrado $[a, b]$, y sea Δ una partición de $[a, b]$ dada por

$$a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{n-1} < x_n = b$$

donde Δx_i es el ancho del i -ésimo subintervalo. Si c_i es *cualquier* punto en el i -ésimo subintervalo $[x_{i-1}, x_i]$ entonces la suma

$$\sum_{i=1}^n f(c_i) \Delta x_i, \quad x_{i-1} \leq c_i \leq x_i$$

se denomina una **suma de Riemann** de f para la partición Δ .

Nota. Larson y Edwards (2010, p. 272).

Figura 3. Extracto de un libro de cálculo donde se aprecia la definición de sumatoria de Riemann

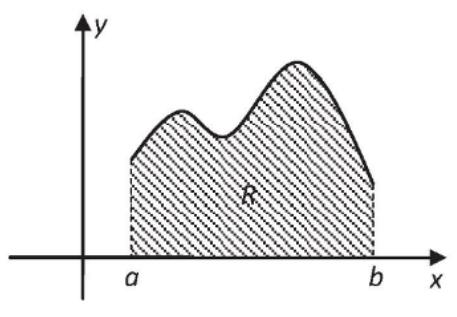
La anterior definición tiene implícito el cálculo del área de un rectángulo (el cual estaría considerado por debajo de la curva), donde Δx_i sería la base y el valor $f(c_i)$ sería la altura del mismo. Según una referencia del programa analítico de Cálculo Integral del PE 2016, Stewart (2010, pp. 343-344), la definición mostrada en la Figura 3 es usada en otra para el proceso del cálculo



del área bajo la curva. Esta otra definición establece a la integral definida como un límite con tendencia al infinito para la sumatoria de Riemann.

$$\int_a^b f(x)dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_i^n f(x_i^*)\Delta x$$

De hecho, Acosta (2012) menciona que en los textos que se utilizan en la práctica docente, y en la enseñanza del cálculo predomina el enfoque de introducir el concepto de integral definida de una función $y = f(x)$, que es continua y no negativa en un intervalo cerrado $[a,b]$, en estrecha relación con el problema de la determinación del área del trapecio curvilíneo correspondiente, como se observa en la Figura 4.



Nota. Acosta (2012, p. 343).

Figura 4. La integral definida de la función $y = f(x)$, continua y no negativa en $[a,b]$, es numéricamente igual a la medida del área de la región R

Sin embargo, todo este enfoque consigue invisibilizar la relación del pensamiento matemático que puede emergir en la modelación de fenómenos de variación en distintos contextos propios de la IC. ¿Dónde queda el inferir relaciones y resultados del Cálculo a través de una variedad de contextos reales? El estudiante llega a plantear que todo lo que se le enseñó en la subcompetencia es nada más para justificar el uso de un algoritmo para la integral definida. Y que solo basta con usar las expresiones en serie de potencia que corresponden a funciones determinadas, obtener la antiderivada y conseguir el resultado del valor del área bajo la curva al hacer la evaluación. Todo esto lleva a comentar que en la FI de la UNACH se privilegia la aplicación de un procedimiento algorítmico sin una contextualización de la sumatoria de Riemann.

En este sentido, Granera (2019) señala que “en matemática, existe poca visualización y contextualización de las propiedades de los conceptos; así como, poca vinculación cognitiva de aspectos gráfico-visuales y analítico-algorítmicos de los mismos” (p. 5).

Con respecto a lo señalado de privilegiar la enseñanza de la sumatoria de Riemann en el uso de un algoritmo para la integral definida, coincide con lo siguiente.

Salinas y Alanís (2009) mencionan que la enseñanza tradicional del Cálculo propicia que los docentes centremos la evaluación en la capacidad que logran los estudiantes para aplicar algoritmos y procesos algebraicos en la resolución de ejercicios. (Granera, 2019, p. 4)

Se debe señalar que la enseñanza debe tratarse de un acto consciente e intencional, por parte del docente, quien pretende la consecución de un aprendizaje a través de una serie de acciones que propicien que el estudiante construya su conocimiento a partir de la modelación de fenómenos de variación en distintos contextos propios de la IC. En este sentido, la propuesta de diseño que se presenta en este escrito incorporó a la inversión un elemento del pensamiento lateral. Ya que, en lugar de presentar la expresión analítica, como lo hacen los libros de cálculo, se les solicita a los estudiantes que construyan una aproximación de área en una figura regular, después en una figura irregular, para finalmente aproximar un área en una curva obtenida experimentalmente en un contexto relacionado con la IC, como lo es en las pruebas mecánicas de resistencia en blocks huecos de concreto (BHC).

Se considera que se incorpora la inversión ya que en toda la interacción en ningún momento se le presenta al estudiante una estructura analítica al cual, él o la estudiante, recurra a aplicar algoritmos y procesos algebraicos. Todo se basa en aproximaciones de área propias de cada individuo al interactuar con la propuesta de diseño. Cada momento de cierre en las actividades plantea al final que se obtenga una expresión analítica a partir de la interacción con las partes que integran la actividad.

Se planteó que la inversión también está implícita en la actividad que involucra a la actividad de la construcción y una prueba mecánica de los BHC. Ya que al solicitar el área por debajo de la curva experimental esfuerzo-deformación, sin dar una expresión analítica para la función, hará que los estudiantes recurran a estrategias de aproximación para esa región. Esa superficie contextualizada alude a la capacidad de absorción de energía que tiene la muestra antes de colapsarse (Beer et al., 2010, pp. 670-671).

Por otro lado, el incorporar el uso de GeoGebra para la construcción de las aproximaciones de las áreas permite a los estudiantes una relación entre distintos registros de representación en torno de la sumatoria de Riemann.

GeoGebra posee algunos registros de representación como la vista algebraica, la vista de cálculo simbólico CAS, las vistas gráficas en dos y tres dimensiones,

entre otras. Estas representaciones optimizan el tiempo y permiten mostrar una variedad de comportamientos del objeto en estudio lo que será difícil de obtener por medio de la representación gráfica con lápiz y papel. (Vergara, 2022, p. 2)

También se consideró que implementar GeoGebra tendrá un impacto en la visualización dinámica en la aproximación del área bajo la curva, ya que es un software que tiene un grado de incidencia en la enseñanza-aprendizaje de objetos matemáticos pertenecientes al Cálculo Integral. En ese sentido, según Laderas et al (2023):

El uso de GeoGebra tuvo un impacto significativo en la enseñanza y aprendizaje del Cálculo diferencial e integral en estudiantes de educación superior. GeoGebra demostró ser una herramienta eficaz tanto en la enseñanza general de las matemáticas como en la de Cálculo específico. (p. 374)

Con esta problemática inicial que se construyó para la sumatoria de Riemann, se planteó desarrollar en GeoGebra registros de representación o modelos, tanto geométricos como analíticos y numéricos en los que se garanticen una aproximación al área bajo la curva en un intervalo $[a,b]$. Así como una contextualización en aplicaciones de la IC, que a partir de la modelación de una curva esfuerzo-deformación se realice un acercamiento al área por debajo de la curva experimental desde una deformación cero hasta el momento de ruptura. La propuesta de diseño aún no se ha aplicado a un grupo de estudiantes y se planea que eso ocurra en la temporalidad agosto-diciembre del 2025 en la FI de la UNACH.

PROPÓSITOS DE LA PROPUESTA DE DISEÑO

El propósito de la propuesta de diseño como un *medio* fue favorecer el aprendizaje de la sumatoria de Riemann, utilizando el pensamiento lateral en una propuesta que incorpora a la tecnología y el aprendizaje basado en problemas. Se comprende el medio en el sentido que Sadovsky (2005) lo interpreta:

El concepto de medio incluye entonces tanto una problemática matemática inicial que el sujeto enfrenta, como un conjunto de relaciones, esencialmente también matemáticas, que se van modificando a medida que el sujeto produce conocimientos en el transcurso de la situación, transformando en consecuencia la realidad con la que interactúa. (p.20)

Se consideró que en el estudianteemergerán las competencias que se mencionan en el programa analítico de la materia de Cálculo Integral. A continuación, se señalan las competencias que se favorecen:

- Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal para comprender, interpretar y expresar ideas y teorías.
- Manejar las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el aprendizaje y trabajo colaborativo que le permitan su participación constructiva en la sociedad.
- Emplear pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito de influencia con responsabilidad social. (UNACH, 2016b, pp. 149-150)

Aprendizajes esperados

Que el estudiante identifique la composición de un área bajo la curva mediante figuras geométricas como lo son los rectángulos. Dicha composición es una aproximación al área entre la curva “ $f(x)$ ” y el eje “ x ”.

Conocimientos previos

Áreas de figuras (rectángulos, cuadrados, triángulos y círculos), posicionamiento, plano de referencia.

¿Con quiénes se va a trabajar?

Para este proyecto de intervención nuestro objeto de estudio son los jóvenes entre una edad de 18 a 20 años, provenientes de las diversas localidades del estado de Chiapas. En el segundo semestre de la licenciatura en IC, se aplicaría en la primera sub-competencia de la unidad de competencia llamada “Cálculo Integral” tal y como lo marca el programa analítico para dicha materia.

Pregunta de investigación

De todo lo anterior se desprendió una pregunta de investigación: ¿Cómo una secuencia didáctica basada en la incorporación del pensamiento lateral y la visualización en GeoGebra favorece el aprendizaje de la sumatoria de Riemann en el segundo semestre de la licenciatura en IC?

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una secuencia-didáctica que incorpore el pensamiento lateral en el aprendizaje de la sumatoria de Riemann, incorporando GeoGebra y el aprendizaje basado en problemas.



Objetivos particulares

- Se plantea incorporar la inversión en el diseño de la secuencia didáctica el enfoque que he denominado regular-regular, el cual consiste en que un área regular se puede constituir aproximadamente con infinitas áreas regulares (rectángulos).
- Se incorpora la inversión en el diseño de secuencia didáctica el enfoque que se ha denominado irregular-regular, el cual consiste en que un área irregular se puede constituir aproximadamente con infinitas áreas regulares (triángulos, rectángulos, cuadrados, círculos u otros).
- Se proponen actividades que incorporen la metodología del aprendizaje basado en proyectos para la construcción de block huecos de concreto y el modelado de la curva esfuerzo-deformación unitaria.

MARCO CONCEPTUAL

Se considera que la propuesta de problemática inicial o situación problema tiene dos componentes teóricos: el pensamiento lateral, por un lado; y la visualización de gráficos con la incorporación de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, por otro.

Pensamiento lateral

Para generar el razonamiento a partir de las matemáticas, una estrategia es el pensamiento lateral. Este concepto está en contraposición al denominado pensamiento vertical, causa-efecto tradicional. Sus bases consisten en tener un enfoque "alejarse del dar por pensado" y en la provocación. Por otro lado, el pensamiento lateral, "llamado también pensamiento divergente, considerado por muchos autores como sinónimo de pensamiento creativo, que implica riesgo y aventura, busca soluciones o metas diversas en cada individuo, propias y originales" (López, 2010 en Muñoz, 2013, p. 269).

Para aplicarlo existen distintas técnicas (para el caso de problemas), entre las cuales una de ellas se denomina *Inversión*, que consiste en invertir el sentido del problema y se intenta convertirlo en exactamente algo opuesto. Es decir, se intenta "girarlo". La idea es dar con algo nuevo que aporte a la solución del problema original (De Luca, 2012).

Consideramos relevante invertir la forma en que se visualiza la sumatoria de Riemann en un curso de cálculo. Donde por lo general, se presenta la formula ya terminada como se discutió en el apartado de la introducción de este escrito, y se aplica a un ejemplo tipo que desarrolla esa fórmula establecida por el texto utilizado por el docente.

Incorporación de la tecnología

El hacer uso de la tecnología en el aula de matemáticas permite a los estudiantes buscar formas creativas de resolver los problemas, ya que estos pueden centrar la discusión en el significado de las ideas matemáticas involucradas en los procedimientos y resultados, porque las herramientas digitales pueden realizar los cálculos y procedimientos matemáticos (Santos, 2015, p. 149).

