

San Francisco del Tibor

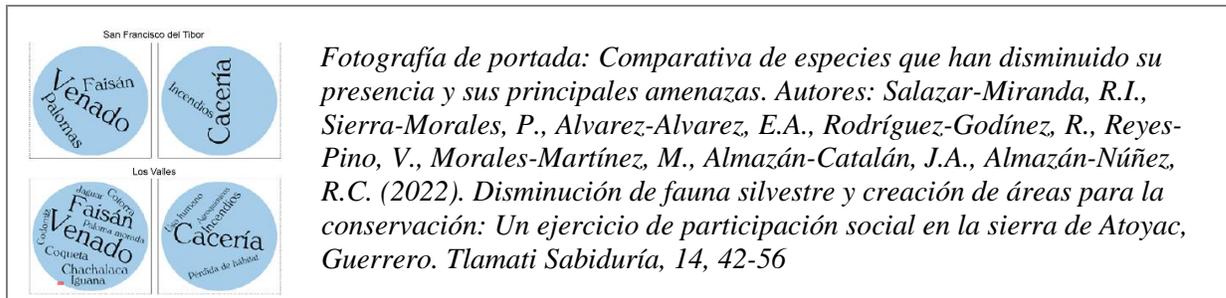


Los Valles



UAGro

Dirección de Investigación



Fotografía de portada: Comparativa de especies que han disminuido su presencia y sus principales amenazas. Autores: Salazar-Miranda, R.I., Sierra-Morales, P., Alvarez-Alvarez, E.A., Rodríguez-Godínez, R., Reyes-Pino, V., Morales-Martínez, M., Almazán-Catalán, J.A., Almazán-Núñez, R.C. (2022). Disminución de fauna silvestre y creación de áreas para la conservación: Un ejercicio de participación social en la sierra de Atoyac, Guerrero. Tlamati Sabiduría, 14, 42-56

Comité Editorial

Editores Ejecutivos

Dr. José Alfredo Romero Olea. *Rector de la Universidad Autónoma de Guerrero.*

Dra. Berenice Illades Aguiar. *Directora General de Posgrado e Investigación.*

Dr. Crisólogo Dolores Flores. *Director de Posgrado*

Editor en Jefe

Dr. Oscar Talavera Mendoza. *Director de Investigación*

Editores Asociados

Universidad Autónoma de Guerrero

Dr. Sergio Adrián Salgado Souto. *Escuela Superior de Ciencias de la Tierra. Ciencias de la tierra, Petrología, Isotopos estables y radiactivos, Geología económica y ambiental, Geoquímica, Contaminación por metales.*

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

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

Dr. Neftalí García Castro. *Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales Chilpancingo. Vulnerabilidad Social y disparidades territoriales, Estructura territorial de la economía, Sustentabilidad social.*

Dr. José Luis Susano García. *Facultad de Comunicación y Mercadotecnia. Administración, Comunicación, Gestión empresarial, Negocios, Mercadotecnia, Sociología, Educación, Desarrollo regional, Turismo.*

Dr. Elías Hernández Castro. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. *Ciencias agropecuarias, Diseño y protección de agroecosistemas tropicales, Frutales, Agave, Gestión local.*

Dra. Teolincacihuatl Romero Rosales. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. *Ciencias agropecuarias, Inocuidad alimentaria, Agroecología, Biocontrol, Gestión local.*

Dra. Iris Paola Guzmán. Facultad de Ciencias Químico Biológicas. *Inmunología, Genética, Epidemiología, Enfermedades crónicas, Enfermedades autoinmunes, Riesgo cardiovascular, Malnutrición, Investigación trasnacional.*

Dr. José Legorreta Soberanis. Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales. *Ciencias de la salud, Epidemiología, Planificación de la salud basada en evidencias, Salud de grupos vulnerables.*

Dr. Roberto Carlos Almazán Núñez. Facultad de Ciencias Químico Biológicas. *Fauna silvestre, Ecología de poblaciones y comunidades, Interacciones bióticas, Distribución de especies, Estudios florísticos, Conservación de la biodiversidad, Manejo de recursos naturales, Ecosistemas terrestres.*

Dr. José María Sigarreta Almira. Facultad de Matemáticas-Acapulco. *Matemática discreta, Matemática fraccional.*

Dra. Laura Sampedro Rosas. Centro de Ciencias del Desarrollo Regional. *Ciencias socioambientales, Educación ambiental.*

Dra. María del Socorro García González. Facultad de Matemáticas-Chilpancingo. *Educación matemática, Dominio afectivo en matemáticas, Formación de profesores de matemáticas.*

Dr. Jaime García Leyva. Centro Regional de Educación Superior de la Montaña. *Historia, identidad y pueblos indígenas, Salud y grupos vulnerables, Medicina indígena, Educación, Lenguas indígenas y migración, Desarrollo regional.*

Dr. Mark Kevin Speakman Darwin. Facultad de Turismo. *Gestión y desarrollo del turismo, Crisis y desastres turísticos, Turismo adaptativo, Turismo oscuro.*

Dra. Osbelia Alcaraz Morales. Facultad de Arquitectura. *Arquitectura y ciudades turísticas*

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

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

Dr. Gustavo Adolfo Alonso Silverio. Facultad de Ingeniería. *Sistemas electrónicos, sistemas inteligentes.*

Dr. José Gilberto Grimaldo Garza. Facultad de Derecho-Chilpancingo. *Derecho constitucional, Derecho animal, Derecho de la naturaleza.*

Dr. Adelaido Rafael Rojas García. Facultad de Veterinaria y Zootecnia No 2. *Producción de forrajes, Nutrición animal, Manejo de praderas.*

Dra. Mirna Azalea Romero Hernández. Facultad de Medicina. *Medicina general, Biología molecular y celular en medicina, Cáncer, Enfermedades del sistema inmunológico, Enfermedades crónico-degenerativas, Utilidad terapéutica de compuestos naturales, Autismo,*

Discriminación/inclusión en educación bioética, Dilemas del inicio y final de la vida, Atención primaria en la salud.

Otras instituciones

Dr. José Francisco Muñoz Valle. Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. *Ciencias biomédicas, Inmunología, Biología molecular, Genómica.*

Dr. José Luis Aguirre Noyola. Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México. *Microbiología, Ecología microbiana, Genómica, Bioinformática, Biorremediación, Biología de plantas.*

Dr. Yam Zul Ernesto Ocampo Díaz. Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. *Ciencias de la tierra, Geología, Sedimentología, Petrología sedimentaria, Proveniencia, Tectónica.*

Dr. Rafael del Río Salas. Estación Regional del Noroeste, Universidad Nacional Autónoma de México. *Ciencias de la tierra, Geología, Geoquímica, Isótopos estables, Geología económica y ambiental, Contaminación por metales.*

Comisión Editorial

Dr. Oscar Talavera Mendoza

Lic. Isabel Rivero Cors

MC. Jhonatan Pérez Cristino

Lic. María Magdalena López Ríos

Ing. Norberto Edwin Sandoval Maldonado

Corrección de estilo

Dr. Elino Villanueva González

Tlamati Sabiduría, Año 14, Vol 14, es una revista electrónica de publicación cuatrimestral y acceso abierto (open access), editada por la Universidad Autónoma de Guerrero, Javier Méndez Aponte s/n, Col. Servidor Agrario, C.P. 39070, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, + 52 733 471 93 10 (Ext. 3091), <http://tlamati.uagro.mx>, correo: tlamatisabiduria@uagro.mx. Editor en jefe: Dr. Oscar Talavera Mendoza. Comisión editorial de la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero. Fecha de la última actualización: 20 de enero de 2023. Responsable de la última actualización de este volumen: Dr. Oscar Talavera Mendoza. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2019-120310025200-203, ISSN versión impresa 2007-2066, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor; ISSN versión electrónica (en trámite).

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor ni de la Universidad Autónoma de Guerrero. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación para fines académicos siempre y cuando se cite la fuente completa.

Contenido

Adecuación de los espacios interiores de la vivienda media basada en las medidas sanitarias contra el COVID-19 en Chilpancingo, Guerrero

Juan Pablo Bailón-Bello, Karla Tonantzin Rodríguez-Vinalay, Nahema Catalán-Vega, José Francisco Sotelo-Leyva

Sobre un método para encontrar los polinomios de Barbox de un sistema dinámico

Andrés Piedra, Giovanni Wences, José Hernández-Santiago

¿Cómo viven las mujeres su formación profesional y su trabajo en la Química?

Isabel Izquierdo, Olga Nelly Estrada, Magali Atristan

Percepciones estudiantiles sobre el aprendizaje de inglés a través de las TIC durante la pandemia de Covid-19

Alejandro Gutiérrez-Ramírez, Iván Milton Hansen-Ríos, Filiberto García-Lotzib, Maritza Alejandra Torres-Ruano, Blanca Elizabeth Escalante-Pérez

Disminución de fauna silvestre y creación de áreas para la conservación: Un ejercicio de participación social en la sierra de Atoyac, Guerrero

Rosa I. Salazar-Miranda, Pablo Sierra-Morales, Edson A. Alvarez-Alvarez, Rosalba Rodríguez-Godínez, Víctor Reyes-Pino, Marisaby Morales-Martínez, José Alberto Almazán-Catalán, R. Carlos Almazán-Núñez

Panorama de la desaparición de personas en Guerrero, 2015-2021

Gabino Solano-Ramírez, Lorna Polet Cortes-Jiménez

Evaluación de alimentos para *Oreochromis niloticus* en condiciones controladas en Acapulco, Guerrero, México

Donaciano Pérez-Castro, José Ignacio Benítez-Villasana, Angélica Méndez-Martínez, Rogelio Ríos-Mendiola, Gustavo Jesús González-Martínez

Tlamati Sabiduría



Adecuación de los espacios interiores de la vivienda media basada en las medidas sanitarias contra el COVID-19 en Chilpancingo, Guerrero

Juan Pablo Bailón-Bello
Karla Tonantzin Rodríguez-Vinalay
Nahema Catalán-Vega*
José Francisco Sotelo-Leyva

Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Benito Juárez No 38 Interior,
Col. Centro, 39000, Chilpancingo, Guerrero

*Autora de correspondencia:
nahemavega@uagro.mx

Resumen

Actualmente la falta de adecuación de los espacios interiores en la vivienda media de la ciudad de Chilpancingo, Gro., ante la complejidad de la pandemia de COVID-19, ha originado en muchos de los casos el contagio de sus habitantes debido a la falta de implemento de las medidas sanitarias y de asesoría técnica. La iniciativa de emprender una propuesta de diseño participativo para recolectar y organizar la información con los moradores y, al mismo tiempo, cumplir con la normativa y técnicas arquitectónicas-sanitarias con el objetivo de ajustar el desarrollo de las actividades adicionales causadas por el confinamiento. Los resultados obtenidos demuestran que a través del diseño participativo es posible obtener una adecuada utilidad, habitabilidad, y optimización de los espacios para el bienestar colectivo de quienes habitan, contribución que aporta una referencia de consulta para profesionistas o quienes pretendan reorganizar los espacios interiores en condiciones similares.

Palabras clave: Vivienda media, Diseño participativo, Pandemia COVID-19, Chilpancingo, Guerrero

Información del Artículo

Como citar el artículo:

Bailón-Bello, J.P., Rodríguez-Vinalay, K.T., Catalán-Vega, N., Sotelo-Leyva, J.F. (2022). Adecuación de los espacios interiores de la vivienda media basada en las medidas sanitarias contra el COVID-19 en Chilpancingo, Guerrero. *Tlamati Sabiduría*, 14, 1-10.

Editora Asociada: Dra. Osbelia Alcaraz-Morales

Recibido: 04 julio 2022; Recibido en la versión corregida: 25 julio 2022; Publicado: 17 octubre 2022



Abstract

Currently, the lack of adaptation of the interior spaces in the average housing in the city of Chilpancingo, Gro., due to the complexity of the pandemic of COVID-19 has caused in many cases the contagion of its habitants due to the lack of implementation of sanitary measures and technical advice. The initiative to undertake a participatory design proposal to collect and organize information with the residents, at the same time, comply with the regulations and architectural-sanitary techniques in which the objective is to adjust the development of additional activities caused by confinement. The results obtained show that through participatory design it is possible to obtain an adequate utility, habitability and optimization of the spaces for the collective welfare of those who live there; this contribution provides a consultation reference for professionals or those who intend to reorganize interior spaces in similar conditions.

Palabras clave: Middle-class housing, Participatory design, COVID-19 pandemic, Chilpancingo, Guerrero

Introducción

La asistencia técnica mediante el diseño participativo consiste en una serie de pasos como son: la recolección de ideas por parte de los usuarios, el levantamiento de medidas, la representación de las mismas en el programa de AUTOCAD, con la finalidad de diseñar arquitectónicamente propuestas factibles y eficientes. El ejercicio fundamental del arquitecto es mejorar el hábitat de las personas, y la relevancia del presente manuscrito radica precisamente en cumplir dicho objetivo en un contexto atípico como lo suscitó la pandemia por COVID-19.

De acuerdo con lo que señalan [Romero et al. \(2004\)](#), el diseño participativo consiste en una construcción colectiva entre diversos actores que directa o indirectamente se verán implicados con la solución arquitectónica y que tienen el derecho de tomar decisiones consensuadas, para alcanzar una configuración física espacial apropiada y apropiable a sus necesidades, aspiraciones y valores, que sea adecuada a los recursos y condicionantes-particulares y contextuales-necesarios y suficientes para concretar su realización.

En tanto que adecuar espacios que se adapten a las distintas actividades en una situación de confinamiento, dadas las disposiciones oficiales de suspender actividades no esenciales en los sectores público, privado y social, medida que condujo al cierre indefinido de los centros de trabajo y escuelas ([Secretaría de Salud, 2020](#)), lo

cual obligó a la población económicamente activa a realizar el trabajo en casa (*'home office'*), a los infantes y jóvenes a tomar las clases virtuales, por radio o televisión, actividades que se sumaron al quehacer cotidiano del seno familiar; esta concentración y mezcla de actividades generó una inusual cotidianidad conocida como la “nueva normalidad”; en una reacción emergente o resiliente, las personas optaron por reacondicionar la distribución original de la vivienda para potencializar el uso y funcionamiento del programa arquitectónico. Es necesario precisar que el programa arquitectónico es el planteamiento de una serie de necesidades a resolver, a manera de lista de espacios con determinado uso o función, en un acto de creatividad o diseño en el que se combinan jerárquicamente en una composición arquitectónica, lo cual constituirá un edificio o conjunto de edificios e instalaciones, y señalará las interacciones de sus elementos ([Plazola, 1999](#)). Formulación de la serie de necesidades -físicas, espirituales o de otro índole- por resolver para el proyecto de un edificio o conjunto de edificios ([Gendrop, 2001](#)). La relación de espacios más comunes de una vivienda contiene los siguientes: dos o más recámaras, cocina, baños completos o medios baños, sala, comedor, cuarto de servicio, vestíbulo, escaleras, estacionamiento y jardín frontal o patio.

La intervención técnica de la vivienda media permitirá sopesar lo que señalan [Hernández-Omaña et al. \(2022\)](#) quienes propusieron un nuevo paradigma sobre las cualidades de la

vivienda multifacética, caracterizada por la capacidad de modificación, adyacencia y adaptabilidad, dicha flexibilidad o elasticidad ayudaría al resguardo de los habitantes procurando la salud física y mental. Importante resaltar que la vivienda media se caracteriza por tener una superficie construida en promedio de 102 metros cuadrados, la cual cuenta con 2 baños, cocina, sala, comedor, de 2 a 3 recámaras, cuarto de servicio y 1 a 2 cajones de estacionamiento (SEDATU, 2021). Lo cual no sucede con la vivienda básica de dimensiones mínimas, pues el hacinamiento genera, según estudios, mayor estrés y problemas psicológicos.

Por otra parte, también se pretende lograr la habitabilidad, que en palabras de Verdugo-López (2021), es determinada por las condiciones de bienestar que ofrece la vivienda ante la crisis sanitaria, la cual se agrupa en “utilidad-funcionalidad”, “significatividad” y “colaboración ciudadana” en el cumplimiento del aislamiento y distanciamiento social, por lo que entre las propuestas de diseño fueron el aprovechamiento de áreas ociosas, identificar espacios adaptables para un cambio de uso y la valoración de las nuevas actividades surgidas por el confinamiento de acuerdo con la situación del grupo familiar.