Es aquí donde entra el papel del docente, ante estas premisas, el hacer uso del pensamiento lateral con la incorporación de la tecnología puede coadyuvar a que los estudiantes busquen formas creativas de resolver problemas en clase y no ejercicios repetitivos. Coinciendo con la propuesta de Brousseau (1988, en Sadovsky, 2005):

El trabajo del docente consiste pues, en proponer al alumno una situación de aprendizaje para que produzca sus conocimientos como respuesta personal a una pregunta y los haga funcionar o los modifique como respuesta a las exigencias del medio y no a un deseo del maestro. (p.28)

Ya que el docente puede buscar y encontrar herramientas como GeoGebra. Que permitan a la propuesta de diseño para la sumatoria de Riemann una visualización de los efectos que pueden ocurrir entre los distintos registros de representación de este objeto matemático. Y observar en tiempo real los efectos de la variación de los elementos de un registro a otro.

Por todo esto, se consideró que la implementación de la tecnología, para la propuesta de diseño de la sumatoria de Riemann, es algo viable.

Visualización

Se consideró que al incorporar la tecnología mediante el software GeoGebra, permite la manipulación en tiempo real de objetos geométricos, un factor que favorecerá a la visualización y contextualización de las propiedades de la sumatoria de Riemann. En este sentido, Granera (2019) señaló lo siguiente:

Los diagnósticos de investigaciones realizadas muestran que los aprendizajes conceptuales y de aplicación son escasos. Principalmente en matemática, existe poca visualización y contextualización de las propiedades de los conceptos; así como, poca vinculación cognitiva de aspectos gráfico-visuales y analítico-algorítmicos de los mismos. (p. 5)

Por otro lado, desde la teoría de *Humanos-con-Medios* se valoró el protagonismo de la tecnología en la reorganización de conocimiento matemático, considerándola estrechamente ligada a la *visualización*, un proceso cognitivo

que apoya la representación, generalización, transformación, documentación, reflexión y comunicación sobre la base de información visual (Hershkowitz et al, 1990; y Torregrosa, 2002, citados en Díaz-Urdaneta y Prieto, 2016).

Díaz-Urdaneta y Prieto (2016) mencionaron que en la simulación con GeoGebra, la *visualización* es concebida como un proceso cognitivo a través del cual se representan un fenómeno (natural o científico) seleccionado, utilizando ideas matemáticas (en diferentes registros) que son ampliadas o reorganizadas durante el desarrollo de la actividad.

Finalizamos este apartado señalando que consideramos que estos componentes teóricos, el pensamiento lateral y la visualización con la incorporación de la tecnología, se complementan de una manera adecuada en el diseño de nuestra situación problema.

RESULTADOS

Como resultado se ha obtenido un instrumento para favorecer el aprendizaje de la sumatoria de Riemann que plantea una construcción del objeto matemático, incorporando la inversión, enfoque teórico del pensamiento lateral, y la visualización de gráficos dinámicos con GeoGebra.

METODOLOGÍA DE LA SITUACIÓN PROBLEMA

La propuesta es una secuenciación de instrucciones (*medio*) para los estudiantes, la cual está pensada en cinco Momentos en un formato de inicio-desarrollo y cierre, planteado por Díaz (2013).

En un primer momento, se plantea trabajar con un rectángulo inscrito, circunscrito o como una combinación de ambas características y usando un programa dinámico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como lo es GeoGebra. En un segundo momento, se pretende continuar con el uso de la tecnología (*software*) y se pone énfasis en determinar el número adecuado de rectángulos para calcular un área propuesta. En un tercer momento, se utilice un proyecto que refleje el tránsito de una figura irregular a una regular. En un cuarto momento, de cierre de los momentos uno, dos y tres, el cual responde a un paradigma denominado como concepción moderna del cálculo, sobre este modelo Moreno y Ríos (2006) señalaron:

Esta concepción habla de un aprendizaje como construcción de significados para que el estudiante construya el conocimiento basándose en su bagaje cultural y en las orientaciones provenientes del profesor. que ya no es visto como un transmisor de saberes, sino como el otro participante del proceso de aprendizaje que junto al alumno construye el conocimiento, lo cual significa que su actividad se dirige a promover la organización, interpretación y comprensión



del material informativo para que sea el mismo estudiante el que decida el qué y el cómo de lo que aprende.

Desde esta óptica los saberes matemáticos no se consideran como algo acabado sino como conocimientos en plena creación que se sustentan en una práctica pedagógica como la promovida en la concepción moderna, que por arriba del almacenamiento de conceptos coloca las estructuras conceptuales que se amplían y potencian a lo largo de toda la vida, de modo que no es suficiente con las clases expositivas, sino que deben crearse escenarios donde los alumnos participen en la elaboración de sus propios aprendizajes. (pp. 33-34)

En un quinto momento, se finalizaría toda la intervención al incorporarse, basado en proyectos, podría gestar que el docente se convierta en ese otro participante del proceso de aprendizaje y junto con el estudiante construyan el conocimiento matemático.

Los Momentos 1 y 2 consideran la construcción de una figura regular que es la semicircunferencia con figuras regulares como los rectángulos. El Momento 3 considera la construcción de una figura irregular, como la hoja de helecho romanesco; con figuras geométricas regulares, como los triángulos, rectángulos, cuadros o círculos. El Momento 4 considera dar el cierre a estas dos formas de construir. El Momento 5 finalizaría toda la intervención con los estudiantes. Cabe señalar que la secuencia didáctica obtenida fue el resultado de la validación de un corpus de cinco docentes-investigadores, a quienes se les presentó la metodología basada en Momentos y la propuesta de secuencia didáctica. Ellos vertieron sus comentarios y lo que se muestra en el apartado de resultados es la versión final.

Momento 1

Discusión sobre la implementación de la forma del área de un rectángulo que pueden usarse para determinar otra área (la del túnel), bajo el supuesto que no conociéramos que el túnel es el contorno de un círculo. Se hizo uso del pensamiento lateral al invertir la forma de ver a la sumatoria de Riemann como lo hacen los libros de texto al presentar la figura construida. Se les proporcionó un archivo en GeoGebra donde con ayuda de los deslizadores ellos pudieran manipular el número de rectángulos que aparecen bajo el túnel, así como el punto de corte de la parte superior del rectángulo con la $f(x)$ desconocida.

Momento 2

Después de discutir la posición del rectángulo con respecto a la curva que conviene usar del Momento 1, en este Momento 2 y en un segundo archivo

en GeoGebra (en el archivo solo estará el semicírculo), pudieron emerger propuestas por parte de los estudiantes sobre el número de rectángulos que mejor convenían al túnel en forma de círculo propuesto en el Momento 1. Al proponerles el siguiente cuestionamiento.

Pregunta detonadora al estudiante para el Momento 2.

De las formas presentadas en el Momento 1, ¿cuál sería la mejor posición del rectángulo para configurar el área del túnel?, ¿cuántos rectángulos propondrías para lograr aproximarte al área del túnel?

Utiliza el segundo archivo en GeoGebra que se te proporciona y usa el comando Polígono  para que dibujes los rectángulos inscritos al túnel.

Momento 3

Se pretendió que los estudiantes recurrieran a una figura regular para poder caracterizar una figura irregular. Se les presentó una figura irregular como una hoja de helecho o un romanesco a los estudiantes, como se observa en la Figura 5. La propuesta fue retomada de Lima (2020), ya que un fractal se caracteriza por ser un objeto geométrico con estructura irregular que se repite a diferentes escalas. Esta propiedad, conocida como autosimilitud, según este autor, implica que cada parte del fractal, al ser ampliada, muestra la misma forma que el objeto completo.



Nota. Istockphoto (2025).

Figura 5. Imagen de una coliflor Romanesco

Pregunta detonadora al estudiante para el Momento 3

De la forma presentada en el inicio de la Sesión, usa el comando Polígono  para que dibujes los triángulos inscritos o circunscrito a la coliflor.

¿Cuántos triángulos propondrías para lograr aproximarte al área del romanesco?

Momento 4

El cierre de los momentos uno, dos y tres se plantean dos preguntas detonadoras, la cuales son las siguientes.

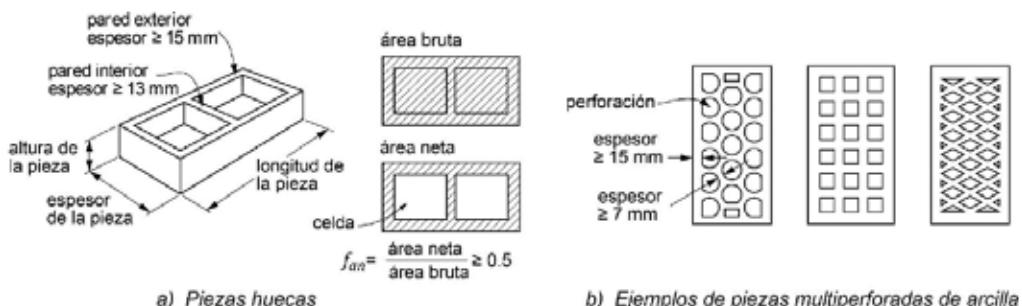
Si el número de figuras geométricas (triangulo, rectángulo, etc.) fuese tan grande, más grande que un millón de figuras geométricas, ¿qué tan cercana sería la suma de estas áreas al área del túnel o la romanesco (según la etapa de la secuencia didáctica)? Argumenta tu respuesta _____.

¿Qué expresión usarías para calcular el área de la figura encerrada con las áreas de la figura o las figuras que propusiste?

Momento 5

Plantearon la construcción en equipos de Blocks Huecos de Concreto (BHC), los cuales fueron sometidos a carga en el laboratorio de materiales de la FI. El objetivo de este momento fue construir un BHC el cual debe tener cierta área de material que pueda resistir a la carga. Tal y como lo considera la Norma Mexicana ([NTC], Gavilán, 2018), que dice que los blocks huecos, en su sección transversal más desfavorable, es un área neta de por lo menos 75 por ciento del área bruta; además, el espesor de sus paredes exteriores no es menor que 15 mm, como se observa en la Figura 6.

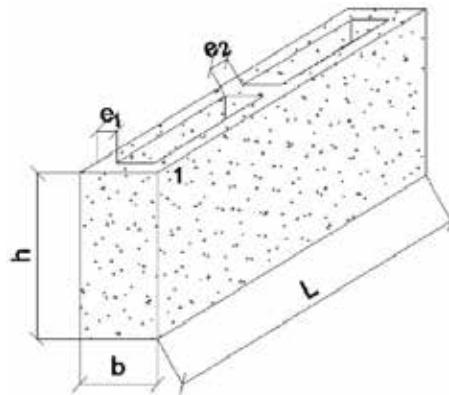
Las especificaciones según la NTC-2018 para piezas de BHC con dos hasta cuatro celdas, deben tener un espesor mínimo de las paredes interiores de 13mm. Para piezas de BHC multiperforadas, cuyas perforaciones sean de las mismas dimensiones y con distribución uniforme, deben tener un espesor mínimo de las paredes interiores de 7mm. Se comprende como piezas multiperforadas aquellas con más de siete perforaciones o alveolos.



Nota. Gavilán (2018, p.17).

Figura 6. Especificaciones de área de blocks huecos y blocks multiperforados

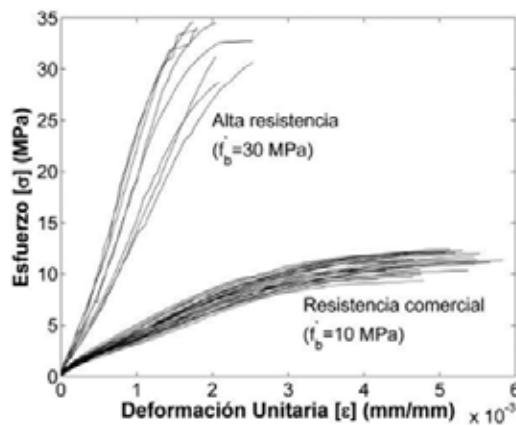
Para construir un block hueco de concreto (BHC) se tienen características geométricas como lo señalaron Ruiz y Godínez (2022): e_1 es el espesor de las paredes en el sentido longitudinal; e_2 al espesor de las paredes en el sentido transversal, largo (L), alto (h) y ancho (b). Como se observa en la Figura 7.