Las etapas del diseño participativo comprenden los siguientes pasos: a) la aproximación al problema; b) la investigación o recolección de información útil para el desarrollo del diseño; c) generación de ideas; y, d) la concreción y presentación de propuestas; en este orden se expone lo realizado a continuación.

Materiales y Métodos

Aproximación al problema

La muestra representativa de la población objetivo se delimitó mediante la aplicación de una encuesta online de cinco reactivos utilizando la herramienta de formularios de Google, distribuido por WhatsApp y correo electrónico en el mes de octubre de 2020, con un alcance de 40 personas residentes de vivienda media ubicadas en ocho colonias de la ciudad de Chilpancingo, de las cuales 36 de ellas señalaron realizar trabajo en

casa, 35 manifestaron interés en adecuar los espacios interiores y, solo 21 personas, indicaron contar con el espacio adecuado para el trabajo en casa (Tabla 1).

De las personas que manifestaron interés en adecuar los espacios interiores y no contar con el espacio para el trabajo en casa, pero que sí disponían de alguna habitación en desuso, se definieron los dos casos de estudio, uno ubicado en la colonia La Cima y el segundo en la colonia López Portillo. En los dos casos, cuando se les comunicó a los propietarios, ellos accedieron involucrarse en el diseño participativo (Figura 1).

En el primer acercamiento, se logró conocer a las familias, obtener datos generales de la distribución y cantidad de espacios de la vivienda. En el caso de estudio número uno, el grupo familiar está integrado por 6 personas, 3 mujeres y 3 hombres, compuesta por los padres, de 50 años, dos hijas y dos hijos mayores de edad. Las características físicas de la vivienda consisten en que está desplantada en un terrero con una superficie de 225 metros cuadrados, 10 metros de frente a la calle y 22 metros de fondo, tiene una superficie de construcción de 338 metros cuadrados, distribuidos en 3 niveles, y en cuanto a los espacios consta de cuatro recámaras, cinco

Colonia	Personas encuestadas	Si realizan trabajo en casa	Interés en adaptar o ajustar los espacios de la vivienda	Cuentan con el espacio adecuado para el trabajo en casa.
Centro	7	7	7	5
Haciendita	3	2	2	2
La Cima	8	7	7	5
López Portillo	7	5	6	3
México	3	3	3	1
Morelos	4	4	4	1
PRI	4	4	3	2
Margarita Viguri	4	4	3	2
TOTAL	40	36	35	21

Tabla 1. Concentrado de las respuestas afirmativas de la encuesta ‘online’ por colonia.

baños, sala, comedor, cocina, cuenta con una terraza y un amplio patio al fondo, no dispone de estacionamiento propio (Figura 2).

En el segundo caso de estudio, el grupo familiar está conformado por 4 personas, de los cuales tres son mujeres y un hombre, en orden de edad vive una abuelita de 95 años, una señora de 58 años, más dos hermanos de 36 y 38 años. Las características físicas de la vivienda consisten en que el terreno tiene una superficie de 282 metros cuadrados, las dimensiones de 11 metros frente a calle por 25.7 metros de fondo; la superficie de construcción asciende a 507 metros cuadrados, distribuidos en 3 niveles, cuenta con siete recámaras, seis baños completos, cocina, comedor, sala, estacionamiento y patio (Figura 3).

Recolección de información

En esta etapa se realizó un taller con los usuarios para conocer sus necesidades, además se realizó un levantamiento a detalle de las dimensiones de

los espacios actuales con la ayuda de un flexómetro para la elaboración de los planos con el programa de AUTOCAD. Los planos permitieron comprender la zonificación y funcionalidad de la vivienda, e identificar las áreas de oportunidad o factibles de intervenir.

En el primer caso de estudio, manifestaron que requerían un cuarto de estudio, toda vez que la vivienda no cuenta con un lugar apto; un cuarto para realizar actividad física tipo 'gym'; y un recibidor para la desinfección de artículos personales, ya que lo consideraban importante para el control sanitario. El segundo caso, expresaron lo siguiente: acondicionar un estudio, para las actividades de 'home office', pues lo realizaban en sus recámaras; un espacio de un gimnasio; y adecuar una terraza para tener un espacio de descanso y relajación, y tener contacto con la naturaleza. La justificación de incorporar espacios para el desempeño de actividad física en el hogar proviene de las recomendaciones dadas por la OMS (2020) al procurar cuidar la salud física y mental a través de la campaña #SanosEnCasa.

Generación de ideas

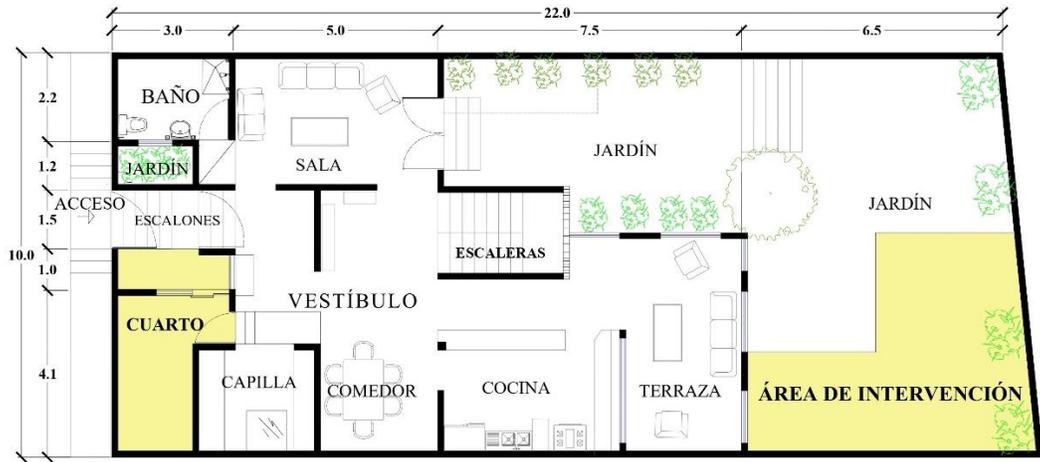
Los usuarios valoraron los diseños previos, nos dieron a conocer sus opiniones generando una retroalimentación en una segunda visita. En esta etapa se consideraron las recomendaciones de instituciones públicas, tales como: al regresar a casa dejar zapatos en la entrada, lavarse las manos, poner la ropa en un cesto, limpiar artículos personales, limpiar los artículos antes de guardarlos (Procuraduría Federal del Consumidor, 2021). Lo que elevó la importancia de colocar en el recibidor un lavamanos en el espacio exclusivo para la desinfección (Figura 4).

Concreción y presentación de propuestas

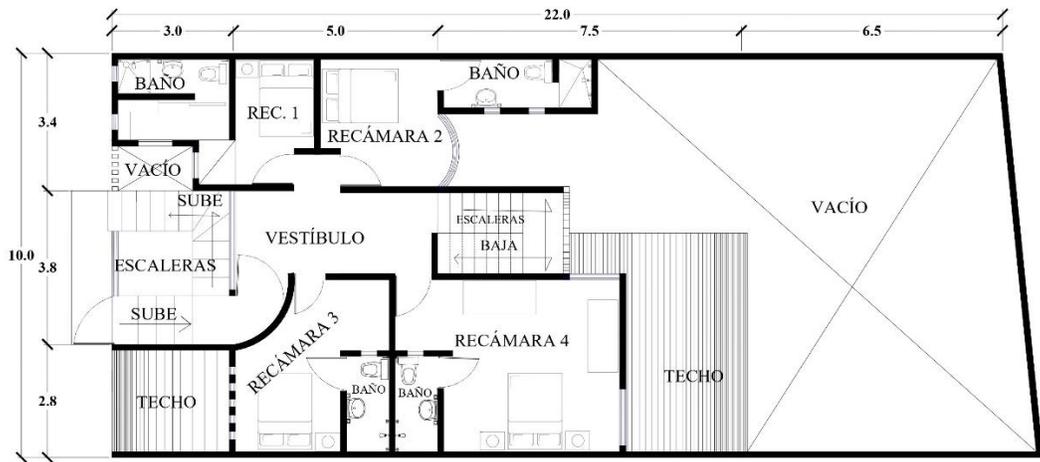
Todo proyecto de diseño arquitectónico parte de un concepto arquitectónico, o idea central de diseño, para este ejercicio se consideró como premisa el refugio y la protección contra el COVID-19, el contacto con la naturaleza, y los espacios para llevar a cabo las jornadas de trabajo ('home office'), para cumplir con las tareas escolares y un espacio adecuado para ejercitarse



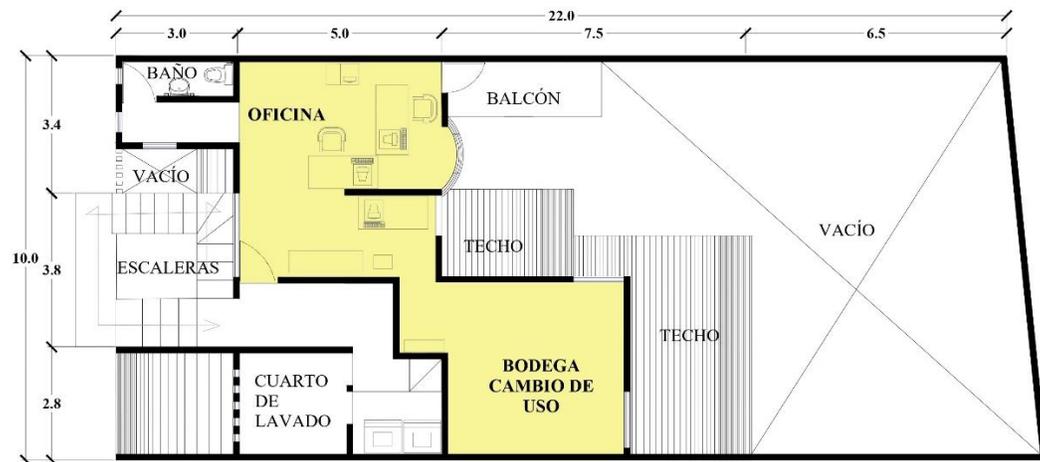
Figura 1. Visita a las familias de las viviendas de los casos de estudio: a) uno; y, b) dos.



PLANTA BAJA. ESTADO ACTUAL. IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS A INTERVENIR



PRIMER NIVEL. SE CONSERVA SIN CAMBIOS.

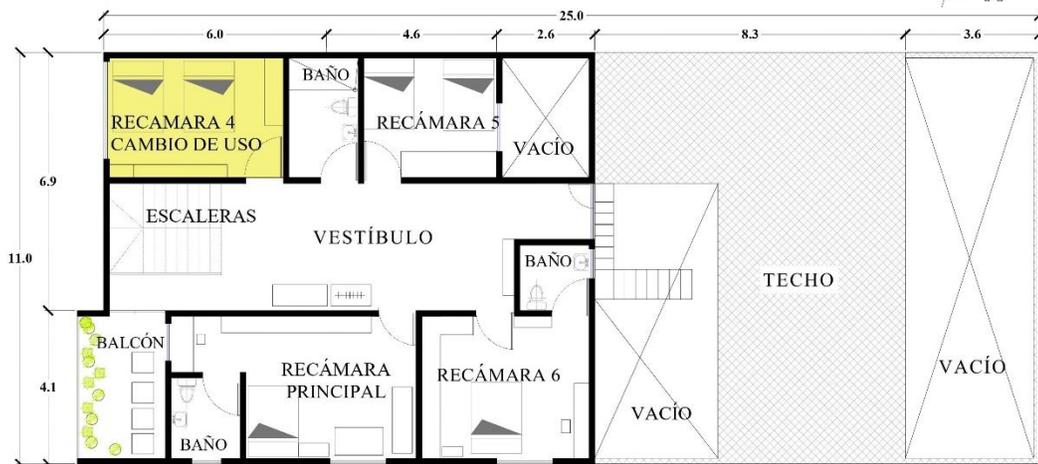


SEGUNDO NIVEL. IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS A INTERVENIR

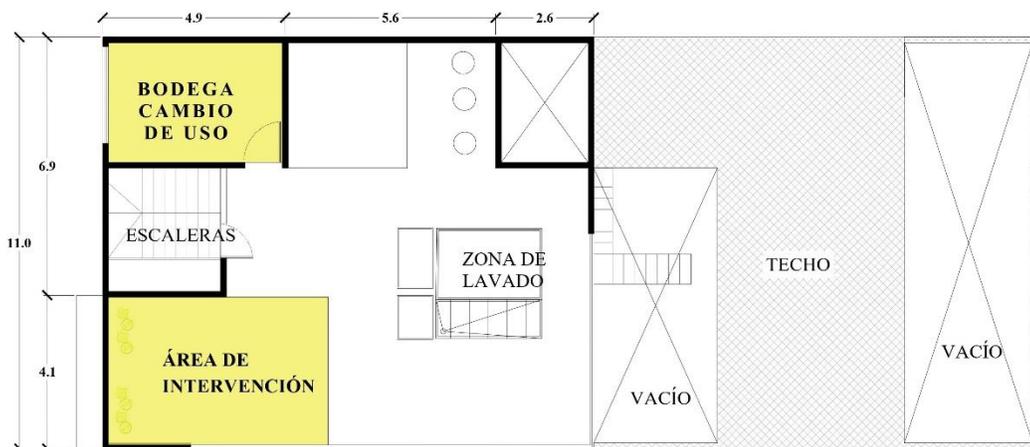
Figura 2. Planta arquitectónica de la distribución actual del caso de estudio uno.



PLANTA BAJA. ESTADO ACTUAL. SE CONSERVA SIN CAMBIOS



PRIMER NIVEL. IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS A INTERVENIR



SEGUNDO NIVEL. IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS A INTERVENIR

Figura 3. Planta arquitectónica de la distribución actual del caso de estudio dos.



Figura 4. Retroalimentación de las propuestas en una segunda visita al caso de estudio dos.

en la vivienda. Las propuestas se presentan a continuación en el apartado de resultados.

Resultados

Caso de estudio uno

Se propuso en un espacio sin uso (ocioso) el estudio, en el tercer piso tenían libre un cuarto que servía de bodega, presentaba condiciones ideales de confort para la concentración y trabajo/estudio, la distribución permite a cada usuario cierta independencia de circulación y de realizar actividades sin distraer a los demás. El gimnasio se decidió instalarlo en el patio.

El espacio de sanitización se instaló en un guardarropa ubicado en la entrada de la vivienda en desuso. Este espacio servirá para la desinfección de las personas, artículos, alimentos y todo lo que ingrese a la vivienda, se instalará un lavabo nuevo, aspersores y un cesto para dejar las prendas de vestir usadas (Figura 5).

Caso de estudio dos

Por otra parte, en el caso de estudio dos se reacondicionaron los espacios existentes para realizar nuevos o diversos usos, convirtiéndolos en multifuncionales óptimos para las actividades requeridas, como son el gimnasio, la terraza y el estudio.

El gimnasio se propuso en un cuarto que tenían sin uso en el tercer nivel, al ser de un tamaño reducido, el tipo piso a colocar es especial para gimnasio con tipo de 'foamy diamantado', modular con un grosor de 9 mm en un formato de piezas de 50 x 50 cm.

En cuanto a la terraza, este espacio se propuso en un área libre que contaban en su azotea con algunas macetas y se adecuó con mobiliario para poder sentarse a relajarse mientras tenían cercanía con la naturaleza, proponiendo vegetación alrededor del mobiliario con una distribución y apariencia agradable para el usuario, se propuso colocar un piso cerámico en formato mediano 40 x 40 cm, estilo de madera, recomendado para interior, con una alta variación de tonalidades asemejando la naturalidad del producto, para que fuese a juego con la propuesta. Este espacio también puede servir como área de lectura y descanso, para distraerse de todo el caos del exterior que abunda en las ciudades.