Nota. Ruiz y Godínez, (2022, p. 68).

Figura 7. Características geométricas relevantes de un BHC

Entonces para relacionar el objeto de la sumatoria de Riemann con el análisis mecánico en los BHC, se podría realizar un análisis continuo en las pruebas mecánicas a los BHC de los estudiantes para que puedan obtener gráficas experimentales del esfuerzo-deformación de los BHC. En García et al. (2013) sometieron las muestras de blocks de concreto a cargas con una velocidad de 1 kN/s hasta la falla. A partir de la historia de carga versus deformación axial de cada una de las muestras se obtuvieron las curvas esfuerzo-deformación unitaria de cada uno de los bloques ensayados como las mostradas en la Figura 8.



Nota. García et al. (2013, p. 79).

Figura 8. Curvas esfuerzo-deformación unitaria de los bloques ensayados a distinta resistencia

A partir de estas curvas se puede solicitar a los estudiantes el área bajo la curva esfuerzo-deformación, que se interpreta como la **tenacidad** del material (Yépez, 2014). Según García et al. (2013) las curvas experimentales de esfuerzo-deformación unitaria tuvieron dos comportamientos: Una parte de las curvas se comportó de manera lineal (hasta aproximadamente el 30 % de su resistencia máxima); mientras que la siguiente, lo hizo de manera no lineal (hasta la falla diagonal de corte). Entonces, la incorporación de la sumatoria de Riemann para encontrar el área bajo la curva, sería tanto para la parte lineal como para la no lineal. Teniendo en cuenta que no se conoce analíticamente la función de la curva (a diferencia de lo que sucede en los libros de cálculo, donde sí proporcionan la expresión analítica para la función), debido a que proviene de un proceso experimental.

Este Momento 5 se basa en el Aprendizaje Basado en Proyectos, en el cual los estudiantes de la FI tienen como proyecto diseñar su BHC, con un número de alveolos determinado y agregados controlados. Siguiendo las indicaciones de la norma NMX-C-036-ONNCCE-2013 (2013), obtendrán la curva experimental esfuerzo-deformación, midiendo el desplazamiento provocado por la máquina universal mediante un Arduino y transductores de desplazamiento (LVDT's). A partir de esa curva, es posible obtener la **tenacidad** mediante una aproximación al área bajo la curva esfuerzo-deformación.

Se establece un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas (retos), mediante un proceso de investigación o creación por parte de la comunidad estudiantil, la cual trabaja de manera relativamente autónoma y con un alto nivel de implicación y cooperación. Al final se culmina con un producto final presentado ante los demás (difusión).

Sesión 1

Propósito de Aprendizaje: Se espera que el estudiante identifique una forma idónea que le permita la configuración de un área rectangular para comprender otra área que corresponda a una figura regular. Se les proporciona un archivo en GeoGebra, para que los estudiantes propongan figuras regulares por debajo de una $f(x)$ sin expresión analítica.

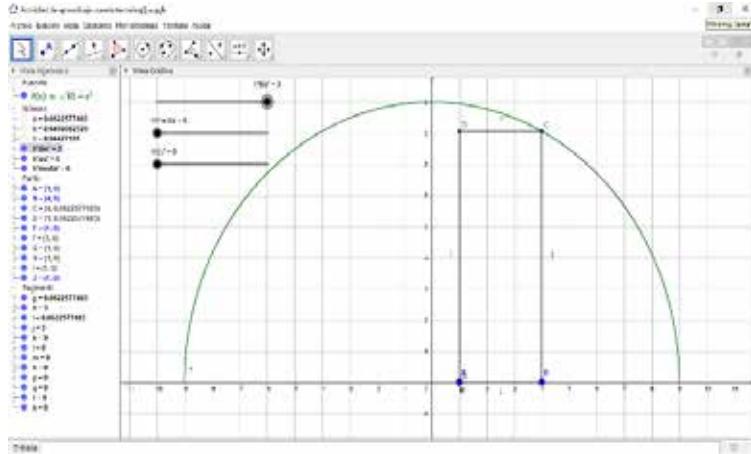
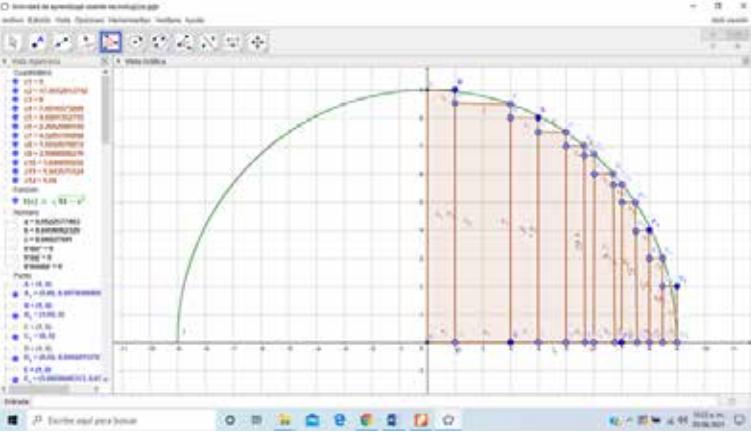
En la etapa de inicio se les presenta a los estudiantes una problemática en la cual se requiere establecer un área bajo una curva $f(x)$, dicha función carece de su representación analítica. La intencionalidad didáctica es generar una lluvia de ideas con los comentarios de los estudiantes al proponer una figura rectangular en color azul por debajo del semicírculo y la manera en que se podría cubrir el área del semicírculo con ese rectángulo o varios rectángulos.

Tabla 1

Etapa	Actividad	tiempo
Inicio	<p>Se expone el problema que involucra el determinar el área de un túnel mediante áreas rectangulares. Con un número indeterminado de rectángulos (figura regular) dentro de un túnel (Figura regular).</p> <p>Presentación del problema</p> <p>Se requiere determinar el área de un túnel (un semicírculo) mediante aproximación. Para ello, se propone construir figuras rectangulares al interior del mismo. Como se ve en la siguiente imagen.</p> <p>The diagram shows a semicircle centered at the origin of a Cartesian coordinate system. A vertical line segment from the center to the top of the semicircle is labeled $f(x)$. Below the x-axis, a double-headed arrow indicates a width of x.</p> <p> <p>The second diagram shows the same semicircle with a single blue vertical rectangle drawn beneath the curve $f(x)$. The rectangle's base is on the x-axis, and its height corresponds to the value of the function at a specific point. A double-headed arrow below the x-axis indicates the total width of the semicircle as x.</p> <p>¿Cómo se podría cubrir el área del semicírculo con ese rectángulo?</p> </p>	10 min.

En la etapa de desarrollo de la Sesión 1, la intencionalidad didáctica es que los estudiantes construyan en el archivo proporcionado por el docente una serie de rectángulos inscritos o circunscritos con una base de igual tamaño. También se pueden proponer rectángulos con distintas bases. Se espera que emerja en los estudiantes la idea de la dinamicidad en la construcción de los rectángulos y que estos al aumentar su número puedan逼近arse al área por debajo de la curva propuesta.

Tabla 2

Etapa	Actividad	tiempo
	<p>Organizarse en equipos de 3 personas para que trabajen en la situación problema los Momentos 1 y 2 presentados en la metodología de este escrito.</p> <p>Momento 1</p> <p>A los estudiantes se les proporciona un archivo previamente construido en GeoGebra y se les instruye: Manipula los deslizadores que se muestran en la pantalla de uno en uno. Comenta con tus compañeros qué observas:</p> 	
Desarrollo	<p>¿Cuál sería la mejor posición del rectángulo para configurar el área debajo del túnel que acabas de manipular (haciendo alusión al primer archivo de GeoGebra proporcionado)? ¿Cuántos rectángulos propondrías para lograr aproximarte al área del túnel?</p> <p>Utiliza el segundo archivo en GeoGebra que se te proporciona y usa el comando  para que dibujes los rectángulos inscritos o circunscritos al túnel.</p> 	80 min.

Elegirán a un representante de equipo el cual expondrá a la clase lo trabajado en la situación problema.

En la etapa del cierre de la Sesión 1, la intencionalidad didáctica es que ocurra una retroalimentación con las respuestas de los estudiantes. Que observen que al aumentar el número de rectángulos se pueden aproximar mejor al área del semicírculo. Se espera que construyan una expresión analítica para la serie geométrica propuesta por ellos.

Tabla 3

Etapa	Actividad	tiempo
	Consensar sobre cuál sería la mejor opción que satisface la pregunta del Momento 4 metodológico.	
Cierre	<p>De acuerdo con tu propuesta de área rectangular, ¿qué tan cercana es al área del túnel? Compara tu respuesta con la de tus compañeros.</p> <p>Si el número de figuras rectángulos fuese tan grande, más grande que un millón de rectángulos, ¿qué tan cercana sería la suma de estas áreas al área del túnel? Argumenta tu respuesta.</p> <p>¿Qué expresión usarías para calcular el área de la curva solicitada en un intervalo dado usando los rectángulos que construiste?</p>	25 min.

Sesión 2

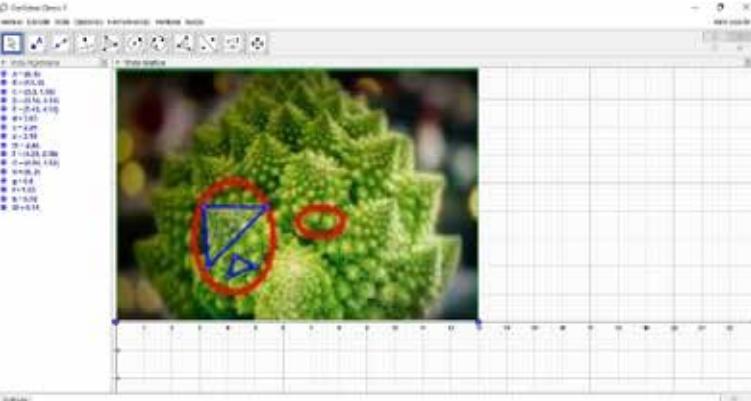
Propósito de Aprendizaje: Se espera que el estudiante aplique un número determinado de áreas triangulares o alguna otra que se visualice en el tránsito de un área irregular a una regular. En la etapa de inicio la intencionalidad didáctica es que el estudiante pueda identificar la autosimilitud que existe en el fractal (Lima, 2020) y comentar que la parte encerrada en el círculo rojo se parece a toda la coliflor entera. Se pretende generar una lluvia de ideas con los comentarios de los estudiantes al proponer una figura triangular para la parte encerrada en el círculo y la manera en que se podría cubrir el área de toda la coliflor con ese triángulo o varios triángulos acorde a las sugerencias.

Tabla 4

Etapa	Actividad	tiempo
Inicio	<p>Presentar una figura irregular como una hoja de helecho o una coliflor romanesco a los estudiantes (Momento 3 de la metodología).</p> <p>Observa la parte encerrada en la siguiente imagen de una coliflor romanesco.</p> <p>¿Se parece la parte encerrada en el círculo rojo a toda la coliflor?</p>  <p>Se requiere determinar el área de toda la coliflor mostrada en la imagen mediante aproximación. Para ello, se propone construir un triángulo para la parte encerrada en el círculo. ¿Cómo se podría cubrir el área de la coliflor con ese triángulo?</p>	15 min.

En la etapa de desarrollo de la Sesión 2 la intencionalidad didáctica es que el estudiante aplique un número determinado de áreas triangulares en el tránsito de un área irregular a una regular. En la etapa de inicio se les presenta a los estudiantes una figura irregular en la cual se requiere establecer si un área más pequeña se parece a la forma irregular completa. Se pretende generar una lluvia de ideas con los comentarios de los estudiantes al proponer una composición más pequeña de área.

Tabla 5

Etapa	Actividad	tiempo
Desarrollo	<p>Retomando lo trabajado en la etapa de inicio. Apóyate del archivo que se te proporciona. Utiliza la imagen del Romanesco en GeoGebra y usa el comando Polygono  para que dibujes los triángulos inscritos o circunscrito a la coliflor. ¿Dibuja un único triángulo que cubra toda la superficie de la coliflor? Considera que el área de este único triángulo es igual a la superficie solicitada?</p> <p>Intenta dibujar más triángulos para aproximarte al área. ¿Cuántos triángulos propondrías para lograr aproximar al área de la coliflor?</p> 	80 min.

En la etapa del cierre de la Sesión 2, se espera que ocurra una retroalimentación con las respuestas de los estudiantes. Que observen que al aumentar el número de triángulos se pueden aproximar mejor al área total de la coliflor. Se espera que construyan una expresión analítica para la serie geométrica propuesta por ellos.

Tabla 6

Etapa	Actividad	tiempo
Cierre	<p>Socialización de sus propuestas (Momento 4 de la metodología).</p> <p>De acuerdo con la propuesta de área triangular, ¿qué tan cercana es a la superficie de la coliflor? Compara tu respuesta con la de tus compañeros.</p> <p>Si el número de figuras triangulares fuese tan grande, más grande que un millón de triángulos, ¿qué tan cercana sería la suma de estas áreas a la superficie de la coliflor? Argumenta tu respuesta.</p> <p>¿Qué expresión usarías para calcular el área de la superficie solicitada en un número determinado de triángulos que construiste?</p>	25 min.

Sesión 3

Para el caso del aprendizaje basado en el proyecto (**Momento 5**), se considera una serie de actividades para la construcción del BHC y la modelación de la curva esfuerzo-deformación unitaria.



Inicio de la Sesión 3

Investigación sobre la forma de elaborar una BHC y las normas que debe de cumplir. Así como la socialización de lo investigado. Esto coincide con lo propuesto por Vázquez (2021), quien señala que los estudiantes al realizar investigaciones les permite descubrir nuevas ideas, explicar de forma argumentada sus opiniones, aplicar teorías adquiridas a problemas prácticos, así como descubrir nuevos y más efectivos caminos para su propio proceso formativo.

Desarrollo de la Sesión 3

Construcción de prototipos de BHC y pruebas en el laboratorio de mecánica de materiales para determinar la curva experimental esfuerzo-deformación unitaria. En esta etapa se plantea que los estudiantes planifiquen y organicen la información obtenida en el inicio de la Sesión 3. Después de planificar y organizar la información, deben sintetizar la información que les será útil en la construcción y diseño de los BHC. También se espera que identifiquen la información que le haga falta para los ensayos de los BHC. Esta etapa se retoma de lo mencionado por Aragay y Martínez (2020) sobre la búsqueda y síntesis de información, así como la elaboración del producto final.

Búsqueda y síntesis de información: En esta fase, el alumnado va tomando conciencia, paso a paso, de lo que sabe y lo que le falta saber. Se van sintetizando los nuevos conocimientos y vinculando con las necesidades del proyecto.

Elaboración del producto final: En este momento, con los nuevos conocimientos ya adquiridos, el alumnado está preparado para materializar su respuesta al desafío: la elaboración de su producto final. (p.16)

El desafío consiste en determinar la tenacidad de los BHC construidos por los estudiantes.

Cierre de la Sesión 3

Presentación de los BHC ante la comunidad estudiantil junto a los resultados de las pruebas mecánicas. Se considera que en esta etapa los estudiantes podrán verter toda su experiencia al llevar a cabo el proyecto de elaboración de BHC y representa para ellos una forma de aprender mucho más relevante que presentar un conocimiento ya finalizado.

El trabajo que realizan los alumnos es mucho más significativo cuando éste no tiene como objetivo el examen o la calificación otorgada por el docente. Las



experiencias que han desarrollado este modo de trabajo evidencian que los alumnos al presentar sus trabajos a un público real, se preocupan mucho más por su calidad. (Aragay y Martínez, 2020, p.16)

Con esta última actividad se concluye el Momento 5 diseñado en la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos.

CONCLUSIONES

El proceso de pensar los elementos que constituyen una propuesta de diseño es algo que se ha plasmado en todo el documento. Mencionar cuáles son las intencionalidades de cada parte de las actividades se considera relevante, ya que en muchas investigaciones se presentan las secuencias como creadas de la nada. Se incorpora un inicio, un desarrollo y un cierre para cada una de las actividades. Se plantea aplicar la propuesta de diseño antes de presentar el objeto matemático, tal y como lo hacen los libros de cálculo.

La propuesta busca un aprendizaje más profundo, significativo y contextualizado de la sumatoria de Riemann, utilizando la inversión y la visualización dinámica para involucrar activamente al estudiante en la construcción del conocimiento. Se busca romper con la presentación tradicional y abstracta, fomentando la comprensión y el razonamiento matemático en los estudiantes del segundo semestre de la IC en la FI de la UNACH.



REFERENCIAS

- Acosta, R.** (2012). Procedimientos geométricos para evaluar integrales definidas y sus implicaciones didácticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 25, 341-352.
- Aragay, X.** y Martínez, M. (2020). *El Aprendizaje Basado en Proyectos en PLANEA. Enfoque general de la propuesta y orientación para el diseño colaborativo de proyectos*. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
- Beer, F., Johnston, E., Dewolf, J. y Mazurek, D.** (2010). *Mecánica de Materiales* [5.a ed.]. McGraw-Hill.
- De Luca, A.** (2012, octubre 25). ¿Qué es el pensamiento lateral y para qué se utiliza? *Mentes liberadas, aprende sin límites*. <https://www.mentesliberadas.com/2012/10/25/que-es-el-pensamiento-lateral/>
- Díaz, A.** (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Comunidad de Conocimiento UNAM. https://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf
- Díaz-Urdaneta, S.** y Prieto, J.L. (2016). Visualización en la simulación con GeoGebra. Una experiencia de reorganización del conocimiento matemático. *IX Congreso Venezolano de educación Matemática*. Barquisimeto, Lara, Venezuela. (PDF) Visualización en la simulación con GeoGebra. Una experiencia de reorganización del conocimiento matemático (researchgate.net)
- García, J.M., Bonett, R.L. y Ledezma, C.** (2013). Modelo Analítico del Comportamiento a Compresión de Bloques Huecos de Concreto. *Revista de la Construcción*, 12(3), 76-82.
- Gavilán, J.J.** (2018). *Comentarios y ejemplos de las normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de mampostería del gobierno de la ciudad de México*. Portal de Transparencia de la Ciudad de México. <https://www.transparencia.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5c3/7d1/af4/5c37d1af4ac13848933250.pdf>
- Granera, J. A.** (2019). La integral definida como el área bajo una curva en un entorno computacional. *Revista Científica De FAREM-Estelí*, (30), 3–19. <https://doi.org/10.5377/farem.voi30.7883>
- Istockphoto.** (2025). *Coliflor Romanesco*. istockphoto.com. <https://www.istockphoto.com/es/fotos/coliflor-romanesco>
- Laderas, E., Acori, V. y Villa, L.** (2023). Enseñanza del cálculo diferencial e integral asistido por el software GeoGebra. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 26(3), 357-377. <https://doi.org/10.12802/relime.23.2634>
- Larson, R. y Edwards, B.** (2010). *Cálculo 1 de una variable* [9.a ed.]. McGraw-Hill.

- Lima, J.J.** (2020). *Los fractales en la enseñanza-aprendizaje de la concepción dinámica del concepto de límite de una sucesión: una propuesta didáctica para estudiantes de Bachillerato General Unificado (BGU)*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Central del Ecuador.
- Moreno, C. y Ríos, P.** (2006). Concepciones en la enseñanza del cálculo. *SAPIENS*, 7(2), 25-39.
- Muñoz, L.** (2013). PowerPoint y el desarrollo del pensamiento lateral del estudiante. *Praxis & Saber*, 4(8), 265-290.
- NMX-C-036-ONNCCE-2013.** (2013). *Industria de la construcción-Mampostería-resistencia a la comprensión de bloques, tabiques o ladrillos y tabicones y adoquines-Método de ensayo*. ONNCCE, S. C.
- Ruiz, J. A. y Godínez, E. A.** (2022). Análisis estadístico de características geométricas y mecánicas del bloque hueco de concreto de Tuxtla Gutiérrez. *Vivienda Y Comunidades Sustentables*, (11), 63–84. <https://doi.org/10.32870/rvcs.voi11.193>
- Sadovsky, P.** (2005). La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. En O. Kulesz (Ed.), *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática* (pp. 13-68). Libros del Zorzal.
- Santos, L.M.** (2015). Uso coordinado de tecnologías digitales y competencias esenciales en la educación matemática del siglo XXI. En X. Martínez Ruiz y P. Camarena Gallardo (Coords.), *La educación matemática en el siglo XXI* (pp. 349). Instituto Politécnico Nacional.
- Stewart, J.** (2010). *Cálculo de una variable. Conceptos y contextos* [4.a ed.]. Cengage Learning.
- Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH).** (2016a). *Mapa curricular de la licenciatura en Ingeniería Civil*. <https://www.ingenieria.unach.mx/images/Plan-2016/mapa-curricular-PLAN2016.pdf>
- Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH).** (2016b). *Programa Analítico de la Unidad de Competencia Cálculo Integral*. <https://www.ingenieria.unach.mx/images/Plan-2016/10.-CALCULO-INTEGRAL.pdf>
- Vázquez, J. C.** (2021, julio 2). ¿Cómo detonar el Aprendizaje Basado en Investigación en el Aula? Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/aprendizaje-basado-en-investigacion/>
- Vergara, J. L.** (2022). Sólidos de Revolución y suma de Riemann en GeoGebra. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 22(2), 1-20.
- Yépez, H.** (2014). *Apuntes de resistencia de Materiales 1A*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

D O C U M E N T O S
A C A D É M I C O S

El temor entre las personas de diversidad sexual por expresar su orientación sexual y de género en Jalisco

Fear among people of sexual diversity for expressing their sexual
and gender orientation in Jalisco

—

Antonio Segura Segura

ORCID: 0009-0003-8657-8419

UNIVERSIDAD DE LA CIÉNEGA DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE
OCAMPO. SAHUAYO DE MORELOS, MICHOACÁN. MÉXICO



Para citar este artículo:

Segura Segura, A. El temor entre las personas de diversidad sexual por expresar su orientación sexual y de género en Jalisco. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 14(42). <https://doi.org/10.31644/IMASD.42.2025.a06>

RESUMEN

La presente nota de investigación tiene por objetivo visibilizar el temor por la que las personas de diversidad sexual esconden su orientación sexual o de género en el estado de Jalisco en distintos espacios, como la familia y los entornos públicos de convivencia y las redes sociales, en respuesta al temor a ser discriminados o se les ejerza algún tipo de violencia.

La nota se compone de un breve recuento del surgimiento del movimiento LGBTTTQ + en México y en Jalisco, para visibilizarse y luchar por sus derechos, lo cual les ha traído reacciones negativas por su orientación sexual y de género, como burlas, discriminación, señalamientos y violencia. El argumento por el que se reservan las personas de diversidad sexual su orientación sexual o de género se complementa con una encuesta de la encuestadora Kaliopeo, con base en su estudio *Jalisco LGBT+ 2023*.

Palabras clave:

Diversidad sexual; miedo a su expresión; ocultamiento de la identidad sexo-genérica y actos indignos.



— *Abstract* —

The objective of this research note is to show the fear why people of sexual diversity hide their sexual or gender orientation in the state of Jalisco, in spaces such as the family and public where coexistence occurs, or also in the networks. social, this due to the fear of being discriminated against or having some type of violence exerted on them.