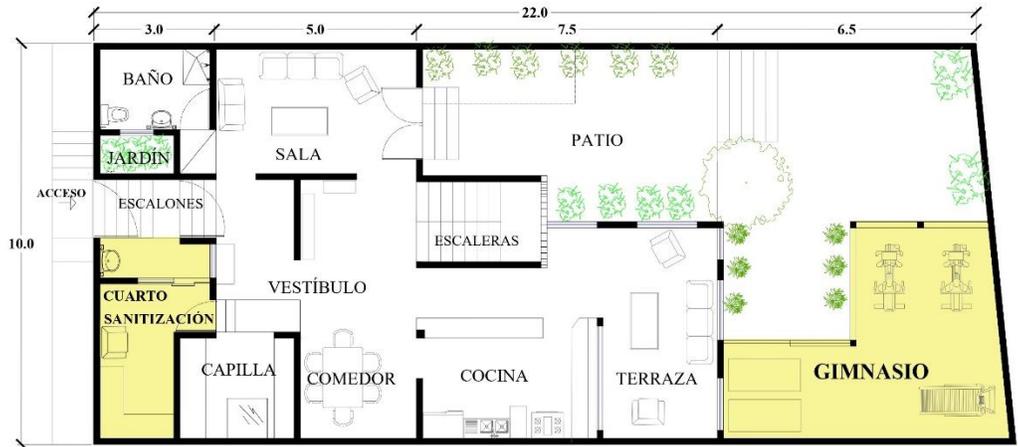
Por su parte, en el estudio, se propuso cambiar el uso a una de las dos habitaciones que tenían para visitas ocasionales, adaptándola para el desarrollo del 'home office', con escritorios y organizadores en los cuales cada usuario pueda trabajar de manera independiente. El cambio de uso requiere de una nueva instalación eléctrica, para optimizar la iluminación y disposición de contactos para los equipos de cómputo e impresoras (Figura 6).

Cabe mencionar que una recomendación general es la aplicación, en muros interiores y exteriores, de una pintura antibacteriana de la marca COMEX, esto es, una pintura vinil-acrílica que inhibe la formación de bacterias patógenas. Esto evita la formación de las 4 principales bacterias patógenas, reduce hasta el 99.9 % de las bacterias más comunes, además, es un recubrimiento no tóxico.

Discusión y conclusiones

Las conclusiones del presente ejercicio de diseño participativo, deja en claro que la pandemia COVID-19, la cual llegó a México en marzo del año 2020, cambió la forma en la que vivían las familias, tal como sucedió en los casos de estudio de viviendas media abordados. Las propuestas presentadas a los usuarios han servido para resolver de manera práctica y técnica las nuevas exigencias surgidas en el periodo pandémico.

De ahora en adelante, las y los arquitectos deben ampliar la forma de concebir la arquitectura y el



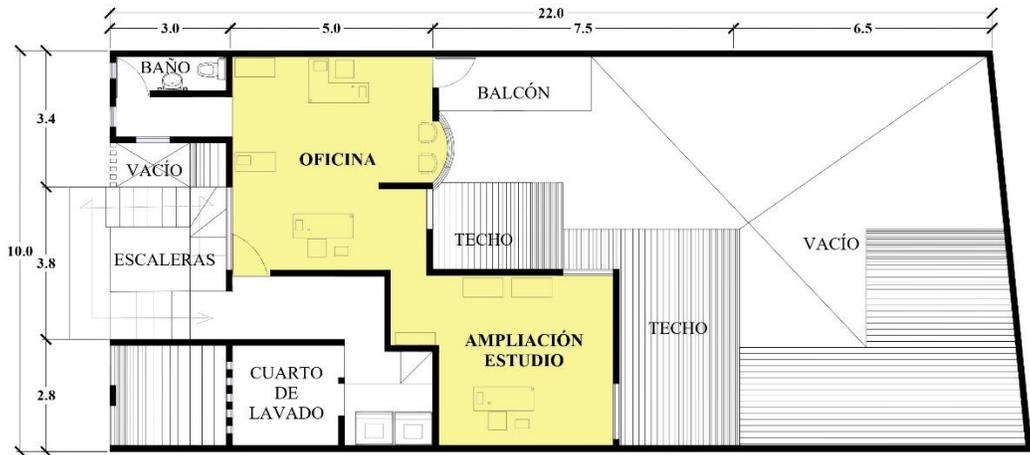
PLANTA BAJA. PROPUESTA DE CUARTO SANITIZANTE Y GIMNASIO



CUARTO SANITIZANTE

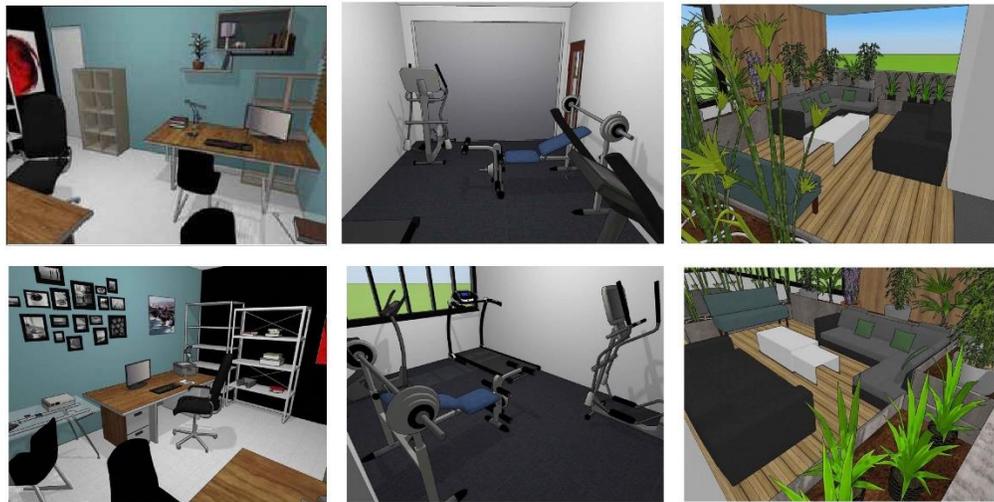
GIMNASIO

OFICINA/ESTUDIO



SEGUNDO NIVEL. PROPUESTA DE AMPLIACION DE OFICINA Y ESTUDIO

Figura 5. Propuestas de adecuación del caso de estudio uno.



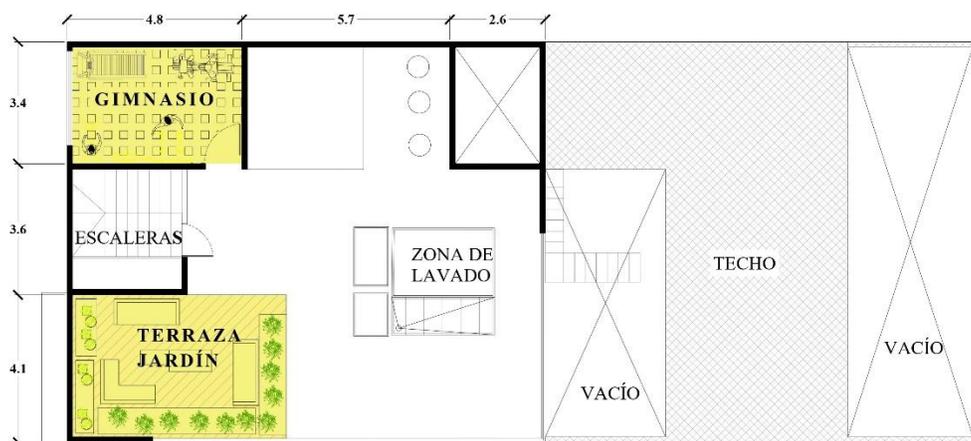
ESTUDIO

GIMNASIO

TERRAZA



PRIMER NIVEL. PROPUESTA ESTUDIO



SEGUNDO NIVEL. PROPUESTA GIMNASIO Y TERRAZA

Figura 6. Propuestas de adecuación del caso de estudio dos.

diseño de vivienda, debido a que con el paso de la pandemia ha sido evidente que no todos los espacios que se creían necesarios para una vivienda pueden ser insuficientes en un periodo pandémico, dada la situación que nos condujo a migrar hacia actividades que solían ser realizadas fuera del hogar al interior del mismo. Cabe resaltar, entonces, la falta de espacio para realizar el trabajo laboral/escolar en casa, dado que en un corto o largo plazo cada vez será mayor el número de personas que realicen sus obligaciones de trabajo en sus hogares. Esto nos conduce a la interrogante de si el Arquitecto como receptor de las necesidades del habitante de la vivienda debe ir más allá con el planteamiento y diseño de los espacios de ésta misma, en una búsqueda del llenar ese vacío de elementos que lleven al usuario al mayor funcionamiento y disfrute del espacio arquitectónico en cuestión.

Referencias

- Gendrop, P. (2001). Diccionario de arquitectura mesoamericana. México. Editorial Trillas. 238p.
- Hernández-Omaña, J., De Hoyos Martínez, J.E., Arellano-Vázquez, D.A. (2022). El transhumanismo, un paradigma para el análisis de habitar y la vivienda post pandemia. Revista Nodo, 32(16), enero-junio, pp. 8-17. doi: 10.54104/nodo.v16n32.1338.
- Plazola-Cisneros, A. (1999). Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Vol. 9. México. Plazola Editores y Noriega Editores. 544p.
- Procuraduría Federal del Consumidor. (2021). Cuidados y limpieza dentro del hogar. <https://www.gob.mx/profeco/articulos/cuidados-y-limpieza-dentro-del-hogar?idiom=es>
- OMS (2020). #SanosEnCasa. <https://www.who.int/es/campaigns/connecting-the-world-to-combat-coronavirus/healthyathome#>
- Secretaría de Salud. (2020). 098. Medidas de seguridad sanitaria. <https://www.gob.mx/salud/prensa/098-medidas-de-seguridad-sanitaria?idiom=es>
- SEDATU (2001). Glosario SNIIV. México. <https://sistemas.sedatu.gob.mx/repositorio/proxy/alfresco-noauth/api/internal/shared/node/FbR2jXfZReirHW6feb3o4Q/content/GLOSARIO%20SNIIV.pdf>
- Romero, G., Mesías, R., Enet, M., Oliveras, R., García, L., Coipel, M., Osorio, D. (2004). La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del Hábitat. México. CYTED. 134p.
- Verdugo-López, M. (2021). Habitabilidad de la vivienda en tiempos de COVID-19 en México. El caso de Culiacán. *Ehquidad. International Welfare Policies and Social Work Journal*, 15, 77-112.

Tlamati Sabiduría



Sobre un método para encontrar los polinomios de Darboux de un sistema dinámico

Andrés Piedra
Giovanni Wences*
José Hernández-Santiago

Escuela Superior de Matemáticas No 2, Universidad Autónoma de Guerrero. Avenida Las Delicias s/n, Col. Nuevo Horizonte, 40660, Ciudad Altamirano, Guerrero, México

**Autor de correspondencia:
giovanniwences@uagro.mx*

Resumen

En este artículo se explica detalladamente un método para encontrar los polinomios de Darboux. Esta metodología se ejemplifica con el campo vectorial asociado al modelo de Lorenz. El uso de polinomios homogéneos con cierto peso y el método de las curvas características para resolver ecuaciones diferenciales parciales lineales es la herramienta crucial para encontrar estos polinomios.

Palabras clave: Sistema de Lorenz, Polinomio de Darboux, Método de las curvas características

Como citar el artículo:

Piedra, A., Wences, G., Hernández-Santiago, J. (2022). Sobre un método para encontrar los polinomios de Darboux de un sistema dinámico. *Tlamati Sabiduría*, 14, 11-15.

Editor Asociado: Dr. José María Sigarreta-Almira

Recibido: 06 agosto 2022; Recibido en la versión corregida: 05 septiembre 2022; Publicado: 17 octubre 2022



Abstract

This article explains in detail a method to find the Darboux polynomials. This methodology is exemplified by the vector field associated with the Lorenz model. Weighted homogeneous polynomials and the method of characteristic curves to solve linear partial differential equations are crucial for finding these polynomials.

Keywords: Lorenz system, Darboux polynomial, Method of characteristic curves

Introducción

Uno de los modelos clásicos dentro de la teoría de sistemas dinámicos es el llamado sistema polinomial diferencial de Lorenz:

$$\begin{aligned}x' &= s(y - x) \\y' &= rx - y - xz \\z' &= -bz + xy\end{aligned}\quad (1)$$

donde x, y, z , son variables reales, mientras que s, r y b son parámetros reales. Este sistema ha sido ampliamente estudiado desde el punto de vista dinámico (Sparrow, 1982) y desde el punto de vista de integrabilidad algebraica. Para el segundo enfoque se han usado varias teorías de integrabilidad para estudiar este problema. Algunos de los trabajos clásicos se pueden consultar en Steeb (1982), Schwartz (1985), Strelcyn y Wojciechowski (1988), Giacomini *et al.* (1991), Cairó y Hua (1993), Gupta (1993), Goriely (1996), por citar algunos.

Darboux desarrolló los así llamados *polinomios de Darboux* para encontrar las primeras integrales de un sistema diferencial polinomial (Darboux, 1878). Él mostró que, si se tienen suficientes polinomios, entonces la derivación polinomial tiene una primera integral racional, la cual puede ser expresada por medio de estos polinomios. Aquí nace la conexión entre la geometría algebraica y la teoría de Darboux de integrabilidad. El propósito de este artículo es despertar el interés en esta línea de investigación. La importancia de los polinomios de Darboux es crucial para el análisis de los sistemas dinámicos, tal como la exploración e identificación de propiedades geométricas, como centros, problemas de bifurcación, linealización, entre otros. En un sistema bidimensional, conociendo las primeras integrales de un sistema dinámico es posible determinar su retrato fase. Por ello, la motivación principal de este trabajo es calcular

los polinomios de Darboux del bien conocido Modelo Caótico de Lorenz.

En la literatura se han usado diferentes estrategias para calcular las primeras integrales de una derivación polinomial (e.g. Labrunie, 1996; Moulin-Ollagnier, 1997). Sin embargo, la mayoría los trabajos acerca de estos temas de investigación están basados en los polinomios de Darboux. Para más resultados o aplicaciones de los polinomios de Darboux, se puede consultar Goriely (2001), Dumortier *et al.* (2006), Ferragut *et al.* (2019), Duarte y Da Mota (2021), Pranevich *et al.* (2022). En Goriely (2001) y Chavarriga y Grau (2003), el lector puede encontrar algunas cuestiones abiertas y algunas relaciones entre el cálculo de polinomios de Darboux y el problema 16 de Hilbert.

Método

Denotemos por

$$\begin{aligned}\frac{d}{dt} &= P_1(x, y, z) \frac{\partial}{\partial x} + P_2(x, y, z) \frac{\partial}{\partial y} \\ &+ P_3(x, y, z) \frac{\partial}{\partial z}\end{aligned}$$

al campo vectorial polinomial asociado al sistema de Lorenz, donde $P_1(x, y, z) = s(y - x)$, $P_2(x, y, z) = rx - y - xz$, y $P_3(x, y, z) = -bz + xy$.

La expresión $\frac{d}{dt}$ también es llamada *Derivación Polinomial*. Un polinomio real $f(x, y, z)$ se llama *polinomio de Darboux* del sistema polinomial diferencial de Lorenz si

$$\frac{df}{dt} = \frac{\partial f}{\partial x} P_1 + \frac{\partial f}{\partial y} P_2 + \frac{\partial f}{\partial z} P_3 = kf,$$

donde $k(x, y, z)$ es un polinomio real, llamado *cofactor* de f . La forma general de k es

$k(x, y, z) = k_1x + k_2y + k_3z + c$, donde c es una constante, es decir, este polinomio siempre resulta ser de grado menor o igual que 1. Si $f(x, y, z)$ es un polinomio de Darboux de (1), entonces el conjunto algebraico $V(f) = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3: f(x, y, z) = 0\}$, es llamado *superficie algebraica* asociada al sistema. Esta superficie es *invariante* bajo el flujo del sistema, es decir, cualquier órbita con punto inicial en $V(f)$ siempre permanecerá en $V(f)$.

Llibre y Zhang (2002) obtienen la clasificación de los polinomios irreducibles de Darboux de las primeras integrales racionales y de la integrabilidad algebraica para el sistema de Lorenz. El método que utilizan será el que se abordará a lo largo de este artículo de manera detallada.