The note is made up of a brief account of the emergence of the LGBTTQ + movement, in Mexico and in the state of Jalisco to become visible and fight for their rights, which has brought them negative reactions due to their sexual and gender orientation, such as mockery, discrimination, accusations, violence, etc., the argument why people of sexual diversity reserve their sexual or gender orientation is complemented by a survey by the pollster Kaliopeo, based on its study Jalisco LGBT+ 2023.

Keywords:

Sexual diversity; fear of its expression; concealment of gender identity and undignified acts.



EL MIEDO A LA EXPRESIÓN DE LA ORIENTACIÓN SEXUAL Y DE GÉNERO ENTRE LAS PERSONAS DE DIVERSIDAD SEXUAL EN JALISCO

La diversidad sexual y de género se define como «todas las posibilidades que tienen las personas de asumir, expresar y vivir su sexualidad, así como de asumir expresiones, preferencias u orientaciones e identidades sexuales. Parte del reconocimiento de que todos los cuerpos, todas las sensaciones y todos los deseos tienen derecho a existir y manifestarse, sin más límites que el respeto a los derechos de las otras personas» (Comisión Nacional de los Derechos Humanos [CNDH], s.f.).

La lucha por los derechos hacia las personas de diversidad sexual en nuestro país surgió el 2 de octubre de 1978, en el marco de la conmemoración del décimo aniversario de la matanza de los estudiantes en Tlatelolco. Ese día, entre los contingentes desfiló Nancy Cárdenas, lideresa del Movimiento de Liberación Homosexual, de ahí que surgieron nuevos movimientos, y sus integrantes comenzaron a dar charlas sobre el tema en preparatorias y facultades, que trajo burlas, rechazo y resistencia en la sociedad (Monsiváis, 2005, p. 46).

El escritor Carlos Monsiváis dio cuenta de las expresiones indignas que se ejerció hacia las personas LBGTTQ+ en aquel momento en la Ciudad de México, y a partir de ahí un constante rechazo, discriminación y violencia surgieron ante la visualización de las orientaciones sexuales y de género, como se vio de Jalisco, y que no queda duda que pasa en todo México.

Ahora bien, en Jalisco, en el movimiento de diversidad sexual, uno de los primeros grupos que se visibilizó fue el Grupo de Orgullo Homosexual de Liberación (GOHL) en 1983, pero que ya operaba desde 1981 con el nombre de Lamba de Guadalajara, el cual estaba liderado por Pedro Preciado y comenzó a tener visibilidad en la capital del estado a través de manifestaciones en las calles (Carrillo, 2022). Dicho líder vivió golpes y desprecios, cuando aún la homosexualidad era castigada (Islas, 2023).

En este marco, se identificó que ser parte de la comunidad de diversidad ha sido un riesgo constante en vulneración de su integridad por expresar su identidad sexogenérica, visibilizarse y exigir respeto a sus derechos. Cabe señalar que sexogenérica hace referencia al

Concepto y sentimientos que se tiene de uno mismo como ser sexual. Cada persona lo define de acuerdo con su estilo de vida, sus prácticas y deseos sexuales, su adscripción de género, su preferencia sexual, actitudes y manifestaciones de comportamiento (Secretaría de Gobernación [SEGOB], 2018).

Hoy en día, en Jalisco nos encontramos con un panorama crítico en el tema, ya que las personas aún no salen a vivir y expresar libremente su orientación

sexual o de género, de acuerdo con lo anterior, un informe reciente de la encuestadora Kaliopeo (2023), mostró la dificultad que tienen las personas de diversidad sexual expresarse libremente como parte de la comunidad y no se lo cuentan a cualquier persona por el riesgo (de reacciones negativas) que pueda representar. En este contexto, 67.8 % de las personas encuestadas mencionaron que se lo contaron por primera vez a un amigx, en segundo lugar a un compañerx de escuela y a su mamá con 7.3 %, y con un 7.0 % a sus hermanxs. Se identificó que en su mayoría se lo han contado a un amigo por la confianza que representa. Asimismo, se les preguntó si se sentían seguras contándolo, y 71.4 % respondió afirmativamente, mientras que 28.6 % expresó que no (Ibid).

Ahora bien, el uso de las redes sociales es parte también de las personas, ya que a través de esta comparten sentimientos, convivencia pública y familiar. En este sentido, otra de las preguntas que se les realizó a las personas de diversidad sexual fue si en sus redes sociales visibilizaban su identidad u orientación sexual. Al respecto, 38.2 % de los encuestados respondió afirmativamente, mientras que 32.4 % indicó que sí, pero ocultan ciertas publicaciones a algunas personas. Por otro lado, 14 % mencionó que no la socializan (Ibid. p. 20).

Otro de los temores que existe entre las personas de diversidad sexual por expresar su identidad sexual o de género es ser sometidas a terapias de conversión o a los Esfuerzos para la Corrección de la Orientación Sexual e Identidad de Género (ECOSIG), con el objetivo de “corregirlas” involuntariamente. Un caso representativo de esto ocurrió en abril de 2022, a unos días de haberse aprobado la ley que prohíbe estas terapias de conversión. En ese mes, una joven de 19 años del municipio de Atotonilco el Alto fue víctima de este tipo de prácticas, situación que fue denunciada por la organización Atoto Diverso (Orozco, 2022). Además, otro aspecto importante a considerar es que las personas sometidas a este tipo de centros que prometen “corregir” su orientación sexual o de género pueden ser víctimas de otros abusos, como el caso denunciado en 2021 por la asociación Unión Diversa Jalisco, en el que una joven dijo que fue violada en uno de estos lugares, con el pretexto de que ese abuso era lo que necesitaba para “corregir” su orientación sexual (Ruiz, 2024).

Respecto al eje central de nuestro tema, la Dirección de diversidad sexual de Jalisco señaló en un comunicado de 2019 que 9 de cada 10 adolescentes en el estado han tenido miedo de expresar su identidad sexual o de género por miedo a ser discriminados, y que el 93.3 % ha presenciado expresiones de odio, agresiones físicas y acoso debido a su identidad sexogenérica (Gobierno de Jalisco, 2019). Estos datos evidenciaron que la mayoría de la población de diversidad sexual en Jalisco ha sufrido algún tipo de violencia o discriminación.

Asimismo, Jalisco en 2022 fue una de las tres entidades que presentó mayor número de incidentes contra la comunidad de diversidad sexual en el país, solo después de Guanajuato y el Estado de México, donde en conjunto se acumularon alrededor de mil acciones en contra de la comunidad de diversidad sexual (Ramírez, 2023).

La expresión de las personas de diversidad sexual de acuerdo con su identidad sexogenérica, como se observó, ha traído eventos desafortunados que ha afectado su dignidad e integridad. Al respecto, las personas de diversidad sexual cambian su forma de ser, así lo manifestó el 71.9 % de las personas encuestadas, la razón fue que existe miedo de sufrir una reacción negativa de las demás personas; mientras que solo 28.1 % no se esconde a expresarse tal cual es (p. 18). En este sentido, llama la atención que 50.9 % de las personas encuestadas haya asistido a alguna marcha y 49.1 % mencionó que no (p. 22). De acuerdo con lo anterior, se identificó que pueden ser diversas razones por las que no expresan su identidad sexogenérica. Como se ha observado, que el círculo más cercano, como lo es su familia, no les brindan el apoyo necesario a su condición sexual y dejan de ser quien son por miedo a una reacción negativa de las demás personas.

De igual manera, entre las principales agresiones que han vivido las personas de diversidad sexual han sido acoso verbal, insultos y burlas, que representan 56.4 % de los casos, seguidas por la discriminación en lugares públicos con un 15.0 % (Kaliopeo, p. 32), siendo los lugares públicos, como plazas, parques y calles, los principales donde han sufrido tal agresión, así lo mencionó 40.0 %, siendo desconocidos los principales autores de la agresión (Kaliopeo, p. 33).

Según una nota del periódico digital El Occidental, la reportera Isaura López (2022) escribió que las personas de diversidad sexual abren la puerta y se enfrentan a actos discriminatorios que vulneran su integridad y dignidad, impidiendo, con ello, su libertad, desarrollo y la garantía de sus derechos humanos. Además, hizo referencia que las nuevas generaciones hoy en día viven mayor homofobia y violencia antes vista, incluyendo acoso, violencia, secuestros, desapariciones y asesinatos.

Respecto al panorama anterior, las marchas del orgullo son un espacio donde las personas de diversidad sexual pueden expresarse libremente sin miedo a ser juzgadas, reprimidas, violentadas o discriminadas. Son un día especial para mostrar la diversidad, salir del anonimato y recorrer las calles manifestándose tal como son, algo de lo que no pueden ser durante cada día en su vida, tanto en lo privado como en lo público. También al preguntar al 59 % de las personas que dijeron haber asistido a una marcha sobre sus principales razones, las respuestas fueron: 39.1 % para celebrar la diversidad y orgullo; 30.7 % para que las personas de diversidad sexual tengan más derechos; y 24.3 % para asumirse o visibilizarse (Kaliopeo, p. 23).



El promedio que las personas encuestadas otorgaron al gobierno de Jalisco en el nivel de respeto a los derechos humanos de la población de diversidad sexual fue de 6.29 %; mientras que a nivel municipal resultó del 6.18 %. Además, que 48 % de los encuestados manifestó que el gobierno estatal se ha ocupado poco en temas que benefician a las personas de diversidad sexual. Este sentir es el mismo en los municipios ya que el 46 % manifestaron que se ocupan poco en dicho tema (Kaliopeo, pp. 48-49).

En este contexto, Jalisco es uno de los 9 estados de México donde se concentra más del 50 % de la población de diversidad sexual, encabeza la lista el Estado de México, Ciudad de México, Veracruz, Nuevo León, Puebla, Guanajuato, Chiapas y Oaxaca (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021). Sin embargo, Jalisco es un estado donde la comunidad de diversidad sexual aún experimenta miedo a expresar su identidad sexogenérica.

Por lo anterior, es importante que los gobiernos federal, estatal y municipal emprendan acciones de respeto hacia las personas de diversidad sexual, ya que son un sector vulnerable de la sociedad, donde no pueden vivir libremente de acuerdo con su orientación sexual o de género, por lo que es necesario que se emprendan acciones que dejen de vulnerar a dicha población y vivan en un contexto de paz, libertad, plenitud y respeto.

CONCLUSIÓN

Esta nota informativa permitió conocer que la visibilidad de las personas de diversidad sexual sigue siendo un motivo de burlas, miedo y señalamientos, por lo que tienen miedo a expresar su identidad sexogenérica. Respecto a ello, como se pudo observar, continúan escondiendo su sexualidad y cambian su forma de ser por miedo a sufrir una reacción negativa en los espacios donde estos interactúan. Asimismo, continúan sufriendo acoso verbal, burlas, insultos en la sociedad, una sociedad que no ha dejado de ser al ya lejano 1978, cuando algunas organizaciones hablaban de los temas de dichos temas, donde hubo burlas, rechazo y resistencia en la sociedad. Hoy, se sigue replicando a pesar de la existencia de leyes que prohíben la discriminación, como la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación (2003) y la Ley Estatal para Promover la Igualdad, Prevenir y Eliminar la Discriminación en el Estado de Jalisco (2015). Hoy en Jalisco hay miedo a ser diverso, no se garantiza el que las personas puedan manifestar su orientación sexual o identidad sexogenérica y vivir libremente.

Se debe emprender acciones en las calles que visibilicen la diversidad sexual, una de ellas ha sido los cruces peatonales, otras pueden ser imágenes en las calles, en el transporte público, galerías, eventos culturales y, al mismo tiempo, que exista quienes garanticen el derecho.



Falta mucho por hacer y esto lo muestra los datos de la encuesta que se revisó. Ojalá en un futuro no muy lejano en Jalisco pueda existir una libre manifestación de diversidad sexual y se deje de ejercer burlas, acoso y violencia hacia esta población, por lo que será entre sociedad y gobierno que se avance hacia una nueva sociedad de respeto a la pluralidad y que, con acciones en favor de ello, se puede lograr. Hoy en Jalisco, las personas de diversidad sexual no expresan libremente su orientación sexual y de género por miedo a reacciones negativas, hoy en Jalisco este problema debe de atenderse y el contexto debe de cambiar.



REFERENCIAS

- Carrillo, A.** (2023). *Mas allá de 40 años de historia LGBT en Jalisco*. Reforma. <https://www.reforma.com/mas-allá-de-40-anos-de-historia-lgbt-en-jalisco/ar2600468>.
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos.** (19 de septiembre de 2024). *Día Mundial de la Diversidad Sexual*. CNDH. <https://www.cndh.org.mx/noticia/dia-mundial-de-la-diversidad-sexual>
- Gobierno del estado de Jalisco.** (2019). *La dirección de diversidad sexual se declara a favor de celebrar la discusión por las iniciativas para erradicar las terapias de conversión*. <https://jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/98479>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI].** (2021). *Conociendo la población LGTBI+ en México*. <https://www.inegi.org.mx/tableroestadisticos/lgbti/>.
- Islas, P.** (2023). *En Jalisco, ciudadanías reúnen firmas por la diversidad y contra la transfobia*. Animal Político. <https://www.animalpolitico.com/politica/jalisco-ciudadanas-firmas-diversidad>.
- Kaliopeo.** (2023). *Estudio Jalisco LGBT+ 2023: Informe de resultados*. <https://kaliopeo.com/wp-content/uploads/2024/06/Estudio-Jalisco-LGBT2023-Kaliopeo.pdf>.
- Ley Estatal para Promover la Igualdad, Prevenir y Eliminar la Discriminación en el Estado de Jalisco.** (2015). *Periódico Oficial del Estado de Jalisco*. https://congresoweb.congresojal.gob.mx/bibliotecavirtual/legislacion/Leyes/Documentos_PDF-Leyes/Ley%20Estatal%20para%20Promover%20la%20Igualdad,%20Prevenir%20y%20Eliminar%20la%20Discriminaci%C3%B3n%20en%20el%20Estado%20de%20Jalisco-271023.pdf.
- Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación.** (2003). Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPED.pdf>.
- López, I.** (2022). *Diversidad sexual: Ocultan tras sus sonrisas una vida de homofobia*. El Occidental. <https://www.eloccidental.com.mx/local/diversidad-sexual-ocultan-tras-su-sonrisa-una-vida-de-homofobia-8392230.html>.
- Monsiváis, C.** (2005). *No sin nosotros*. Ediciones Era.
- Orozco, Juan A.** (2022). A días de prohibirse los ECOSIG en Jalisco, ingresan a joven de Atotonilco a centro en contra de su voluntad. *Cuarenta y Uno*. <https://cuarentayuno.com.mx/2022/04/10/a-dias-de-prohibirse-los-ecosig-en-jalisco-ingresan-a-joven-de-atotonilco-a-centro-en-contra-de-su-voluntad/>.

- Ramírez**, Denice. (2023). *7 % de la población vive con miedo a expresar su orientación sexual*. El Sol de Durango. <https://www.elsoldedurango.com.mx/local/7-de-la-poblacion-durangurnese-vive-con-miedo-a-expresar-su-orientacion-sexual-10314803.html>.
- Ruiz**, Josefina. (2024). *En Jalisco prevalecen las terapias de conversión*. Milenio. <https://www.milenio.com/politica/comunidad/en-jalisco-prevalecen-las-terapias-de-conversion>.



Estudio de Caso del Cuerpo Académico “Promoción y Educación para la Salud”, de la Universidad Autónoma de Chiapas

Case Study of the Academic Body "Health Promotion and
Education" of the Autonomous University of Chiapas

—
Carlos Patricio Salazar Gómez†
carlos.salazar@hotmail.com

Margarita Yvon Valdés Morales
margarita.valdez@unach.mx

Angélica Jassey de León Sancho
angelica.deleon@unach.mx

Néstor Rodolfo García Chong
nestor.garcía@unach.mx

Miguel Ángel Rodríguez Feliciano¹
miguel.rodriguez@unach.mx

¹ FACULTAD DE MEDICINA HUMANA DR. MANUEL VELASCO SUÁREZ, CAMPUS II
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS (UNACH),
TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS, MÉXICO

Para citar este artículo:

Salazar Gómez, C. P., Valdés Morales, M. Y., de León Sancho, A. J., García Chong, N. R., & Rodríguez Feliciano, M. Ángel. Estudio de Caso del Cuerpo Académico "Promoción y Educación para la Salud", de la Universidad Autónoma de Chiapas. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 14(42). <https://doi.org/10.31644/IMASD.42.2025.a07>

Las funciones de un académico de la Facultad de Medicina Humana Dr. Manuel Velasco Suárez, Campus II de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), deben estar orientadas a la *docencia, investigación y vinculación* con el entorno, además de la *gestión académica* (Luna-Ortega y Gárate, 2013).

La generación y divulgación de conocimientos es donde el paradigma de la investigación tiene sus bases. Es necesario que los docentes se organicen en cuerpos académicos, clasificados como cuerpos académicos en formación y consolidados, de acuerdo con lineamientos establecidos por la Secretaría de Educación Pública, mediante el Programa de Mejoramiento del Profesorado (Luna-Ortega y Gárate, 2013). De manera que, para poder alcanzar metas en cualquiera de las actividades sustantivas, deben de realizarse esfuerzos coordinados y puntuales para conseguir la sinergia entre los integrantes de los Cuerpos Académicos. Con base en lo anterior, las características del cuerpo académico UNACH-CA-42 "Promoción y Educación para la Salud" tienden a promover su estatus y mejoramiento continuo, situación que se considera clave para el desarrollo y proyección de la Facultad de Medicina Humana Dr. Manuel Velasco Suárez, Campus II de la UNACH (FMH C-II, s.f.), a través del trabajo colegiado, que permite la generación, difusión y divulgación del conocimiento científico en el campo de la salud.

La Secretaría de Educación Pública (SEP) de México promueve como parte de sus funciones, la mejora del nivel del profesorado en el plano académico y en el desarrollo de sus habilidades (Luna-Ortega y Gárate, 2013), dentro de las Instituciones Públicas de Educación Superior (IES), mediante el programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), el cual impulsa en una de sus líneas estratégicas la producción, difusión y divulgación de trabajos científicos de forma individual, así como en conjunto, a través de órganos denominados Cuerpos Académicos (CA) (FMH C-II, s.f.).

En lo que concierne al subsistema de universidades públicas, un cuerpo académico se define como un conjunto de profesores de tiempo completo que trabajan por objetivos, a fin de promover la creación o recreación del conocimiento, el desarrollo, la transferencia o el perfeccionamiento de tecnología, impactando en cualquier ámbito o actividad de las sociedades. Estos trabajos están organizados en Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) (Secretaría de Educación Pública, 2013a).



Además, la SEP (Luna-Ortega y Gárate, 2013) indica que los CA deben formarse en el marco de las políticas institucionales y los profesores que los conforman, se agrupan por un interés genuino en el desarrollo de sus LGAC. En cada institución estos grupos tienen sus propias características, pero en todos ellos están siempre presentes al menos cuatro elementos a los que se han denominado rasgos invariantes de los cuerpos académicos representados esquemáticamente en la Figura 1.



Nota. Secretaría de Educación Pública, 2006 (Luna-Ortega y Gárate, 2013).

Figura 1. Rasgos invariantes de los cuerpos académicos

Los CA de cada IES tienen clasificación para PRODEP, según su producción y trabajo colegiado dentro de la investigación, cada nivel otorgado demuestra el cumplimiento de algunos indicadores que se establecen en el marco de las reglas de operación (Luna-Ortega y Gárate, 2013), existiendo tres categorías, las cuales son:

- Cuerpo Académico en Formación (CAEF).
- Cuerpo Académico en Consolidación (CAEC).
- Cuerpo Académico Consolidado (CAC) (Secretaría de Educación Pública, 2013a).

Los Cuerpos Académicos de la Facultad de Medicina Humana Dr. Manuel Velasco Suárez, Campus II de la UNACH han tenido avances en la formación de recursos humanos, sobre todo en el aspecto de investigación, ya que de los cuatro cuerpos registrados y reconocidos por PRODEP, uno se encuentra consolidado.

Actualmente, los dos están en consolidación: uno consolidado; y el otro perdió el registro. Los resultados se deben en gran medida a los esfuerzos que los CA han desarrollado centrándose en la formación de estudiantes de licenciatura y en la gestión académica (Luna-Ortega y Gárate, 2013). Vale la pena destacar que un aspecto que no había sido

tomado en cuenta es la movilidad de integrantes, que obliga a futuro planear la constante renovación del recurso humano.

El presente trabajo muestra el análisis y estrategias que el Cuerpo Académico UNACH-CA-42 "Promoción y Educación para la Salud" realiza para promoverse de Cuerpo Académico en Consolidación a Cuerpo Académico Consolidado.

**MISIÓN Y VISIÓN DE LA FACULTAD DE MEDICINA HUMANA DR.
MANUEL VELASCO SUÁREZ, CAMPUS II**

Misión

La Facultad de Medicina Humana Dr. Manuel Velasco Suárez es una institución pública dedicada a formar profesionales líderes en las ciencias de la salud, mediante programas actualizados basados en competencias, que promueven el aprendizaje autorregulado y cumplen con los niveles de excelencia, con énfasis en la conducta ética y respeto por la cultura de los individuos, encaminados a la conservación y mejora de la salud de la población de Chiapas y la sociedad en general (FMH C-II, s.f.).

Visión

Al 2025 la Facultad de Medicina Humana Dr. Manuel Velasco Suárez es líder en la formación de profesionales de la salud con excelente calidad, mediante educación innovadora e investigación creativa y recreativa, aplicadas y con alto impacto en el bienestar de la población del estado de Chiapas y del país (FMH C-II, s.f.).

**MISIÓN Y VISIÓN DEL UNACH-CA-42 "PROMOCIÓN Y EDUCACIÓN
PARA LA SALUD"**

Misión

El CA UNACH-CA-42 "Promoción y Educación para la Salud" se encarga de la generación, difusión, divulgación y aplicación de conocimientos en el ámbito del desarrollo de competencias para la educación, promoción y prevención en el campo de la salud, a través de proyectos y programas apegados a los principios de la Bioética, que coadyuvan a la formación de docentes y estudiantes de la Facultad de Medicina Humana Dr. Manuel Velasco Suarez, Campus II. Además, mantiene estrecha relación con redes académicas nacionales y extranjeras que comparten los mismos fines.



Visión

El CA 2027 el UNACH-CA-42 "Promoción y Educación para la Salud" es reconocido como CA Consolidado. Está conformado por docentes con grado de doctor y reconocimiento al Perfil Deseable. Los integrantes forman recursos humanos altamente competitivos en los niveles de licenciatura y posgrado en programas reconocidos por su calidad. Publican y difunden sus resultados de manera colectiva y su producción es referente en los ámbitos nacional e internacional, lo que contribuye a colocar al Área de la Salud en un plano de excelencia académica. Forman parte de redes académicas nacionales e internacionales, además contribuye al desarrollo social y humano con pertinencia y responsabilidad social.

Objetivo

Diseñar, gestionar y operar programas y proyectos que permitan ofrecer una formación integral inter y transdisciplinaria, con una visión para detectar problemas que modifican la salud individual o colectiva, tanto nacional como internacional. Además, prepara investigadores líderes y especialistas en este campo que difunden sus resultados a través de medios tradicionales y electrónicos.

Código de ética

La finalidad del presente código es ofrecer una guía para el desarrollo de las actividades académicas y coadyuvar al mejoramiento de la calidad del trabajo colectivo y colegiado e incrementar la satisfacción de las comunidades con las que se colabora. De esta manera, los integrantes del CA se suman al esfuerzo de la mejora de las actividades sustantivas de la Facultad de Medicina Humana Dr. Manuel Velasco Suárez de la Universidad Autónoma de Chiapas, Campus II (Luna-Ortega y Gárate, 2013), con el propósito de propiciar de manera consciente el seguimiento de la normatividad de las funciones sustantivas del cuerpo académico.