El método consta de cuatro pasos:

Paso 1: Se considera adecuadamente un cambio de variable en el sistema (1).

$$x = \alpha^{-1}X, \quad y = \alpha^{-2}Y, \quad z = \alpha^{-2}Z, \quad t = \alpha T \quad (2)$$

Llamemos a $(1,2,2)$ al peso de las variables x, y, z ; estas coordenadas son los exponentes positivos de α . Mediante este cambio de variable, el sistema de Lorenz se convierte en el nuevo sistema:

$$\begin{aligned} X' &= s(Y - \alpha X) \\ Y' &= -XZ - \alpha Y + r\alpha^2 X \\ Z' &= XY - b\alpha Z. \end{aligned} \quad (3)$$

En efecto, como $x' = \frac{dx}{dt}$, entonces el cambio de variable (2) implica que $x' = \alpha^{-2} \frac{dX}{dT}$. Así que $X' = s(Y - \alpha X)$. Análogamente, $y' = \alpha^{-3} \frac{dY}{dT}$ y $z' = \alpha^{-3} \frac{dZ}{dT}$ implican que $Y' = -XZ - \alpha Y + r\alpha^2 X$ y $Z' = XY - b\alpha Z$, respectivamente.

Luego, denotamos por

$$\frac{d}{dT} = \frac{\partial}{\partial X} \frac{dX}{dT} + \frac{\partial}{\partial Y} \frac{dY}{dT} + \frac{\partial}{\partial Z} \frac{dZ}{dT}$$

al flujo asociado al sistema (3).

Paso 2: Se supone que $f(x, y, z)$ es un polinomio de Darboux para el sistema de Lorenz, con cofactor $k(x, y, z)$.

Usando el cambio de variable (2), se pueden deducir los polinomios $F(X, Y, Z) = \alpha^l f(\alpha^{-1}X, \alpha^{-2}Y, \alpha^{-2}Z)$ y $K(X, Y, Z) = \alpha^2 k(\alpha^{-1}X, \alpha^{-2}Y, \alpha^{-2}Z)$, donde l y 2 son los grados peso más altos en las componentes homogéneas peso de f y k , en las variables x, y, z , con peso $(1,2,2)$, respectivamente.

Nótese que se puede verificar que el polinomio $F(X, Y, Z)$ es un polinomio de Darboux del sistema (3), con cofactor $\alpha^{-1}K(X, Y, Z)$. Esto es

$$\frac{dF}{dT} = \frac{\partial F}{\partial X} \frac{dX}{dT} + \frac{\partial F}{\partial Y} \frac{dY}{dT} + \frac{\partial F}{\partial Z} \frac{dZ}{dT} = \alpha^{-1}KF$$

Ahora supongamos que

$$F = F_0 + \alpha F_1 + \alpha^2 F_2 + \dots + \alpha^m F_m,$$

donde F_i es un polinomio homogéneo peso en X, Y, Z con el grado peso $l - i$, para $i = 0, 1, \dots, m$ y $l \geq m$. Con esto, escribimos

$$\begin{aligned} s(Y - \alpha X) \sum_{i=0}^m \alpha^i \frac{\partial F_i}{\partial X} + (-XZ - \alpha Y + \\ r\alpha^2 X) \sum_{i=0}^m \alpha^i \frac{\partial F_i}{\partial Y} + (XY - b\alpha Z) \sum_{i=0}^m \alpha^i \frac{\partial F_i}{\partial Z} = \\ (k_1 X + k_2 \alpha^{-1} Y + k_3 \alpha^{-1} Z + c\alpha) \sum_{i=0}^m \alpha^i F_i \end{aligned}$$

Cuando igualamos los términos con α^i para $i = 0, 1, \dots, m + 2$, obtenemos

$$\begin{aligned} L[F_0] &= k_1 X F_0, \\ L[F_1] &= k_1 X F_1 + c F_0 + s X \frac{\partial F_0}{\partial X} + Y \frac{\partial F_0}{\partial Y} + \\ & b Z \frac{\partial F_0}{\partial Z}, \dots \quad (4) \\ L[F_j] &= k_1 X F_j + c F_{j-1} + s X \frac{\partial F_{j-1}}{\partial X} + Y \frac{\partial F_{j-1}}{\partial Y} + \\ & b Z \frac{\partial F_{j-1}}{\partial Z} - r X \frac{\partial F_{j-2}}{\partial Y} \end{aligned}$$

para $j = 2, 3, \dots, m + 2$, donde $F_j = 0$ para $j > m$ y L es el operador diferencial parcial de la forma

$$L = sY \frac{\partial}{\partial X} - XZ \frac{\partial}{\partial Y} + XY \frac{\partial}{\partial Z}.$$

Al igualar los términos con α^{-1} , resulta que $k_2 = k_3 = 0$.

Paso 3: Se resuelven las ecuaciones diferenciales parciales de (4).

La herramienta principal de solución es el método de curvas características para resolver ecuaciones diferenciales parciales lineales. Una exposición clara de este método puede verse en [Bleecker y Csordas \(1992\)](#).

Como resultado de solucionar las ecuaciones diferenciales parciales en (4), se obtienen polinomios homogéneos F_i , con cierto peso, y las condiciones de los coeficientes del sistema.

Paso 4: De la restricción $f(x) = F(x)|_{\alpha=1} = \sum_{i=1}^p F_i$, se obtienen todos los polinomios de Darboux para el sistema de Lorenz (1).

La lista es la siguiente:

- 1.- $f_1(x, y, z) = x^2 - 2sz$
- 2.- $f_2(x, y, z) = x^4 - \frac{4}{3}x^2z - \frac{4}{9}y^2 - \frac{8}{9}xy + \frac{4}{3}rx^2$
- 3.- $f_3(x, y, z) = y^2 + z^2$
- 4.- $f_4(x, y, z) = x^4 - x^2z - 4y^2 + 8xy - 4rx^2 - 16(1-r)z$
- 5.- $f_5(x, y, z) = y^2 + z^2 - rx^2$
- 6.- $f_6(x, y, z) = x^4 - 4sx^2z - 4s^2y^2 + 4s(4s - 2)xy - (4s - 2)^2x^2$
- 7.- $f_7(x, y, z) = y^2 + z^2 - 2bz$

Importancia de calcular los polinomios de Darboux para el sistema de Lorenz

Con base en los polinomios de Darboux se construyen familias de superficies transversales al flujo del sistema de Lorenz. Desde el punto de vista caótico, cada una de las familias separa el espacio fase \mathbb{R}^3 y, por tanto, puede usarse para describir la ubicación del atractor global del flujo ([Giacomini y Neukirch, 1997](#)).

Los polinomios de Darboux también proporcionan la clasificación de todas las superficies algebraicas invariantes, de las primeras integrales racionales y de la integrabilidad algebraica para el sistema de Lorenz. [Prelle y Singer \(1983\)](#) usaron todos los polinomios de Darboux de una derivación

polinomial, para calcular una primera integral en una estructura especial de un sistema diferencial polinomial.

Los polinomios de Darboux son también usados en el estudio cualitativo de los sistemas diferenciales polinomiales (e.g. [Giacomini et al., 1991](#)) así como en problemas físicos (e.g. [Hewitt, 1991](#); [Giacomini et al., 1996](#); [Valls, 2005](#); [Llibre y Valls, 2008](#)).

Cuando en el sistema de Lorenz se usa el cambio peso de las variables x, y, z hay dos características importantes que resaltar. Primero, la solución general de las ecuaciones características para $[F_i] = G_i + H_i$ es fácil de obtener, ya que el proceso de reducción de la ecuación diferencial parcial lineal a las ecuaciones diferenciales ordinarias, resulta simple. Segundo, el cálculo para resolver los polinomios F_i se vuelve más fácil.

Conclusiones

La contribución de este artículo es la descripción detallada, explícita y ejemplificada de un método para calcular los polinomios de Darboux, que, si bien es conocido, en los trabajos existentes en los cuales se aplica no se expone con mayor descripción.

A pesar de que el método presentado en este artículo requiere de una serie de cálculos extensos para encontrar los polinomios de Darboux, es general y puede ser aplicado a otros sistemas diferenciales polinomiales.

Referencias

- Bleecker, D., Csordas, G. (1992). Basic Partial Differential Equations. Ed. Van Nostrand Reinhold, New York. ISBN 0-412-06761-7.
- Cairó, L., Hua, D. (1993). Comments on integrals of motion for the Lorenz system, Journal of Mathematical Physics, 34, 4370-4371.
- Chavarriga, J., Grau, M. (2003). Some open problems related to 16b Hilbert problem. Scientia Series A: Mathematical Sciences, 9, 1-26.
- Darboux, G. (1878) Mémoire sur les équations différentielles algébriques du premier ordre et du premier degré. Bulletin des Sciences

- Mathématiques et Astronomiques, Série 2, 1, 60-96.
- Duarte, L.G.S., Da Mota, L.A.C.S. (2021). An efficient method for computing Liouvillian first integrals of planar polynomial vector fields. *Journal of Differential Equations*, 300, 356-385.
- Dumortier, F., Llibre, J., Artés, J.C. (2006). *Qualitative theory of planar differential systems*. Universitext. Springer-Verlag, Berlin. ISBN 3-540-32893-9.
- Ferragut, A., Galindo, C., Monserrat, F. (2019). On the computation of Darboux first integrals of a class of planar polynomial vector fields, *J. Math. Anal. Appl.* 478, 743-763
- Giacomini, H., Llibre, J., Viano, M. (1996). On the nonexistence, existence and uniqueness of limit cycles. *Nonlinearity*, 9, 501-516.
- Giacomini, H.J., Neukirch, S. (1997). Integrals of motion and the shape of the attractor for the Lorenz model, *Physics Letters A*, 227, 309-318.
- Giacomini, H.J., Repetto, C.E., Zandron, O.P. (1991). Integrals of motion for three-dimensional non-Hamiltonian dynamical systems, *Journal of Physics A*, 24, 4567-4574.
- Gine, J. (2007). On some open problems in planar differential systems and Hilbert's 16th problem. *Chaos Solitons Fractals*, 31, 1118-1134.
- Goriely, A. (1996). Integrability, partial integrability, and nonintegrability for systems of ordinary differential equations. *Journal of Mathematical Physics*, 37, 1871-1893.
- Goriely, A. (2001). *Integrability and nonintegrability of dynamical systems*. Advanced Series in Nonlinear Dynamics. 19. World Scientific Publishing Co. Inc., River Edge, NJ. ISBN: 978-981-02-3533-8.
- Gupta (1993). Integrals of motion for the Lorenz systems. *Journal of Mathematical Physics*, 34, 801-804.
- Hewitt, C.G. (1991). Algebraic invariant curves in cosmological dynamical systems and exact solutions. *General Relativity and Gravitation*, 23, 1363-1383.
- Labrunie, S. (1996). On the polynomial first integrals of the (a,b,c) Lotka–Volterra system. *Journal of Mathematical Physics*, 37, 5539-5550.
- Llibre, J., Zhang, X. (2002). Invariant algebraic surfaces of the Lorenz system. *Journal of Mathematical Physics*, 43, 1622.
- Llibre J., Valls C. (2008) Darboux integrability and algebraic invariant surfaces for the Rikitake system. *Journal of Mathematical Physics*, 49, 032702.
- Moulin-Ollagnier, J. (1997). Polynomial first integrals of the Lotka–Volterra system. *Bulletin des Sciences Mathématiques*, 121, 463-476.
- Pranevich, A., Grin, A., Musafirov, E. (2022). Darboux polynomials and first integrals of polynomial Hamiltonian systems. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*. 109.
- Prelle, M.J., Singer, M.F. (1983) Elementary first integrals of differential equations. *Transactions of the American Mathematical Society*, 279, 215-229.
- Schwarz, F. (1985). An algorithm for determining polynomial first integrals of autonomous systems of ordinary differential equations. *Journal of Symbolic Computation*, 1, 229-233.
- Sparrow, C. (1982). *The Lorenz Equations*. Applied Mathematical Sciences, 141. Springer, New York. ISBN: 978-1-4612-5767-7
- Steeb, W.H. (1982). Continuous symmetries of the Lorenz model and the Rikitake two-disc dynamo system. *Journal of Physics*, A, 15.
- Strelcyn, J.M., Wojciechowski, S. (1988). A method of finding integrals for three-dimensional systems. *Physics Letters A*, 133, 207-212.
- Valls, C. (2005). Rikitake system: analytical and Darbouxian integrals *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh: Section A Mathematics*, 135, 1309-1326.

Tlamati Sabiduría



¿Cómo viven las mujeres su formación profesional y su trabajo en la Química?

Isabel Izquierdo^{1*}
Olga Nelly Estrada²
Magali Atristan¹

¹Facultad de Estudios Superiores de Cuautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Carretera México-Oaxaca, No. 218, Col. Plan de Ayala, 62743, Cuautla, Morelos

²Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Zona 5, 1302. Fraccionamiento La Florida, 64810, Monterrey, Nuevo León

*Autora de correspondencia:
isabel.izquierdo@uaem.mx

Resumen

El estudio de corte cualitativo se llevó a cabo en dos universidades públicas con el objetivo de conocer la pluralidad de experiencias de las mujeres mexicanas que se forman y trabajan en las ciencias químicas. Utilizamos el método biográfico a través de los relatos de vida, y realizamos entrevistas semi estructuradas. Las conclusiones mostraron que, si bien se ha incrementado el número de mujeres en su ingreso a las universidades, se siguen formando pocas en la ciencia y las que logran llegar hasta los máximos niveles -como el caso de las científicas en la Química-, tienen que sortear una serie de obstáculos tanto en lo personal, como en lo familiar e institucional; en el ámbito profesional, las investigadoras también experimentaron diferentes tipos de barreras en el desarrollo de su vida laboral.

Palabras clave: Mujeres, Química, Formación, Trabajo científico

Como citar el artículo:

Izquierdo, I., Estrada, O.N., Atristan, M. (2022). ¿Cómo viven las mujeres su formación profesional y su trabajo en la Química? *Tlamati Sabiduría*, 14, 16-23.

Editora Asociado: Dra. Elvia Garduño-Téliz

Recibido: 12 septiembre 2022; Recibido en la versión corregida: 27 septiembre 2022; Publicado: xx octubre 2022



Abstract

We carried out an exploratory study in two public universities to show the plurality of experiences of Mexican women who are trained and work in the chemical sciences. We use the biographical method through life stories, and we use semi-structured interviews. The conclusions showed that although the number of women entering universities has increased, few of them continue to be trained in science and those who manage to reach the highest levels -as in the case of women scientists in Chemistry- have to overcome a series of obstacles both personally, family and institutional. In the professional field, the researchers also experienced different types of barriers in the development of their academic life.

Keywords: Women, Chemistry, Training, Scientific work

Introducción

El impulso contemporáneo por la enseñanza de la Química en el país data de 1916, a través de la fundación de la primera Escuela Nacional de Química Industrial en la Universidad Nacional Autónoma de México (García, 2001). En la década de los veinte se identificaron un par de titulaciones de mujeres en la carrera de Ingeniería Química y de Química, creciendo a un grupo de once, entre 1930 y 1940 (González, 2013). En comparación con esas carreras, la de Química Farmacéutica y Química Farmacéutica Bióloga tuvieron mayor crecimiento en dichas décadas: “de 1920 a 1940 hubo un total de 512 tesis de las carreras de la Escuela Nacional de Ciencias Químicas-UNAM. De ese grupo, 166 tesis pertenecen a mujeres de la química porque 150 son de Químicas Farmacéuticas y QFB” (González, 2013). Posterior a sus estudios de grado y de posgrado, las mujeres se integraron como docentes e investigadoras en las Ciencias Químicas en las décadas siguientes, hasta llegar a conformar un nutrido grupo de científicas en las diferentes universidades públicas mexicanas, consolidado su profesión en la generación y desarrollo del conocimiento, tanto a nivel nacional e internacional.

Con todo lo anterior, se reconoce que fue hasta 1980 cuando la matrícula estudiantil de mujeres, tanto en la licenciatura como en el posgrado –en las áreas de ciencias e ingeniería–, logró un cambio significativo llegando a “37% de la matrícula total en la licenciatura, incrementán-

dose a 40% una década después” (Zubieta y Marrero, 2005). Respecto a su participación en el ejercicio profesional en la ciencia, se encontró que, en 1991, el acervo total de recursos humanos ocupados en actividades de ciencia y tecnología fue de 4,095, de las cuales 1,629 fueron mujeres. En el año 2000, la cifra total alcanzó los 6,557, representando 2,955 para el género femenino (CONACyT, 2000). Sin embargo, en años recientes, el acceso a estímulos económicos de alto nivel, como en el Sistema Nacional de Investigadores, la situación para las mujeres es menos favorable: representan el 38.2% (SNI, 2021), quizá un porcentaje “alentador” en comparación con décadas anteriores. Sin embargo, es importante señalar que en general ocupan los niveles más bajos y su ausencia disminuye considerablemente conforme el nivel va en aumento.

Apoyándonos en varias investigaciones a nivel nacional (Narváez y Russell, 2002; Bustos, 2003; Russell, 2003; Blázquez, 2008; Izquierdo y Atristan, 2019; Meza *et al.*, 2019; Pérez, *et al.*, 2021; Cortés y Ayala, 2022) que han documentado la cuestión de la segregación vertical en la carrera académica de las mujeres, su dificultad para acceder a la escala más alta de niveles y de estímulos económicos en la ciencia, el estudio exploratorio que presentamos muestra ámbitos sociales y geográficos distintos pero con un punto en común. Las tensiones que vivenciaron las investigadoras durante su formación en las Ciencias Químicas y las

dificultades de ingreso y promoción laboral en las universidades de adscripción.

Metodología

Las participantes en el estudio fueron once Profesoras Investigadoras de Tiempo Completo, todas formadas en las ciencias químicas, sus doctorados fueron en Ciencias Químicas (8), Ciencias de Materiales y Materiales Cerámicos (2) e Investigación Biomédica Básica (1). Utilizamos el método biográfico a través de los relatos de vida (Pujadas, 1992), realizamos entrevistas semi-estructuradas (Kvale, 2011) a las investigadoras participantes. Los ejes temáticos de la exploración en el guión de entrevista fueron principalmente tres: el origen social, la formación académica y el trabajo científico. Con ese material, procedimos al uso de la técnica de análisis de contenido (Bardin, 1991), identificando categorías y significados.

Las académicas trabajan en dos universidades distintas, una en el noreste y otra en el centro-sur de la república, según la clasificación de la ANUIES. La universidad del noreste se encuentra enclavada en un estado que es conocido como el centro comercial e industrial más importante del país, integrando más de 200 grupos industriales, en donde la industria manufacturera es de las más consolidadas, este estado concentra el 8.0% del PIB nacional (seguido de la Ciudad de México y del Estado de México). La universidad del centro-sur se ubica en un estado tradicionalmente agricultor que en 1960 y 1970 fue uno de los principales productores y exportadores de caña de azúcar y arroz. Si bien existen diferencias en los estados y universidades en donde viven y trabajan las participantes del estudio, también identificamos similitudes, particularmente en las experiencias en su formación y trabajo académico, a continuación, mostramos los resultados.

Resultados

¿Origen es destino?

Algunos especialistas (Fortes y Lomnitz, 1991) ya han señalado que el estudiantado que se interesa en estudiar carreras en la ciencia, sigue una “tradicción familiar” y pertenecen a una clase social media o “acomodada”, provenientes de escuelas particulares y cuyos padres y madres suelen ser profesionistas. En ese sentido, el resultado que encontramos en nuestro trabajo de campo es más diverso, las experiencias de las científicas, todas coincidentes, se pueden ver en los siguientes relatos:

“Mi papá se murió cuando yo tenía tres años, siempre vivimos con mi abuelita, [...]. Mi mamá no estudió nada, se dedicó al hogar, después ella, como un gran logro, se fue a trabajar en una tienda departamental, [...]. Luego, ya se regresó como mujercita que era [lo dice en tono sarcástico] a su hogar, a cuidar a mi abuelita” (Científica, centro-sur 2).

“Somos una familia pobre, mi papá trabajaba en el campo y mi mamá comenzó a trabajar en una clínica, en el archivo [...], pienso que gracias a que mi mamá trabajaba, porque era un gran apoyo económico para mi papá, pudimos ir [a la escuela]” (Científica, centro-sur 3).

“Provengo de una familia muy numerosa, fuimos ocho hermanos. Mi padre se dedicaba al campo y mi mamá a las labores el hogar, ambos llegaron a cuarto y quinto año de primaria en sus estudios. Pese a las carencias económicas que tuvimos, mis padres siempre nos apoyaron para estudiar” (Científica, centro-sur 5).

“Mis padres eran muy humildes, mi padre era jornalero y mi madre ama de casa, mi padre ya murió y estudio hasta tercer año de primaria y mi mamá no fue a la escuela y no sabe leer ni escribir” (Científica, noreste 4).

“Mis padres estudiaron nada más la primaria, mi papá estudió hasta el segundo año de primaria y mi mamá hasta el quinto año. Pero nos inculcaron mucho el estudio, que era lo único que nos iban a dejar en la vida” (Científica, noreste 1).

Las investigadoras nacieron en diferentes estados de la república: Hidalgo (1), Guerrero (1), Michoacán (2), Distrito Federal (1) –hoy Ciudad de México–, Morelos (2), Coahuila (2), Tamaulipas (1) y Nuevo León (1). Sus estudios de educación básica los cursaron en escuelas públicas (dos en una escuela particular). La educación superior la estudiaron en universidades en sus estados de origen, principalmente por el acceso y cercanía. Se destaca que tanto las hermanas y los hermanos de las científicas, también estudiaron, ya sea carreras técnicas o licenciaturas, pero solo ellas llegaron al nivel de doctorado y posdoctorado.

La mayoría de las investigadoras provienen de familias con escasos recursos económicos y de bajo nivel escolar (en referencia a sus madres y padres), sin embargo, se pudieron identificar algunas acciones que implementaron los integrantes de sus familias, particularmente sus madres, para apoyar su ingreso y culminación de sus estudios, acciones que fueron definitorias para lograr sus metas, tanto en la formación como en la profesión científica, y con ello tratar de acortar la brecha que existe desde hace varias décadas en la baja representación de mujeres en esos espacios (Garduño y Reyes, 2022).

Motivaciones y expectativas en la formación científica

Una de las cuestiones que se identificó en el proceso de formación en la ciencia fue el inicio en la investigación y el elegir el campo científico. Según Fortes y Lomnitz (1991), lo anterior es resultado de procesos aleatorios y dependientes del azar, situación que, en el caso de las participantes de este estudio, no coincidió porque tenían la convicción de estudiar una carrera en ciencias químicas. Si bien la decisión y las circunstancias familiares, sociales y

económicas no fueron ‘fáciles’, en las experiencias de todas las participantes en el estudio, se visibiliza trabajo y esfuerzo para lograrlo, como ejemplo, se muestran dos relatos:

“Yo quería seguir estudiando, pero como yo vengo de una familia muy tradicional y para ellos, lo primero era la familia, pues decidí tener hijos y después estudiar. Ya con familia no podía salir fuera para estudiar y salió la oportunidad de hacerlo en el tec y así lo hice” (Científica, noreste 2).

“Mi papá era muy tradicional, mi mamá aún lo es todavía, decían “la mujer era para casarse y para qué invertir en una carrera larga, mejor que estudiaran una carrera corta, de secretaria”. Pero, cuando a mí me tocó estudiar, ya se portaron como más permisivos, ya pude estudiar una carrera larga [...]. Yo estudié Química Industrial a finales de los setenta, principios de los ochenta, la mayoría eran hombres, pero sí había algunas mujeres” (Científica, centro-sur 1).

Los estudios universitarios de las científicas fueron en Ingeniería Química, en Química Industrial, en Química Fármaco Bióloga, en Química. Todas hicieron estudios relacionados con esta disciplina, aunque en diferentes líneas de investigación. Una de las preguntas que les hicimos fue ¿Quién influyó en tu decisión para estudiar una carrera científica? Encontramos que, si bien tuvieron “mentoras” y “mentores”, también estuvo su propio interés en el conocimiento y por “descubrir cosas nuevas, hacerte preguntas, me sentía libre, era algo que disfrutaba porque esa libertad no la tenía en casa, yo podía hacerme preguntas y al estudiar, yo podía, a su vez, preguntar”. Lo anterior concuerda con lo que nos compartieron otras académicas en el estudio, aquí se destacan dos relatos:

“Quería hacer análisis clínicos porque allá en mi rancho [el lugar donde nació],

en la radio, anunciaban ‘laboratorios clínicos’, se me empezó a meter en la cabeza ‘yo quiero ser química’, [...]. Lo que pasa es que, en la secundaria en Iguala, la maestra que me dio Química, cuando iba en tercero, es química, ella se había quedado ciega por estar viendo en el microscopio y, pues, eso también me motivó. Yo me imaginaba que, con la Química, yo podía ayudar, tenía que ser analista porque sentía que iba a hacer mucho por la gente al estar haciendo los análisis, pero también como había sido muy pobre, pensaba que iba a ganar mucho también” (Científica, centro-sur 3).

“La Química ha sido siempre mi sueño, hubo influencia de mi padre, pero fui yo sola quien eligió la ciencia, porque me fascinó lo difícil y era sobresaliente en las materias, sobre todo en el área de las Matemáticas, Física y Química. Siempre saqué 100 en las calificaciones; en la prepa batallé un poco en elegir si Matemáticas o Química, pero el misterio de la Química me fascinó y ya no dudé en que la investigación era lo mío” (Científica, noreste 5).

Las y los mentores fueron muy importantes en la etapa formativa de las participantes en el estudio, esas figuras representaron un ideal en la ciencia y al mismo tiempo fueron un soporte fundamental que permitió concretar su formación en diferentes áreas de la Química en el nivel de posgrado. Becher (2001) afirma que en la Química y en la ingeniería ‘la industria, los salarios iniciales son tanto más atractivos que las perspectivas financieras de un doctorado, que muy pocos graduados se ven tentados a permanecer en la universidad’. En el estudio encontramos que sucedió de esa manera, pero también se presentaron oportunidades extraordinarias, como la obtención de una beca y el apoyo de mentores que motivaron su formación y trabajo en la Química, en ese sentido, existen concordancias en varias de las experiencias de las científicas, veamos dos ejemplos en las siguientes citas:

“Una tarde me dice mi asesora ‘fíjate que hay esta posibilidad de entrar como auxiliar de investigador en la universidad entonces, pues si tu gustas, nos traes tu curriculum y entras a los concursos’. Entonces ya entré, traje mi curriculum, pasaron las evaluaciones y, afortunadamente, quedé como asistente de investigación de productos naturales” (Científica, centro-sur 4).

“En la prepa tuve un gran maestro que me influyó para que me entrara el deseo de la Química, y la mayoría de ellos me decían lo mismo, porque tenía gran facilidad en el laboratorio. Además, mi madre me inscribió para seguir estudiando y me ayudó mucho a buscar información y estudié en la prepa 9 de la UANL y después en la uni. De hecho, cuando terminé me fui a trabajar a la industria, me fue bien y pude pagar mi título de licenciatura y trabajé un año en la industria y cuando me ofrecieron una beca, no pude porque yo quería ayudar a mi familia económicamente y luego, me volvieron a ofrecer una beca en la UNAM y es cuando me entró la idea de seguir estudiando” (Científica, noreste 3).

Tensiones en el trabajo académico

Una vez que los estudios de posgrado han concluido, las doctoras ya estaban preparadas para continuar con el trabajo independiente en investigación, en el área y tema en el que se formaron. Sin embargo, los primeros pasos en el trabajo científico y en su incorporación en las universidades fue tensionante, especialmente para aquellas investigadoras que estudiaron en los setenta y que tuvieron, al mismo tiempo, un rol de madres, tal y como lo podemos ver en los siguientes ejemplos:

“[...] me casé, ya tú sabes que los tiempos son muy limitados para las mujeres que también quieren seguir con la academia, entonces, me metí a dar clases, estaba dando clases en una prepa [...]. Cuando

llego a trabajar a 'X' pues muy mal porque si él [su marido] estaba dispuesto a que yo diera unas clasecitas, de eso a que yo tuviera una vida profesional propia, perdón, pero no, entonces, bueno, surgieron una cantidad de problemas impresionantes, pero también es cierto que cuando nosotros empezamos nunca hablamos del asunto porque no existía el asunto en ese momento, justo era un periodo de transición, donde el papel de la mujer todavía era la casa, me decía "si tienes una carrera está bien, pero yo soy tu marido y te doy chance que des unas clases y ya, porque si eres secretaria de la Facultad de Ciencias Químicas y andas del tingo al tango, ahí con las autoridades universitarias, eso no, espérate", entonces, sí, así fue que terminamos [la relación]" (Científica, centro-sur 2).

"Tengo a mi niña y sí la veo difícil. Yo no me puedo quedar [en el laboratorio], yo me tengo que ir para atenderla, si se me enferma, yo tengo que dejar el trabajo. En cambio, yo veo a otros compañeros que dicen 'ya está enfermo' y se desentienden del asunto, 'allá que la mamá lo cuide'. Yo creo que es una competencia entre todos y yo lo que siento es que, a lo mejor, yo no voy a progresar o escalar en categorías tan rápido como ellos porque es una naturaleza diferente, porque hay algunos que son mucho más hábiles que otros o han tenido una experiencia diferente y les permite progresar más rápido y yo, como me cambié de área, de hacer un tipo de Química a otra, pues eso sí me ha dificultado, es como, digamos, volver a empezar, y todos ellos han seguido más o menos la misma línea desde licenciatura y, además, pues no se responsabilizan de los hijos, al nivel que nosotras, no" (Científica, centro-sur 6).

"El principal obstáculo para seguir estudiando un doctorado, es el familiar. Mi esposo nunca me apoyó para estudiar, al contrario, me puso muchas piedras en el

camino. El otro obstáculo es el de la institución, en la maestría tuve un apoyo económico, tuve beca CONACYT, pero no tuve descarga de horas para estudiar y esto te dificulta en la salud, tanto emocional como física" (Científica, noreste 2).

"Las circunstancias de la institución te desmotivan para seguir luchando por la academia. Mira, cuando aconteció que yo me postulé para la dirección, se vino abajo todo lo que había hecho por la Facultad de Química en el área de posgrado porque a alguien de Rectoría no le gustó que yo fuera a quedar en la dirección, no sé por qué, y se destrozó todo lo que yo había hecho" (Científica, noreste 5).

Como se pudo advertir en las citas anteriores, cada una de las científicas tuvo diferentes experiencias al iniciar en el campo laboral sin embargo, pudimos visibilizar que en todos los casos permearon las relaciones de pareja, de familia, y con la comunidad académica diferenciada por los hombres, situación que marcó no solo reflexiones con respecto al papel de las mujeres en relación con su ingreso y desempeño en los espacios académicos, también en relación con su propia vida y su proceso de empoderamiento como mujeres en una sociedad académica "que tiende a organizarse mediante prácticas que aseguran que el conocimiento producido y reproducido sea androcéntrico" (Fardella *et al.*, 2021).

Algunas tensiones que enfrentan las mujeres para ingresar al mundo de la ciencia es que viven bajo el sistema sexo-género, que enmarca las relaciones entre dos sexos en total desventaja el uno del otro, de acuerdo con sus posiciones de poder, ubicando a las mujeres desde una óptica de inferioridad por la cultura androcéntrica y de subordinación para alcanzar puestos de decisión y jerarquía. La deconstrucción en el imaginario social colectivo es de vital importancia para visibilizar las desigualdades entre las científicas y los científicos para generar oportunidades tanto para el desarrollo de las vocaciones científicas como en el ámbito laboral de todas y todos.

A manera de conclusión

El mundo de la ciencia hoy en día, aparentemente democrático, sigue inmerso en razones de carácter ideológico que hacen que la comunidad científica siga asignando un espacio muy limitado a las mujeres. Los dos casos de las universidades que mostramos en este estudio corroboraron ese punto con diferentes concordancias. Entre ellas pudimos advertir que el origen social de las científicas fue prácticamente igual, en el sentido de que las participantes en el estudio, en su mayoría, provienen de familias con escasos recursos económicos y son originarias del interior de la república; ambas características ponen de relieve sus esfuerzos y acciones para concretar su formación científica en la Química. Con respecto a las experiencias y tensiones de las científicas en su ingreso y trabajo académico, nos indican que el freno en su desarrollo está relacionado con las condiciones y determinantes sociales, culturales y familiares y de las realidades históricas específicas de cada universidad, estado y región. Todo lo anterior nos permite visibilizar que las once investigadoras tuvieron que romper mitos y modificar estructuras de pensamiento cultural porque se cuestionaron ideologías y modificaron esquemas de vida y de familia, incursionando con decisión en la formación y en el trabajo científico, pese a los obstáculos a los que se tuvieron que enfrentar.