Como miembros del CA estamos en la disposición de aplicar las metodologías, procesos científicos y académicos, cuyo fin es generar y divulgar los resultados de los trabajos que se realizan al interior del CA. Por tanto, los integrantes están éticamente comprometidos a:

1. Participar de manera colegiada en las actividades del CA (presencial o a distancia), respetando invariablemente las normas oficiales, así como los programas, protocolos y procedimientos establecidos en la institución.



2. Mantener entre compañeros y la comunidad un trato amable y respetuoso, estableciendo vínculos de comunicación efectiva y afectiva, además de un trato digno y considerado respecto a la condición sociocultural y preferencias de las personas.
3. Proponer proyectos de docencia, investigación y extensión de los servicios dentro del marco normativo de la UNACH.
4. Tener un desempeño íntegro y productivo, desde el aprovechamiento eficiente del tiempo de labores, así como el uso racional de los recursos que se tengan a disposición para el desempeño de las labores sustantivas.
5. Registrar, de acuerdo con los procedimientos establecidos, los proyectos y actividades ante las autoridades correspondientes de la facultad y de la universidad, además de darles la debida difusión en los espacios académicos existentes (Rivera, 2019).
6. Reconocer y dar, en las presentaciones o publicaciones de cualquier tipo y medio, los créditos correspondientes a los colaboradores académicos y técnicos que hayan participado en la investigación con algún grado de autoría o coautoría (ayudantes de investigación, fotógrafos, entre otros), así como los apoyos financieros o institucionales recibidos (Rivera, 2019).
7. Reconocer y dar los agradecimientos que legítimamente correspondan a los colaboradores no académicos del proyecto (secretarías, bibliotecarios, archivistas, etc.) (Rivera, 2019).
8. Agradecer, reconocer, o bien, dar crédito según corresponda, a las legítimas aportaciones de autoridades académicas formales, aun cuando estas contribuciones se deriven del estricto cumplimiento de su deber por el cargo o puesto que ocupan (Rivera, 2019).
9. Citar correctamente datos, ideas, documentos, interpretaciones, argumentos o textos completos de otros investigadores. Las fuentes deberán citarse con todo rigor, a fin de evitar plagios (Rivera, 2019).
10. Divulgar de manera colegiada los resultados de los proyectos del CA.
11. Cumplir en todo momento con los principios de la bioética.

ANTECEDENTES DEL CA-42

En esta sección se establecen los antecedentes del CA-42, con el objetivo de contextualizar su posición dentro de la dinámica de la Facultad de Medicina Humana (FMH-CII) (Luna-Ortega y Gárate, 2013).

El CA-42 fue creado en el 2002 y la fundadora primaria fue la Dra. Laura Elena Trujillo Olivera, quien invitó a participar a cuatro profesores de tiempo completo adscritos a la Facultad de Medicina Humana, Campus II en ese momento, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1*Creación del Cuerpo Académico en Formación en el 2002*

Año de ingreso	Integrante	Perfil Académico
2002	Mtra. Laura Elena Trujillo Olivera (Líder)	Médica Cirujana y Maestra en Docencia en Ciencias de la Salud
2002	Mtro. Ángel René Estrada Arévalo	Médico y Maestro en Docencia en Ciencias de la Salud
2002	Mtro. Denny Domínguez Domínguez	Médico y Maestro en Docencia en Ciencias de la Salud
2002	Mtra. Teresa Dávila Esquivel	Licenciada en QFB y Maestra en Docencia en Ciencias de la Salud
2002	Mtro. Octavio Orantes Ruiz	Médico Pediatra y Maestro en Docencia en Ciencias de la Salud

Nota. Basado en el archivo histórico del CA-42.

Durante los siguientes años el CA-42 estuvo considerado como CA en Formación (CAEF), lo que permitió mejorar el perfil profesional a través del posgrado de algunos de sus miembros, y en el caso de otros, ocupar puestos como la rectoría de la UNACH, e incluso, la Secretaría de Salud del Estado de Chiapas, como fue el caso del Dr. Ángel René Estrada Arévalo.

En el 2005, la Dra. Laura Elena Trujillo Olivera fue aceptada en el programa del Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable (mismo que se encontraba en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad PNPC de CONACYT), que ofertaba el Departamento de Salud y Población en El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas (ECOSUR, s.f.).

En el 2007 se incorpora como miembro del CA el Dr. Néstor Rodolfo García Chong, quién coordina la elaboración y ejecución de un nuevo programa de trabajo, el cual dio como productos un libro, capítulos de libro, manuscritos publicados en diversas revistas nacionales e internacionales indexadas con arbitrajes por pares doble ciego. La productividad evaluada permitió que el CA fuera evaluado con el grado de Cuerpo Académico en Consolidación (CAEC) y, posteriormente, en el 2009 fue nuevamente evaluado, consiguiendo el estatus de Cuerpo Académico Consolidado (CAC). La Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) fue consensuada a partir de los intereses y los perfiles académicos de sus integrantes, como puede observarse en la Tabla 2, definida como Salud, Enfermedad, Atención.



Tabla 2
Cuerpo Académico en Consolidación, 2010

Año de ingreso	Integrante	Perfil Académico
2005-2010	Mtra. Laura Elena Trujillo Olivera	Médica Cirujana y Maestra en Docencia en Ciencias de la Salud
2005-2010	Mtro. Néstor Rodolfo García Chong	Médico Cirujano y Maestro en Docencia en Ciencias de la Salud
2005-2010	Mtra. María de los Ángeles Cuesy Ramírez	Médica Especialista en Audiología y Foniatria, y Maestra en Docencia en Ciencias de la Salud
2005-2010	Mtra. Marlene Zúñiga Cabrera	Médica Cirujana y Maestra en Docencia en Ciencias de la Salud

Nota. Basado en el archivo histórico del CA.

Se planificó el programa de trabajo de CA-42 con el objetivo de lograr la consolidación, misma que se consiguió ajustándose a una sola LGAC, así como la obtención del grado de doctor en más del 50 % de los miembros y, como puede observarse en la Tabla 3, solo se logró integrar a 3 miembros.

A partir del 2012, el CA-42 se integró a una Red Temática con otros CA: Universidad Autónoma de Tamaulipas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma de Baja California, Universidad de Quindío, Colombia y Universidad Autónoma de Chiapas. El trabajo en red permitió producir diversos manuscritos y libros que fueron publicados durante estos años.

Tabla 3
Cuerpo Académico en Consolidación en el 2010

Año de ingreso	Integrante	Perfil Académico
2010-2017	Dr. Néstor Rodolfo García Chong (Líder)	Médico Cirujano, Maestro en Docencia en Ciencias de la Salud y Doctor en Ciencias
2010-2017	Dra. Laura Elena Trujillo Olivera	Médica Cirujana, Maestra en Docencia en Ciencias de la Salud y Doctora en Ciencias
2010-2017	Mtra. María de los Ángeles Cuesy Ramírez	Médica Especialista en Audiología y foniatria y Maestra en Docencia en Ciencias de la Salud

Nota. Basado en el archivo histórico del CA.

En el 2017, la Dra. Laura Elena Trujillo Olivera (fundadora del CA) concluye su proceso de jubilación. Para el 2018 se integra la Dra. Hilda María Jiménez Acevedo y en el 2019 el Dr. Miguel Ángel Rodríguez Feliciano, con quienes



se han elaborado diversos manuscritos, libros, capítulos de libros, así como una importante formación de recursos humanos. A finales del 2018 y principios del 19 se jubila la Dra. María de los Ángeles Cuesy Ramírez. Para el 2018, desafortunadamente derivado de la baja de la Dra. Trujillo, toda la producción que se tenía de años previos no fue considerada para la evaluación correspondiente del CA-42, situación que llevó al descenso del estatus, pasando a ser de nuevo CAEC, como puede observarse en la Tabla 4.

Tabla 4
Cuerpo Académico en Consolidación

Año de ingreso	Integrante	Perfil Académico
2019-2025	Dr. Néstor Rodolfo García Chong (Líder)	Médico Cirujano, Maestro en Docencia en Ciencias de la Salud y Doctor en Ciencias
2019-2025	Dr. Miguel Ángel Rodríguez Feliciano	Químico Farmacobiólogo, Maestro en Ciencias y Doctor en Investigación Educativa
2019-2025	Dra. Hilda María Jiménez Acevedo	Licenciada en Ciencias Políticas y Administración Pública, Maestra en Gestión Social y Políticas Sociales, y Doctora en Desarrollo Social

Nota. Basado en el archivo histórico del CA.

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO PARA EL CA-42

Esta sección presenta la metodología del análisis realizado al interior del CA-42, para el establecimiento de estrategias que culminen en la promoción del nivel y en la elaboración de un plan de trabajo con metas a corto, mediano y largo plazo. Con la finalidad de identificar y construir estrategias claves para el desarrollo del CA-42 se utilizó la metodología denominada matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) (Luna-Ortega y Gárate, 2013).

El objetivo concreto del análisis FODA es el de identificar los factores que afectan positiva o negativamente al CA-42 y establecer comparaciones que permitan generar estrategias alternativas factibles, las cuales serán seleccionadas y priorizadas posteriormente, para finalmente identificar objetivos básicos del CA-42 (Zabala, 2006).

Se precisa, por tanto, que el análisis FODA advierta las potencialidades, desafíos, riesgos y limitaciones del CA-42, respecto a su política institucional desde la perspectiva intercultural para plantear sus objetivos estratégicos (Ansión y Villacorta, 2004).

El análisis comienza con las fortalezas y debilidades, las primeras son el conjunto de factores que están posibilitando el desarrollo; las debilidades,

en cambio, son el conjunto de factores que están impidiendo, limitando o colocando barreras al desarrollo institucional (Luna-Ortega y Gárate, 2013). Según Zabala (2006), las oportunidades son factores externos que pueden permitir o favorecer el desarrollo de una institución, y las amenazas son el conjunto de barreras externas que pueden impedir su desarrollo. Se muestra un modelo propuesto por Venegas (2006) para presentar el análisis FODA por categorías. Dichas categorías fueron seleccionadas por el CA-42, de acuerdo con las reglas de operación vigentes de PRODEP, como se observa en la Tabla 5, (Luna-Ortega y Gárate, 2013).

Tabla 5*Análisis FODA realizado en el 2023*

Categoría de análisis	Fortaleza	Oportunidad	Debilidad	Amenaza
I. Producción académica	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los miembros del CA comprometidos con la investigación colegiada. • Existencia de producción individual y colectiva. • Proyectos de investigación de integrantes del CA finalizados. • Tesis de licenciatura y maestría dirigidas por integrantes del CA. • Posibles publicaciones en revistas de alto impacto. • Los productos obtenidos realmente mantienen el programa académico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyos federales extraordinarios para gastos de publicación. • Existencia de fuentes alternas de financiamiento. • Inclusión en redes académicas de colaboración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poca producción en conjunto. • Escasa producción en investigación educativa. • Incipiente producción científica en índice Journal Citation Report (JCR). • La intensa gestión académica no permite trabajar fuertemente en publicaciones. • Integrantes del CA deben demostrar intensa actividad colegiada en su producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos externos de evaluación de la productividad docente.
II. Perfil docente	<ul style="list-style-type: none"> • Los 4 integrantes con grado de doctor. • 5 de los 6 colaboradores con el grado de doctor. 		<ul style="list-style-type: none"> • Solo 2 de los integrantes tienen perfil deseable 	



III. Trayectoria docente <ul style="list-style-type: none"> • Todos los miembros del CA con estudios de posgrado. • Todos los miembros del CA con amplia trayectoria docente. • Todos los integrantes del CA con publicaciones en revistas indexadas y arbitradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa dirección de tesis en los niveles de licenciatura y posgrado. • Incipiente participación de los miembros del CA en el SEI o SNI.
IV. LGAC <ul style="list-style-type: none"> • Todos los miembros del CA asesoran unidades de competencia relacionadas con la LGAC. • Incluyen estudiantes de nivel licenciatura para desarrollar proyectos en las LAGC que cultiva el CA. 	
V. Redes de investigación <ul style="list-style-type: none"> • Los integrantes del CA colaboran con miembros de otros CA, nacionales e internacionales, algunos de ellos consolidados. • Aprovechan los contactos establecidos para involucrar a más de 1 miembro del CA en las investigaciones realizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa colaboración con otros CA de la FMH.