Referencias

- Bardin, L. (1991). Análisis de contenido. Ediciones Akal, 192p. ISBN: 978-84-7600-093-9
- Becher, T. (2001). Tribus y territorios académicos. La indagación intelectual y las culturas de las disciplinas. Gedisa, 256p. ISBN: 8497845021.
- Blázquez, N. (2008). El retorno de las brujas. Conocimientos, aportaciones y críticas de las mujeres a la ciencia. UNAM, 150p. ISBN: 978-970-32-5246-6.
- Bustos, O. (2003). Las académicas de la UNAM en puestos directivos y cómo seguir rompiendo el techo de cristal. En Bustos, O. y Blázquez, N. (Coords.) ¿Qué dicen las académicas acerca de la UNAM? (pp. 63-89). Colegio de Académicas Universitarias, UNAM.
- CONACyT (2000). Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999. SEP-CONACyT.
- Cortés, S., Ayala, C. (2022). El papel de la mujer investigadora en México. Ortho-tips, 18, 86-92.
- Fardella, C., Corvalán, A., García, J., Chiappini, F. (2021). Ni extranjeras, ni secretarías: Discursos de las científicas chilenas sobre el trabajo académico. Pensamiento educativo, 58, 1-13.
- Fortes J., Lomnitz, L. (1991). La formación del científico en México. Adquiriendo una nueva identidad. UNAM/Siglo XXI, 208p. ISBN: 978-9682317804.
- García, L. (2001) El desarrollo de la química en México: físico-química y áreas afines. Revista de la Sociedad Química de México, 45, 123-127.
- Garduño, A., Reyes, A. (2022). Mujeres y educación en STEM: una mirada con perspectiva de género. Apuntes para México. Documento de trabajo. México: Mujeres Unidas por la Educación-Movimiento STEM.
- González, E. (2013). Mujeres universitarias profesionales de la química mexicana del siglo XX, Facultad de Química, UAEM.
- Izquierdo, I., Atristan, M. (2019). Experiencias de investigadoras en su ingreso, promoción y permanencia en el Sistema Nacional de Investigadores: tensiones y estrategias identitarias, Revista de Investigación Educativa, 10, 127-142.
- Kvale, S. (2011). Las entrevistas en investigación cualitativa. Ediciones Morata, 249p.
- Narváez, N., Russell, J. (2002). El factor de género en las estadísticas del CONACyT. En Albornoz, M. (Ed.) Indicadores de Ciencia y Tecnología en Iberoamérica. Agenda 2002. RICYT.
- Meza, M.C., Galbán, S., Ortega, C. (2019). Experiencias y retos de las mujeres pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 10, 1-34.

- Pérez, K., Trujillo, E., Reynaud A., Navarro, M. (2021). Mujeres en la ciencia: estudio de caso en instituciones públicas de México. *Textual*, 77, 239-259.
- Pujadas, J. (1992). El método biográfico: el uso de las historias de vida en Ciencias Sociales. *Cuadernos Metodológicos*, 5. Centro de Investigaciones Sociológicas, 107p.
- Russell, J. (2003). Los indicadores de producción científica por género. Un caso especial. Trabajo presentado en el Tercer Taller de Obtención de Indicadores Bibliométricos de la RICYT, CINDOC. Madrid, España.
- SNI (2021). Padrón de beneficiarios. <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores>
- Zubieta, J., Marrero, P. (2005). Abriendo brecha: la educación científica de la mujer en México. En Rodríguez, M. y Zubieta, J. (Coords.) *Mujeres en la ciencia y la Tecnología: Hispanoamérica y Europa* (pp. 43-63). UNAM.



Percepciones estudiantiles sobre el aprendizaje de inglés a través de las TIC durante la pandemia de Covid-19

Alejandro Gutiérrez-Ramírez*
Iván Milton Hansen-Ríos
Filiberto García-Lotzin
Maritza Alejandra Torres-Ruano
Blanca Elizabeth Escalante-Pérez

Facultad de Lenguas Extranjeras, Universidad Autónoma de Guerrero. Privada Venados No 9, Fraccionamiento Club Deportivo, 39690, Acapulco de Juárez, Guerrero

**Autor de correspondencia
12819@uagro.mx*

Resumen

Como consecuencia del confinamiento provocado por la pandemia del Covid-19, la Licenciatura en Enseñanza del Idioma Inglés (LEI) de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), al igual que las escuelas de todo el mundo, se vio en la necesidad de recurrir a la educación virtual. Se estableció una relación inédita entre maestros y alumnos de la que se conoce muy poco porque no existen aún datos oficiales sobre lo ocurrido en la LEI durante la ausencia de clases presenciales. Para obtener información sobre el proceso formativo durante este período, el presente trabajo se realizó con el objetivo de conocer la percepción de los estudiantes sobre su experiencia de aprender inglés con la educación remota de emergencia empleando la estrategia de aula invertida (*flipped classroom*). Se realizó un trabajo de investigación de tipo exploratorio-descriptivo y transversal, y para el análisis de datos se usó un enfoque cuantitativo. Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario con 5 indicadores y 19 ítems que se

Como citar el artículo:

Gutiérrez-Ramírez, A., Hansen-Ríos, I.M., García-Lotzin, F., Torres-Ruano, M.A., Escalante-Pérez, B.E. (2022). Percepciones estudiantiles sobre el aprendizaje de inglés a través de las TIC durante la pandemia de Covid-19. *Tlamati Sabiduría*, 14, 24-41.

Editora Asociada: Dra. Elvia Garduño-Téliz

Recibido: 09 agosto 2022; Recibido en la versión corregida: 05 octubre 2022; Publicado: xx octubre 2022



cuantitativo. Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario con 5 indicadores y 19 ítems que se compartió con los respondientes a través de formularios de Google. Los resultados permitieron concluir que los estudiantes perciben su propio desempeño en el aprendizaje autónomo como bueno y que los maestros supieron aprovechar las plataformas digitales. Y a pesar de que existe una tendencia a favor de considerar que la escuela funcionó aceptablemente bien durante la etapa de emergencia sanitaria, las opiniones coinciden en que no se alcanzó el nivel de eficiencia de las clases presenciales. Entre los aspectos negativos, algunos alumnos reportaron haber tenido problemas con la señal de Internet y con disponer del equipamiento necesario para realizar sus trabajos escolares, lo cual indica que la educación remota de emergencia se convirtió en la mejor opción solo para una parte del alumnado, porque, para los que tienen menos recursos, actuó como un instrumento de marginación.

Palabras clave: Pandemia, Educación remota de emergencia, Aprendizaje de inglés, Habilidades tecnológicas

Abstract

As a consequence of the confinement caused by the Covid-19 pandemic, the bachelor's degree in English Language Teaching (LEI) of the Autonomous University of Guerrero (UAGro), like schools around the world, saw the need to resort to virtual education. An unprecedented relationship was established between teachers and students of which very little is known because there are still no official data on what happened in the LEI during the absence of face-to-face classes. To obtain information about the training process during this period, this work was carried out with the aim of knowing the perception of students about their experience of learning English with emergency remote education using the *flipped classroom* strategy. An exploratory-descriptive and cross-sectional research work was carried out, and for the data analysis, a mixed qualitative-quantitative approach was used. For data collection, a questionnaire with 5 indicators and 19 items was used and shared with respondents through Google forms. The results allowed us to conclude that students perceive their autonomous learning as good and that teachers knew how to take advantage of digital platforms. And although there is a tendency in favor of considering that the school functioned acceptably well during the health emergency stage, opinions agree that the level of efficiency of face-to-face classes was not reached. Among the negative aspects, some students reported having problems with the Internet signal and with having the necessary equipment to carry out their schoolwork, which indicates that emergency remote education became the best option only for a part of the students because, for those with fewer resources, it acted as an instrument of marginalization.

Keywords: Pandemic, Emergency remote education, English language learning, Technology skills

Introducción

El confinamiento ocasionado por la pandemia del Covid-19 de los años 2020, 2021 y parte de 2022 será recordado por el elevado número de fallecimientos y por su impacto en la economía, pero también por haber dejado en evidencia los rezagos que muchos países presentan en cuanto a

calidad educativa, acceso a Internet, marginación, pobreza y otros más ([Human Rights Watch, 2021](#)). A un mes de haber empezado lo que en un principio se llamó 'cuarentena', al 20 de abril de 2020, el impacto del coronavirus ya había provocado que el 91% de las escuelas cerraran sus puertas, afectando así a 1 575 millones de estudiantes de distintas edades en 191 naciones,

de los cuales, más de 160 millones eran de América Latina y el Caribe (IESALC, 2020; UNESCO, 2020; CEPAL-UNESCO, 2021).

La emergencia tuvo tal magnitud que los sistemas educativos se vieron en la necesidad de establecer rápidamente las bases para iniciar un período de clases en línea para el cual no estaban preparados (CEPAL, 2020; Pedró, 2021). Las escuelas de todos los niveles debieron superponerse a la falta de contenido digital alineado con los planes y programas de estudio y un profesorado no capacitado. A esto hay que agregarle la urgencia de incorporar a la mayor cantidad posible de estudiantes en las mejores condiciones de equidad (IESALC, 2020; Porlán, 2020). Pero había quedado muy claro desde el principio, que el paso a la modalidad en línea implicaba la ampliación de la brecha digital que existe no solo entre las personas que iniciaron con una capacitación previa en el uso de las TIC y las que no aún no tenían la competencia requerida, sino también entre aquellas que disponen de los recursos tecnológicos necesarios y otras menos afortunadas cuyos hogares no cuentan ni con la calidad de equipamiento, ni con la conectividad requerida para aprovechar esta opción educativa (Human Rights Watch, 2021; Gómez-Arteta y Escobar-Mamani, 2021).

Como respuesta al confinamiento forzado provocado por la pandemia, la UAGro implementó un Plan Emergente y un Plan de Continuidad Académica. Para hacer esto posible, exhortó al personal docente de todas las escuelas de la institución de nivel bachillerato, licenciatura y posgrado a participar en cursos de capacitación simultáneos enfocados a compartir información sobre la forma de adaptar estrategias de enseñanza presenciales a la actividad educativa en línea. Durante la capacitación, se les explicó a los profesores que la planeación de clases debe estar relacionada con las competencias a desarrollar para alcanzar el perfil de egreso de los respectivos planes de estudio, y que debían actuar con apego a los lineamientos filosóficos, pedagógicos y de pertinencia enfocados a la solución de problemáticas del campo laboral establecidos por la UAGro Virtual. La UAGro propuso el modelo de *clase invertida* como estrategia educativa en el ambiente virtual y enfatizó también en la

importancia de diseñar e implementar los contenidos en modalidad multimodal mediante el uso de G Suite, ahora Workspace for Education (UAGro, 2021).

La Licenciatura en la Enseñanza del Idioma Inglés (LEI) de la Facultad de Lenguas Extranjeras (FALE) es un programa educativo de la UAGro que opera con el objetivo de formar maestros de inglés. Durante el período de confinamiento de dos años causado por la pandemia del Covid-19, la LEI se unió al esfuerzo global de mantener la actividad educativa en el mejor nivel de calidad posible, y para ello fue necesario que los quince docentes del programa educativo tomaran el curso de capacitación impartido por la Universidad. El principio se caracterizó por ser un arduo proceso de aprendizaje con múltiples ensayos y errores, pero, con el paso del tiempo, todos los profesores lograron utilizar en mayor o menor medida la suite de Google. La capacitación inicial recibida de parte de la Universidad les permitió estar en condiciones de empezar a interactuar con sus alumnos y de establecer junto con ellos el compromiso de continuar el trabajo formativo enfocado hacia el logro del perfil de egreso establecido en el Plan de Estudios. Se estableció así, una relación inédita entre maestros alumnos, un proceso educativo del cual se conoce muy poco.

La importancia que se le otorga al aprendizaje de esta lengua extranjera se traduce en la expectativa de que los alumnos alcancen el nivel B2 del Marco Común Europeo de Referencia (MCER, 2022) antes de concluir los ocho semestres de la carrera. Este es un nivel de dominio que, según el British Council de España (2021), consiste en la capacidad que tiene una persona de interactuar verbalmente con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez y naturalidad de modo que la comunicación se realice sin esfuerzo por parte de cualquiera de los interlocutores. La LEI tiene alumnos que ya cuentan con un avance en el aprendizaje de inglés y no necesitan tomar clases de algunas unidades de aprendizaje. Una constancia institucional o internacional de Nivel B1 les da el derecho a exentar inglés del primero al cuarto semestres, y para exentar del quinto al octavo semestres, le

tienen que entregar al maestro una certificación de Nivel B2.

Hasta el momento en que se terminó de redactar este artículo, no se había generado ningún tipo de información institucional acerca del impacto del aprendizaje multimodal en condiciones de educación remota de emergencia y tampoco se disponía de información confiable sobre el grado de eficiencia con que se realizó la actividad virtual en la LEI. Esta situación motivó a los autores del presente estudio a buscar datos pioneros que condujeron a los siguientes cuestionamientos: ¿Cómo fue la experiencia de aprendizaje de inglés desde una perspectiva multimodal durante la pandemia? ¿Qué tan útiles fueron las herramientas digitales recomendadas por la UAGro?, y ¿Cuántos alumnos tuvieron acceso a Internet y cuántos tuvieron problemas de señal y de disponibilidad de dispositivos para conectarse?

El alcance del estudio permite conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre su propio aprendizaje de inglés en un contexto de ausencia de clases presenciales y valorar el efecto sobre el posible logro del perfil de egreso. Sus limitaciones se encuentran en que no se incluyó al total de maestros de la LEI, únicamente a los maestros que imparten clases de inglés. Los resultados que se presentan son exclusivos de una sola escuela. Aun así, la información generada puede ser muy orientadora para todo el personal docente de la LEI, y puede ser de gran interés para otros profesores dentro y fuera de la UAGro.

Marco teórico

El aula invertida

El *aula invertida* o *flipped classroom* es el modelo educativo que la UAGro juzgó apropiado para hacer frente a las condiciones de distanciamiento físico (UAGro, 2021). Es un modelo que lleva el sentido contrario a la interacción tradicional del aula: en lugar de que la actividad académica inicie con el maestro dando la clase, el punto de partida es un proceso de aprendizaje adelantado por parte de los alumnos (Aguilera-Ruiz *et al.*, 2017). El maestro no da instrucción directa; su función es la de un facilitador que proporciona un espacio para el trabajo independiente. Los estudiantes reciben con

anticipación el material de estudio vía Internet y aplican estrategias de resolución de problemas, trabajo colaborativo y desarrollo de proyectos. El ciclo se cierra cuando los alumnos se reúnen con el maestro en video conferencias para aclarar dudas y recibir instrucciones para un nuevo aprendizaje autónomo (Bhat *et al.*, 2020).

Este modelo fue acuñado por Bergmann y Sams (2012), quienes con el deseo de apoyar a aquellos alumnos que por diferentes causas no podían asistir regularmente a clases, diseñaron una estrategia en la que el profesor comparte con ellos videos grabados por él mismo con explicaciones de los puntos a estudiar, y complementa con diapositivas, textos y otros materiales (Merla y Yáñez, 2016). El aula invertida posteriormente derivó en el aprendizaje invertido, un tipo de instrucción que se realiza fuera del aula para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado utilizando contenidos procedentes de videos, periódicos, capítulos de libro, artículos digitales u otros (Polanco y Soto, 2021).

El *aula invertida* no fue fundamentada en teorías ni en investigaciones previas, más bien fue el fruto de un recurso didáctico llevado a la práctica cuyo análisis de resultados ha servido de referencia para realizar ajustes enfocados a desarrollar habilidades de aprendizaje autodirigido y atender los diferentes estilos de aprendizaje, y con eso beneficiar a una población mayor del estudiantado. El conjunto de estas medidas ofrece al alumno la posibilidad de avanzar a su propio ritmo y consultar el material las veces que considere necesario (Martínez-Olvera *et al.*, 2014).

Metodología

Se realizó un trabajo de investigación de tipo descriptivo y transversal, y para el análisis de datos se usó un enfoque cuantitativo. Se llevó a cabo durante el mes de octubre de 2021 en la Licenciatura en la Enseñanza del Idioma Inglés, con el objetivo de obtener información que permita conocer la percepción de los estudiantes acerca de su experiencia de aprendizaje de inglés durante la pandemia en un contexto de educación remota de emergencia.