A partir de la matriz FODA desarrollada se generaron líneas de acción estratégicas en cada categoría establecida. En muchas ocasiones, este tipo de análisis se queda en una fase de diagnóstico de la situación organizacional, ya que al analizar las competencias y conductas observables de los distintos roles funcionales se detecta que se requieren cambios importantes. Se identificaron cambios a emprender en el CA en cuanto a la estructura y distribución de los integrantes, los cuales se resumen a continuación (Luna-Ortega y Gárate, 2013).

Reestructuración

En la autoevaluación realizada se observó que el CA-42 reunía la mayoría de los requisitos de un CAEC, excepto el de la participación en el SNI. y el SEI.



La distribución actual de integrantes se muestra en la Tabla 6 (Luna-Ortega y Gárate, 2013). Además, se cuenta con cinco colaboradores con grado de doctor y uno con maestría: uno experto en el área clínica, dos expertos en desarrollo y evaluación de competencias clínicas médicas; y tres expertos en el área de gerontología.

Tabla 6
Conformación actual del CA-42 (2025)

Integrante	Perfil Académico	Área de generación y aplicación de conocimientos	Status	Programa educativo
Néstor Rodolfo García Chong	Médico Cirujano, Maestro en Docencia en Ciencias de la Salud y Doctor en Ciencias	<ul style="list-style-type: none"> • Salud infantil • Epidemiología y Salud Pública 	Miembro (Líder del CA)	Médico Cirujano
Miguel Ángel Rodríguez Feliciano	Químico Farmacobiólogo, Maestro en Ciencias y Doctor en Investigación Educativa	<ul style="list-style-type: none"> • Microbiología y Bioquímica Médica • Investigación Educativa 	Miembro	Médico Cirujano
Margarita Yvon Valdez Morales	Médico cirujano, Master en Gerontología educativa y social, Maestra de Docencia en Ciencias de la Salud y Doctorante en Educación	<ul style="list-style-type: none"> • Gerontología • Envejecimiento saludable 	Miembro	Gerontología
Dra. Hilda María Jiménez Acevedo	Licenciada en Ciencias Política y Administración Pública, Maestra en Gestión Social y Políticas Sociales, y Doctora en Desarrollo Social	<ul style="list-style-type: none"> • Pobreza y salud 	Miembro	Doctorado en estudios regionales
María del Socorro de la Cruz Estrada	Médico cirujano con Especialidad en Administración de Servicios de Salud y Maestra en Gestión de los ODM	<ul style="list-style-type: none"> • Salud Pública • Sistemas de Salud • Gerontología y Salud Pública 	Colaborador	Médico Cirujano y Gerontología
Nelyda Hernández Badillo	Socióloga, Maestra en Demografía y Doctora en Ciencias Sociales y Políticas	<ul style="list-style-type: none"> • Estadísticas Demográficas (natalidad, mortalidad y migración) • Metodologías de Investigación Cualitativas y Cuantitativas 	Colaborador	Gerontología



Angélica Jassey de León Sancho	Médico Cirujano, Maestría en Educación Basada en Competencias y Doctorado en Tecnología Educativa	• Simulación médica • Evaluación de las competencias de egreso en el Médico General	Colaborador	Médico Cirujano
Rogelio Ernesto Marcial Zavala	Licenciatura en Pedagogía, Maestría en Estudios Culturales, Doctorado en Estudios Regionales y Diplomado en Gerontología	• Gerontología • Estudios sobre envejecimiento y vejedes LGBTIQ+ • Calidad de vida y bienestar en personas adultas mayores • Enfoques Biopsicosociales en la Gerontología • Metodología de la Investigación en Ciencias	Colaborador	Gerontología
Elizabeth Robledo Argüello	Médico Cirujano, Maestría en Educación Basada en Competencias y Doctorado en Tecnología Educativa	• Simulación Médica • Evaluación de las competencias de egreso en el Médico General	Colaborador	Médico Cirujano
Carlos Patricio Salazar Gómez	Médico Cirujano con especialidad en Genética Clínica, Maestro en Educación Superior y Doctorado en Tecnología Educativa	• Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades de Trasmisión Hereditaria • Estudio y Vigilancia de las Enfermedades Crónico Degenerativas • Evaluación de las competencias de egreso en el Médico General	Colaborador	Médico Cirujano

Líneas de Aplicación y Generación del Conocimiento

Como una de las reflexiones originadas por la autoevaluación del CA, se actualizaron las LGAC para que estén acordes con el perfil y experiencia académica de cada integrante y programas de licenciatura y posgrado que existen en la FMH C-II, así como con los contenidos de las unidades de competencia, que están a cargo de cada docente.

Línea 1. Salutogénesis

El concepto de *salud* vigente y el enfoque predominante, desde el cual se desarrolla la vida cotidiana, es la referencia que la población general tiene para la percepción de la salud y de los valores construidos social y culturalmente vinculados a ella.



Este concepto ha estado aislado de la promoción de la vida, pero a partir de la declaración de Alma-Ata (OPS/OMS, 1978), una nueva visión se asentó e inició lo que hoy se conoce como la "Promoción de la Salud", contemplada en los postulados de la carta de Otawa (OMS, 1986) y la nueva denominación de *salud* desde la Organización Mundial de la Salud (Ramos, 2000).

Este nuevo paradigma, surge como elemento relevante para el bienestar y la buena salud, sustentada desde una perspectiva ontológica: corporalidad, emocionalidad, espiritualidad, en armonía con el medio ambiente (Rivera, 2019), que proyecta como estrategia modificar los estilos de vida, a partir de la promoción y educación para la salud.

Asimismo, este nuevo paradigma no está desvinculado de la Salud Pública, que es donde se generan políticas saludables, en los entornos de las ciudades, comunidades e individuos (Rivera, 2019), para mejorar su calidad de vida en el cual es considerado la conservación del medio ambiente.

Actualmente, la *Salutogénesis* adquiere gran importancia en la Salud Pública, debido a que permite incrementar la capacidad de los individuos, comunidades y poblaciones, en general, para lograr mejorar la salud y bienestar mediante hábitos de vida que prioriza los estilos de vida saludables como elemento determinante en la calidad de la salud (Rivera, 2019) de las personas, de las comunidades y del medio ambiente.

Línea 2. Comunicación y educación

Esta línea de investigación propone una incursión triple en la relación entre el campo educativo y el campo comunicativo, a través de la discusión y la investigación de las lógicas de producción, circulación social, apropiación y consumo de conocimientos en las sociedades contemporáneas.

La realidad educativa actual está caracterizada por un creciente protagonismo de los medios y tecnologías de información en la producción y circulación discursiva, una explosión de prácticas, dispositivos y modalidades para la generación, transmisión y asimilación del conocimiento, además de una acelerada hibridación de las culturas y diversificación de los consumos culturales. Este escenario plantea un reto múltiple a la educación, sobre todo, con la preponderancia que comienza a tener hoy en día la Inteligencia Artificial (CUCSH, s.f.).

CONCLUSIONES

Derivado del trabajo colaborativo de los integrantes del Cuerpo Académico, así como cada una de sus experiencias aportadas, fue posible concretar el análisis FODA, lo cual permitió replantear las líneas de trabajo al interior del CA.



De manera que, la elaboración del análisis FODA del CA-42: "Promoción y Educación para la Salud", con categorías específicas alineadas a los rubros evaluados por PRODEP, ha permitido identificar oportunidades de mejora y proponer acciones estratégicas para reestructurar el trabajo del CA (Luna-Ortega y Gárate, 2013).

Como resultado del análisis situacional, se identificaron áreas de oportunidad que guiarán los trabajos futuros del Cuerpo Académico. Para alcanzar los nuevos objetivos y metas, será fundamental el compromiso activo de cada uno de sus integrantes.

Este trabajo se dedica a la memoria del Dr. Carlos Patricio Salazar Gómez, maestro y amigo entrañable.



REFERENCIAS

- Ansión J. y Villacorta, A. M.** (2004). *Para comprender la escuela pública: desde sus crisis y posibilidades*. Pontificia Universidad Católica del Perú/Fondo Editorial.
- CUCSH.** (s.f.). Doctorado en Educación. Recuperado el 9 de junio de 2025 de https://www.cucsh.udg.mx/doctorados/doctorado_en_educacion
- ECOSUR.** (s.f.). Unidad San Cristóbal. Recuperado el 9 de junio de 2025 de <https://www.ecosur.mx/unidad/san-cristobal/>
- Facultad de Medicina Humana**, Campus II, UNACH. (s.f.). *¿Conoces todo sobre tu facultad?* Recuperado el 9 de junio de 2025 de https://facmed.unach.mx/images/gaceta_mdica_-_Digital_-_Vol_9_-_N_2_-_Comprimida.pdf
- Facultad de Medicina Humana**, Campus II, UNACH. (s.f.). Coordinadores <https://www.facmed.unach.mx/index.php/2-uncategorised>
- Luna-Ortega, C. y Gárate, A.** (2013). *Estrategias para la consolidación del cuerpo académico de control, automatización e instrumentación de Sistema*. Recuperado el 9 de junio de 2025 de https://www.researchgate.net/publication/257947484_Estrategias_para_la_consolidacion_del_cuerpo_academico_de_control_automatizacion_e_instrumentacion_de_Sistemas
- Organización Mundial de la Salud (OMS).** (1986). Carta de Ottawa. 1.^a Conferencia Internacional sobre la Promoción de la Salud; Ottawa, Canadá. Secretaría de Salud.
- Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS).** (1978). *Declaración de Alma-Ata. Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud; Alma-Ata, URSS*.
- Ramos Domínguez, B. N.** (2000). La nueva salud pública. *Revista Cubana de Salud Pública*, 26(2), 77-84. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662000000200001&lng=es&tlang=es.
- Rivera de Ramones, E.** (2019). *Camino salutogénico: estilos de vida saludable*. Recuperado el 9 de junio de 2025 de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_dp/article/view/16111/144814482687&sa=D&source=appsviwer-frontend&ust=1749567556419336&usg=AOvVaw1xYcMBaJT5yJu tapWWRssZ&hl=es
- Secretaría de Educación Pública.** (2006). *Programa de Mejoramiento del Profesorado: un primer análisis de su operación e impactos en el proceso de fortalecimiento académico de las universidades públicas*. Movimiento gráfico.
- Secretaría de Educación Pública.** (2013a). *Reglas de operación del Programa de Mejoramiento del Profesorado*.
- UNACH.** (2022). *Reglamento Interno de la Facultad de Medicina Humana “Dr. Manuel Velasco Suárez”*, Campus II. Universidad Autónoma de Chiapas.
- UNACH.** (2020). *Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chiapas*. Universidad Autónoma de Chiapas.

- UNACH.** (2022). *Estatuto Integral de la Universidad Autónoma de Chiapas.* Universidad Autónoma de Chiapas.
- UNACH.** (2022). *Reglamento para la Planeación Académica Docente de la Universidad Autónoma de Chiapas.* Universidad Autónoma de Chiapas.
- Venegas Jiménez Pedro.** (2006). *Planificación Educativa Bases Metodológicas Para Su Desarrollo en El Siglo XXI.* Editorial EUNED.
- Zabala Salazar, H.** (2006). *Planeación estratégica aplicada a cooperativas y demás formas asociativas y solidarias.* Editorial Universidad Cooperativa de Colombia.