Recolección de datos

Se utilizó un cuestionario con 5 indicadores y 19 ítems. Sus 4 opciones de respuesta están graduadas en escala Likert de la siguiente forma: “totalmente de acuerdo”, “algo de acuerdo”, “algo en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo”. Al final de cada indicador, se incluyó un espacio para que los respondientes anotaran observaciones, si lo deseaban.

Para la operacionalización del instrumento, se establecieron 5 indicadores con los que se pretende cubrir los aspectos importantes del aprendizaje de inglés en un contexto de educación remota de emergencia. Los indicadores son 1) “mi aprendizaje de inglés en clases no presenciales”, 2) “mi desempeño como alumno con el uso de las TIC”, 3) “herramientas usadas en la UAGro (G Suite, ahora Workspace for Education)”, 4) “habilidades tecnológicas de mi maestro(a) de inglés, y 5) “mi acceso a internet”. El primer indicador incluye 4 ítems, uno para cada habilidad (audición, habla, lectura y escritura); el segundo, con 3 ítems, está enfocado a conocer lo que piensan los alumnos sobre su propia experiencia de aprender inglés desde sus casas sin asistir a clases presenciales y la percepción que tienen de su propia conducta en esta modalidad; el tercero, con 3 ítems, está enfocado en la percepción que tienen los alumnos acerca de las “herramientas usadas en la UAGro (G Suite, ahora Workspace for Education)”; el cuarto, con 5 ítems, busca obtener información sobre el grado de competencia que los docentes mostraron en el uso de los recursos tecnológicos con propósitos educativos; el quinto, incluye 4 ítems centrados en conocer la posibilidad que tuvieron los alumnos de disponer de una computadora y/o dispositivos móviles para realizar sus trabajos de clases y en la calidad de señal de Internet que tenían a su alcance.

Para facilitar el análisis de los resultados llevado a cabo en una fase posterior de este estudio, se tuvo el cuidado de redactar todos los ítems con mensajes positivos, de tal manera que cuando el respondiente selecciona una de las opciones “totalmente de acuerdo” y “algo de acuerdo” se puede interpretar que algo bueno está ocurriendo; por el contrario, cuando elige una de las opciones “algo en desacuerdo” y “totalmente en

desacuerdo”, se puede entender que hay un funcionamiento negativo. Esta uniformidad permitió agrupar resultados para identificar las tendencias de manera particular en cada ítem y en habilidades tecnológicas de los maestros en cada indicador.

Muestreo por conveniencia

Se realizó un muestreo por conveniencia del tipo de técnicas no probabilísticas, las cuales son útiles en situaciones en las que no es posible extraer un muestreo de probabilidad aleatorio. Se fundamenta en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador y en la posibilidad de que acepten ser incluidos en el estudio (Otzen y Manterola, 2017).

Validez y confiabilidad

Se realizó una validación por cuatro expertos con trayectoria en la enseñanza del idioma inglés y uso de las TIC con propósitos didácticos, en la que cada uno de ellos aportó su opinión informada. En su posición de jueces, valoraron el grado de relación que hay entre un ítem y otro, y entre el conjunto de ítems y el constructo general; consideraron también que el número de ítems fuera adecuado para la medición de cada una de las categorías por medir, así como el orden de presentación de los ítems y el grado de dificultad para ser comprendidos. Con base en esta apreciación, los jueces consideraron apropiado el cuestionario para el propósito para el cual fue construido. La consistencia interna del instrumento se verificó mediante el empleo del índice "Alfa" de Cronbach. El valor del instrumento fue de 0.9, denotando que el instrumento es confiable, tiene unas cuantificaciones estables y consistentes.

Para determinar la cantidad de participantes, se tomó como punto de partida el número de alumnos legalmente inscritos en la LEI durante el ciclo escolar en que se llevó a cabo la recolección de datos que, según el Sistema de Administración y Seguimiento Escolar (SASE), fue de 308. Sin embargo, resultó difícil establecer contacto con el total de la matrícula porque no todos los alumnos participaron en las clases multimodales. Hubo algunos que dejaron de asistir sin haber oficiali-

zado una baja temporal o definitiva, y otros que quedaron exentos desde el principio del semestre en la unidad de aprendizaje de inglés con la presentación de una constancia de Nivel B1 o B2 del MCER. Ante la falta de un número confiable de la población estudiantil activa, se procedió a preguntarles a los maestros de inglés cuantos alumnos asistían de manera regular a sus clases. La información procedente de las listas de asistencia permitió identificar una población total de 273. Al dividir este número entre la cantidad de cuestionarios respondidos (248), la participación para el presente estudio se ubicó en 91% (Tabla 1).

Resultados y discusión

La información que se presenta en este punto está relacionada con la perspectiva teórica de *aula invertida* o *flipped classroom*. Una metodología de aprendizaje que cambia la forma en la que el alumno adquiere el conocimiento adoptando un papel activo y protagónico dentro de su propio proceso de aprendizaje. Con el *aula invertida*, el facilitador establece contacto con sus estudiantes a través de herramientas tecnológicas para compartirles fuentes de conocimiento y asignarles tareas, mientras que los alumnos realizan

Sem	Grupo	Alumnos		
		Matrícula	Asistentes a clases	Respondientes
1°	101	45	42	41
	102	39	35	32
3°	301	47	43	40
	302	41	38	35
5°	501	42	36	32
	502	30	27	25
7°	701	35	27	23
	702	29	25	20
Total:	8 grupos	308	273	248

Tabla 1. Comparación entre los alumnos oficialmente inscritos y los que tomaron clases de inglés. Participación = 91%

actividades de aprendizaje autónomo y auto-aprendizaje. En el marco del análisis e interpretación de los datos, se integra esta perspectiva teórica tomando como punto de partida el aprendizaje individual que posteriormente es trasladado a un entorno grupal (Gobierno de Canarias, 2022).

Indicador 1. Mi aprendizaje de inglés en clases multimodales

a) Resultados

Los 4 ítems de este apartado se refieren al desarrollo de cada una de las habilidades lingüísticas. El primero de ellos “mi comprensión auditiva en inglés ha mejorado” tiene 60 respuestas en la opción “totalmente de acuerdo” que representa el 24% del total, 141 en “algo de acuerdo” que equivale al 57%, 35 en “algo en desacuerdo” que corresponde al 14% y 12 para “totalmente en desacuerdo” con un 5%. El segundo ítem “mi expresión oral en inglés ha mejorado” tiene 57 respuestas en la opción “totalmente de acuerdo” que representa el 23% del total, 122 en “algo de acuerdo” que equivale al 49%, 59 en “algo en desacuerdo” que corresponde al 20% y 20 para “totalmente en desacuerdo” con un 8%. El tercer ítem “mi comprensión de lectura en inglés ha mejorado” tiene 67 respuestas en la opción “totalmente de acuerdo” que representa el 27% del total, 134 en “algo de acuerdo” que equivale al 54%, 32 en “algo en desacuerdo” que corresponde al 13% y 15 para “totalmente en desacuerdo” con un 6%. Y el cuarto ítem “mi expresión escrita en inglés ha mejorado” tiene 102 respuestas en la opción “totalmente de acuerdo” que representa el 41% del total, 114 en “algo de acuerdo” que equivale al 46%, 22 en “algo en desacuerdo” que corresponde al 9% y 10 para “totalmente en desacuerdo” con un 4% (Tabla 2).

b) Discusión

Considerando que los ítems están redactados con un mensaje positivo, y que el mayor porcentaje de las respuestas obtenidas de todo el indicador se encuentra en las primeras dos

Indicador 1		de acuerdo		en des-acuerdo		TOTAL
		Totalmente	Algo	Algo	Totalmente	
Mi aprendizaje de inglés en clases no presenciales						
1	Mi comprensión auditiva en inglés ha mejorado	24%	57%	14%	5%	100%
2	Mi expresión oral en inglés ha mejorado	23%	49%	20%	8%	100%
3	Mi comprensión de lectura en inglés ha mejorado	27%	54%	13%	6%	100%
4	Mi expresión escrita en inglés ha mejorado	41%	46%	9%	4%	100%
Promedio del indicador		29%	51%	14%	6%	100%

Tabla 2. Resultados del indicador 1.

opciones “totalmente de acuerdo” y “algo de acuerdo” (29% + 51% = 80%), se puede advertir una tendencia a que sí hubo una mejora en las 4 habilidades. Se observa también un 20% (14% + 6%) de opiniones en sentido opuesto.

Entre las observaciones expresadas por algunos de los respondientes, se encuentran que la educación multimodal les limitó la oportunidad de practicar la conversación en inglés con el docente y con los compañeros. Es decir, consideran que les hizo falta lo que [Ávila \(2006\)](#) describe como interacción verbal cara a cara, en la que los interlocutores pasan de ser emisores a receptores de mensajes y viceversa, usando alternadamente las habilidades de expresión oral y comprensión auditiva. En lo que respecta a las otras dos habilidades (lectura y escritura), teóricamente no se puede considerar que el aislamiento les haya afectado de la misma manera, porque, según afirman [Da Silva y Signoret \(2005\)](#), se pueden practicar de forma individual y asincrónica.

Las respuestas optimistas expresadas en este indicador contrastan con las calificaciones obtenidas en un examen de inglés institucional aplicado el 25 de febrero de 2022 en el que participaron 5 maestros de inglés y 52 alumnos de todos los grupos. 25 alumnos presentaron el examen de Nivel B1 y otros 27 de Nivel B2. Según datos proporcionados por la coordinadora de los exámenes, ambos niveles coincidieron en

que solo el 48% de los aspirantes obtuvo una calificación aprobatoria; un porcentaje bajo al ser comparado con los resultados de años anteriores a la pandemia. Esta información puede ser interpretada de las siguientes formas: a) los respondientes consideran que, ‘a pesar de los inconvenientes’, sí lograron cierto avance en el aprendizaje, aunque haya sido poco y/o b) influyó el hecho de que los exámenes utilizados son obtenidos de editoriales internacionales y no se enfocan a un vocabulario o tema gramatical particular aprendido en clases, sino en todo lo que una persona ha aprendido de inglés durante toda su vida.

Es oportuno enfatizar que el progreso en el uso de las cuatro habilidades no es suficiente para que el alumno pueda interactuar socialmente de manera apropiada con otros hablantes de la lengua inglesa. Para ello, es necesario que desarrolle su capacidad de adaptar su forma de hablar en contextos variados (formales, informales o semiformales). Ese es el camino que conduce a la *competencia comunicativa*, un concepto creado por [Hymes \(1971\)](#), que consiste en tener la habilidad de utilizar palabras y expresiones apropiadas según las distintas situaciones comunicativas en las que el interlocutor se encuentre. A esto se le agrega la estrategia personal de saber cuándo hablar y cuándo no, de qué hablar y cómo expresarse dependiendo de quién sea la persona a

la que se está dirigiendo (Gràcia *et al.*, 2020). Es tal la importancia de esta capacidad que los reconocidos investigadores, Jack C. Richards y Theodore S. Rodgers, sostienen que el objetivo principal de toda la actividad que realiza el maestro de inglés consiste en ayudar a los alumnos a desarrollar su *competencia comunicativa* (Richards y Rodgers, 2014).

Indicador 2: “Mi desempeño como alumno en el uso de las TIC

a) Resultados

Esta sección está centrada en lo que piensan los alumnos sobre su experiencia de aprender inglés desde sus casas sin asistir a clases presenciales y sobre su propia conducta en esta modalidad. Para el ítem “prefiero las clases presenciales teniendo los recursos digitales solo de apoyo”, los resultados de la opción “totalmente de acuerdo” suman 161 respuestas, o bien el 65% del total. La opción “algo de acuerdo” tiene 67 respuestas que equivalen al 27%. En la opción “algo en desacuerdo” se agregan otras 15 respuestas o el 6% y 5 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” que representan el 2%. El ítem “el uso de las redes sociales puede apoyar mi aprendizaje de inglés”, presenta resultados donde la opción “totalmente de acuerdo” tiene 114 respuestas que representan el 46%. La opción “algo de acuerdo” tiene 92 respuestas que equivalen al 37%. En la opción “algo en desacuerdo” se suman otras 25 respuestas o el 10% y 17 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” o el 7% restante. Para el ítem “me estoy convirtiendo en un(a) estudiante más autónomo(a)”, los resultados de la opción “totalmente de acuerdo” son de 122 respuestas, lo que también puede ser interpretado como el 49% del total. La opción “algo de acuerdo” tiene 92 respuestas que equivalen al 37%. En la opción “algo en desacuerdo” se agregan otras 20 respuestas o el 8%, 15 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” que representan el 6%.

b) Discusión

Como se puede apreciar en la tabla 3, la mayoría de los resultados de todo el indicador se concentra

en las opciones positivas “totalmente de acuerdo” y “algo de acuerdo” con 46% y 28% respectivamente (sumados son 74%), es decir, la mayoría considera que, en general, logró un buen desempeño en las clases a través de las TIC. Sin embargo, existe un 26% que tiene una opinión opuesta que cree que su aprendizaje en clases virtuales no fue bueno.

En el ítem 5, la mayoría declara que prefiere las clases presenciales por encima de las virtuales conservando el uso de recursos digitales solo como material de apoyo. Algunos de los respondientes añadieron comentarios opinando que aprenden más y mejor al interactuar personalmente con el profesor y los compañeros que en el aislamiento en sus casas a pesar de que consideran a sí mismos hábiles en el uso de las TIC. Sobre estas preferencias, Picón (2020) sostiene que, aún en la era digital en la que los jóvenes estudiantes universitarios se desenvuelven con comodidad, la intervención directa del docente en clases virtuales sigue siendo necesaria para ayudarles a utilizar recursos tecnológicos con fines académicos. Esto ocurre porque, según González (2015), las habilidades digitales de los jóvenes están principalmente enfocadas hacia la socialización y no tanto hacia la educación.

En el ítem 6, la combinación de los dos resultados “de acuerdo” (46% y 37%) indica que el 83% de los respondientes declara que el uso de las redes sociales sí puede apoyar su aprendizaje de inglés. Esto concuerda con los resultados de un estudio realizado por Francesc Esteve y Mercè Gisbert en el que llegaron a la conclusión de que los estudiantes universitarios de hoy en día pueden sacar más provecho de las redes sociales que las generaciones anteriores por su marcada alfabetización digital, la permanente necesidad de estar conectados, la inmediatez y la multitarea, su aprendizaje experiencial, y otras características más (Esteve y Gisbert, 2013).

En el ítem 7, se puede observar que la mayoría está “de acuerdo” con que se está convirtiendo en un(a) estudiante más autónomo(a). Esta apreciación puede ser una consecuencia de la conducta que los respondientes tuvieron que asumir al participar en la estrategia educativa recomendada por la UAGro en Línea conocida como *aula invertida* (*flipped classroom*) es su nombre

Indicador 2

		de acuerdo		en des-acuerdo		TOTAL
		Totalmente	Algo	Algo	Totalmente	
Mi desempeño como alumno con el uso de las TIC						
5	Prefiero las clases presenciales teniendo los recursos digitales solo de apoyo	65%	27%	6%	2%	100%
6	El uso de las redes sociales puede apoyar mi aprendizaje de inglés	46%	37%	10%	7%	100%
7	Me estoy convirtiendo en un(a) estudiante más autónomo(a)	49%	37%	8%	6%	100%
Promedio del indicador		46%	28%	11%	15%	100%

Tabla 3. Resultados del indicador 2.

original en inglés), que se caracteriza por brindar a los alumnos la posibilidad de aprender en casa a su propio ritmo y estilo. Es una estrategia que requiere que el alumno desarrolle sus habilidades de autoaprendizaje, de resolución de problemas y de trabajo en equipos centrado en el desarrollo de proyectos (UAGro, 2021). Sobre el concepto de autonomía, Freire (1998) menciona que es una cualidad que se logra mediante la experiencia de tomar varias e innumerables decisiones. Pérez et al. (2021) agregan que el maestro de inglés debe diseñar tareas que exijan la activación de los recursos lingüísticos e intelectuales de los estudiantes para que se enfrenten a la necesidad de tomar decisiones con respecto a qué vías utilizar para resolver las tareas, identificar la utilidad de los materiales de estudio recomendados en el curso y reflexionar sobre cuáles otros necesitan buscar en otras fuentes.

La idea para poner en práctica el *aula invertida* surgió cuando sus creadores, Bergmann y Sams (2012), se percataron de que varios de sus alumnos tenían problemas para asistir a la escuela con regularidad, y para solucionar este problema, diseñaron una estrategia educativa que lleva el sentido contrario a la interacción tradicional: el maestro, en lugar de iniciar con impartir sus clases y dejar la tarea para después, su punto de partida es la asignación de tareas y terminar con la

programación de una cita en el salón de clases para aclarar dudas (Merla y Yáñez, 2016). Para que el *aula invertida* funcione, es necesario que el maestro elabore materiales de estudio variados, entre los que destacan los videos cortos del propio maestro dando explicaciones resumidas de los temas. Los videos deben ser complementados con textos, artículos, hojas con resúmenes, ejercicios y otros más. El material es subido a una plataforma digital a la que todos pueden acceder con facilidad (UAGro, 2021).

Indicador 3. Herramientas usadas en la UAGro (G Suite o Workspace for Education).

a) Resultados

Esta sección está centrada en conocer la percepción que los estudiantes tienen acerca de las herramientas digitales usadas en la UAGro. El ítem 8, que cuestiona si son completas y no hace falta más variedad de recursos, tiene 79 respuestas en la opción “totalmente de acuerdo” que representan el 32% del total, 87 en “algo de acuerdo” que equivalen al 35%, 55 en “algo en desacuerdo” que corresponden al 22% y 27 para “totalmente en desacuerdo” con un 11%. El siguiente ítem, que pregunta si fomentan un ambiente del trabajo colaborativo, tiene 104 respuestas en la opción “totalmente de acuerdo” que representan el 42%, 102 en “algo de acuerdo”

que equivalen al 41%, 30 en “algo en desacuerdo” que corresponden al 12% y 12 para “totalmente en desacuerdo” con un 5%. El último ítem sobre si son motivantes e incrementan el interés tiene 72 respuestas en la opción “totalmente de acuerdo” que representan el 29%, 99 en “algo de acuerdo” que equivalen al 40%, 57 en “algo en desacuerdo” que corresponden al 23% y 20 para “totalmente en desacuerdo” con un 8% (Tabla 4).

b) Discusión

En los 3 ítems de este apartado, los resultados indican que la mayoría (34% + 39% = 73%) de los respondientes considera que las herramientas digitales usadas por la UAGro de G Suite (ahora Workspace for Education) son buenas. Es decir, piensan que son completas y no hace falta más variedad de recursos, que fomentan un ambiente del trabajo colaborativo y que son motivantes e incrementan el interés. En las respuestas que toman el sentido contrario se encuentra el 27% (19% + 8%) de respondientes que opinan que no son satisfactorias. La tendencia positiva de este apartado es consistente con la aceptación mundial y la gran popularidad que esas herramientas tienen (Arroba System, 2022). En parte, llevan la misma ruta que los datos recientemente publicados por Statista, entre los que destaca

Google Classroom como el sitio web más utilizado durante la pandemia en el año 2020 por estudiantes universitarios en México con 34%, mientras que alrededor del 23% usaron *Zoom* para las video llamadas; el porcentaje restante fue conformado por otras plataformas (Statista, 2022). Sin embargo, sí hubo una tercera parte de los estudiantes que no opina de la misma manera que el resto. Algunos de los comentarios de los respondientes sugieren que se debe a la falta de capacitación de los mismos estudiantes para su uso, a una mala señal de Internet o a la mala calidad de los dispositivos usados para acceder al trabajo de clases.

El diseño original de G Suite estaba pensado para mejorar la productividad y la eficiencia operativa de las empresas, con funciones similares a las suites ofimáticas tradicionales, incluyendo *Gmail, Meet, Drive, Docs*, entre otros. Sin embargo, con pocas modificaciones puede ser utilizado con fines educativos porque permite una colaboración segura en tiempo real entre grupos de trabajo de cualquier tamaño gracias a los documentos alojados (documentos de procesamiento de texto, hojas de cálculo y presentaciones), el acceso a vídeo basado en web y sencillas herramientas de creación de sitios (Arroba System, 2022).

		de acuerdo		en des-acuerdo		TOTAL
		Totalmente	Algo	Algo	Totalmente	
Indicador 3						
Herramientas usadas en la UAGro (G Suite o Workspace for Education)						
8	Son completas y no hace falta más variedad de recursos	32%	35%	22%	11%	100%
9	Fomentan un ambiente del trabajo colaborativo	42%	41%	12%	5%	100%
10	Son motivantes e incrementan mi interés	29%	40%	23%	8%	100%
Promedio del indicador		34%	39%	19%	8%	100%

Tabla 4. Resultados del indicador 3.

El uso generalizado de este servicio digital en la UAGro tuvo como punto de partida solo unas semanas después del inicio del confinamiento provocado por la aparición del Covid-19. La universidad implementó un Plan Emergente y un Plan de Continuidad Académica que contemplaba la suspensión temporal de actividades escolares presenciales y el inicio de un período indefinido de clases en línea con carácter multimodal. Y lo más importante del curso fue la información presentada sobre la conveniencia de aprovechar todas las aplicaciones de G Suite, y por supuesto, una recomendación de usar la mayor cantidad posible de aplicaciones para las clases multimodales.

Sobre la importancia de saber utilizar las herramientas digitales más recientes, la Comisión Europea establece una recomendación relativa a las ocho competencias clave que todas las personas precisan para su desarrollo personal: integración social, estilo de vida sostenible, modo de vida saludable y otras ([Diario Oficial de la Unión Europea, 2018](#)). A pesar de que todas las competencias se entrelazan y contribuyen a una vida exitosa en la sociedad actual, dos de ellas destacan para los efectos particulares del presente estudio: el uso eficiente de las TIC y la comunicación en una lengua extranjera. Su importancia como requisitos muy solicitados en el mercado laboral y como competencias que se pueden desarrollar en el salón de clases, las ha convertido en un recurso importante para los estudiantes y en un desafío profesional para los docentes.

Indicador 4. Habilidades tecnológicas de mi maestro(a) de inglés

a) Resultados

Los 5 ítems de este apartado se enfocan en conocer la opinión que los respondientes tienen sobre el grado de competencia de los maestros de inglés en el uso de los recursos tecnológicos con propósitos educativos. El primero de ellos “utiliza recursos digitales variados” tiene los siguientes resultados: en la opción “totalmente de acuerdo” 149 respuestas que representan el 60% del total. La opción “algo de acuerdo” tiene 72 respuestas que equivalen al 29%. En la opción “algo en

desacuerdo” se agregan otras 25 respuestas o el 10% y 2 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” que representan el 1%. El siguiente ítem “ha mejorado su dominio de las TIC a través del tiempo”, los resultados de la opción “totalmente de acuerdo” suman 174 respuestas, o bien, el 70% del total. La opción “algo de acuerdo” tiene 64 respuestas que representan el 26%. En la opción “algo en desacuerdo” se agregan otras 7 respuestas o el 3% y 2 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” que equivalen al 1%. Para el ítem “su diseño del “Classroom” es bueno y claro”, los resultados de la opción “totalmente de acuerdo” suman 176 respuestas, o bien el 71% del total. La opción “algo de acuerdo” tiene 60 respuestas que equivalen al 24%. En la opción “algo en desacuerdo” se agregan otras 12 respuestas o el 5%, y 0 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” que representan el 0%. El ítem “adaptó bien el material de clases presenciales al diseño digital” tiene los siguientes resultados: la opción “totalmente de acuerdo” suman 144 respuestas, o bien, el 58% del total. La opción “algo de acuerdo” tiene 84 respuestas que representan el 34%. En la opción “algo en desacuerdo” se agregan otras 17 respuestas o el 7%, y 2 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” que equivalen al 1%. Esta sección termina con el ítem “maneja bien las videoconferencias en Meet”, donde los resultados de la opción “totalmente de acuerdo” son 174 respuestas que representan el 70%. La opción “algo de acuerdo” tiene 62 respuestas que equivalen al 25%. En la opción “algo en desacuerdo” se suman otras 12 respuestas o el 5%, y 0 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” o el 0% restante.

b) Discusión

Como se puede apreciar en la Tabla 5, la mayor parte de las respuestas relacionadas con las habilidades tecnológicas del maestro o maestra de inglés se concentraron en las primeras dos opciones: (66%) en “totalmente de acuerdo” y (27%) en “algo de acuerdo” que combinadas suman (93%), contrastadas con el (7%) de la suma de las dos opciones restantes que se inclinan en

Indicador 4

		de acuerdo		en des-acuerdo		TOTAL
		Totalmente	Algo	Algo	Totalmente	
Habilidades tecnológicas de mi maestro(a) de inglés						
11	Utiliza recursos digitales variados	60%	29%	10%	1%	100%
12	Ha mejorado su dominio de las TIC a través del tiempo	70%	26%	3%	1%	100%
13	Su diseño del <i>Classroom</i> es bueno y claro	71%	24%	5%	0%	100%
14	Adaptó bien el material de clases presenciales al diseño digital	58%	34%	7%	1%	100%
15	Maneja bien las videoconferencias en <i>Meet</i>	70%	25%	5%	0%	100%
Promedio del indicador		66%	27%	6%	1%	100%

Tabla 5. Resultados del indicador 4.

dirección opuesta. Esto significa que la mayoría considera que sus maestros actuaron de *bien a muy bien* en un entorno virtual inesperado y novedoso para todos. Con una visión general de todo el indicador, se puede advertir una tendencia a percibir que los docentes sí utilizan recursos digitales variados, que su dominio de las TIC ha mejorado a través del tiempo, que su diseño del *Classroom* es bueno y claro, que adaptaron bien el material de clases presenciales al diseño digital, y que manejan bien las videoconferencias en *Meet*.

La información surgida en este apartado sugiere la posibilidad de que los maestros de la FALE reaccionaron positivamente ante las recomendaciones de la UAGro hizo de aprender a utilizar la mayor cantidad posible de las aplicaciones de G Suite (ahora Workspace for Education) y de autocapacitarse tecnológicamente para interactuar con los estudiantes en un entorno digital. Estos datos también se pueden relacionar con lo publicado por Peñafiel (2020) y Aguilar (2020) quienes mencionan que, al inicio del confinamiento provocado por la pandemia, fue común ver a catedráticos acostumbrados a las clases tradicionales, conocidas como ‘magistrales’, reinventarse para estar a la altura de las nuevas generaciones de estudiantes universi-

tarios más acostumbrados que los docentes a usar los distintos medios de la comunicación que ofrecen las TIC.

La tendencia de las respuestas de este indicador parece ser coherente con lo reportado a nivel internacional. El Instituto para la Educación Superior en América Latina y el Caribe de la UNESCO, declara que las Instituciones de Educación Superior (IES) de esta parte del mundo realizaron notables esfuerzos para mantenerse funcionales. En este gran desafío, los profesores de distintas edades (y generaciones) se atrevieron a incursionar en un ambiente educativo distinto y asumieron la responsabilidad de buscar opciones para evolucionar, innovar y crear estrategias metodológicas digitales procurando que su labor académica se conserve dinámica e interesante utilizando dispositivos digitales poco explorados para muchos de ellos, como computadoras de escritorio, laptops, smartphones y tablets (IESALC, 2020).

En este clima actual de rápida generación y obsolescencia del conocimiento, existe el riesgo de que muchos maestros de inglés se sientan marginados por la globalización y la revolución digital. Es por ello que mantenerse actualizados en el manejo de las TIC como herramientas didácticas es una prioridad si desean estar en

condiciones de integrarse a las nuevas formas de enseñar y de disponer de la infinidad de recursos didácticos que las acompañan. Jeremy Harmer, un destacado autor de libros sobre metodología de la enseñanza de inglés, menciona en su obra *The practice of English language teaching*, que algunas de las tareas más importantes del docente en la actualidad consisten en capacitarse para poder fomentar el desarrollo del aprendizaje autónomo de sus estudiantes y ayudarlos a utilizar recursos tecnológicos con fines académicos (Harmer, 2015). Esto ocurre porque, según Rocío González, los estudiantes jóvenes no siempre tienen habilidades tecnológicas enfocadas a la educación a pesar de haber nacido en un mundo de alta tecnología y estar muy familiarizados con el uso de las TIC (González, 2015). Y como dice María Laura Picón, que sean asiduos usuarios de las redes sociales no los convierte en usuarios expertos de una plataforma digital de aprendizaje (Picón, 2020). Por todo esto, se puede comprender que, aun en la era digital, en la que los jóvenes se desenvuelven con comodidad, la guía que el docente les puede otorgar sigue siendo fundamental, tanto para el desarrollo de su competencia tecnológica con propósitos académicos, como para su dominio de la lengua inglesa a través de las TIC.

Indicador 5. Mi acceso a Internet

a) Resultados

El indicador 5 está centrado en conocer la posibilidad de acceso de los alumnos al material compartido para las clases vía Internet y a una computadora o a dispositivo móvil para trabajar. Para el ítem “la señal de internet en mi casa es buena”, los resultados de la opción “totalmente de acuerdo” son de 72 respuestas, lo que también puede ser expresado como el 29% del total. La opción “algo de acuerdo” tiene 94 respuestas que equivalen al 38%. En la opción “algo en desacuerdo” se agregan otras 52 respuestas o el 21%, y 30 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” que representan el 12%. El siguiente ítem de este apartado “en casa dispongo de una computadora (de escritorio / lap top)”, los resultados de la opción “totalmente de acuerdo” suman 166 respuestas que también son

el 67% del total. La opción “algo de acuerdo” tiene 57 respuestas que representan el 23%. En la opción “algo en desacuerdo” se agregan otras 17 respuestas o el 7%, y 7 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” que equivale al 3%. Para el ítem “uso un dispositivo móvil distinto una lap top para mis clases”, los resultados de la opción “totalmente de acuerdo” suman 179 respuestas, o bien el 72% del total. La opción “algo de acuerdo” tiene 27 respuestas que equivalen al 11%. En la opción “algo en desacuerdo” se agregan otras 22 respuestas o el 9%, y 20 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” que representan el 8%. En el ítem “no tengo que ir a un café internet para hacer mis trabajos y tareas”, los resultados de la opción “totalmente de acuerdo” suman 188 respuestas que representan el 76%, en “algo de acuerdo” tiene 35 respuestas que equivalen al 14%, en “algo en desacuerdo” se suman otras 12 respuestas o el 5%, y 12 respuestas más para la opción “totalmente en desacuerdo” o el 5% restante (Tabla 6).

b) Discusión

Esta sección está centrada en saber si los alumnos, en sus casas o en los lugares donde realizaron sus actividades de clases, podían recibir una buena señal de Internet y también en obtener información acerca de la posibilidad de usar una computadora o un dispositivo móvil para realizar sus trabajos escolares. Los resultados generales de este indicador se concentran en primer lugar en la opción “totalmente de acuerdo” con 61%, seguido de “algo de acuerdo” con el 22%. Al sumar estas dos opciones, dan 83% que corresponde a 206 respondientes que se inclinan por dar un mensaje positivo. El menor número de respuestas se ubicó en las opciones “algo en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo” con el 17% (10% + 7%) o bien, 42 alumnos que expresaron opiniones en sentido opuesto.

De manera general, las respuestas llevan una tendencia a favor de afirmar que los alumnos sí tuvieron una buena señal de Internet y que realizaron satisfactoriamente sus trabajos escolares en su casa. Sin embargo, la situación se percibe preocupante al considerar que fueron 42

Indicador 5		de acuerdo		en des-acuerdo		TOTAL
		Totalmente	Algo	Algo	Totalmente	
Mi acceso a internet						
16	La señal de internet en mi casa es buena	29%	38%	21%	12%	100%
17	En casa dispongo de una computadora (de escritorio / lap top)	67%	23%	7%	3%	100%
18	Uso un dispositivo móvil distinto a una lap top para mis clases	72%	11%	9%	8%	100%
19	No tengo que ir a un café internet para hacer mis trabajos escolares	76%	14%	5%	5%	100%
Promedio del indicador		61%	22%	10%	7%	100%

Tabla 6. Resultados del indicador 5.

los alumnos que expresaron cierto grado de desacuerdo con lo escrito en los cuatro ítems de este indicador. En sus respuestas, se puede interpretar que tuvieron problemas con la señal de Internet, que no disponían de una computadora y/o se vieron en la necesidad de acudir a un café internet para cumplir con sus tareas.

El número de alumnos en esa difícil situación podría ser incluso más elevado porque el cuestionario cuyas respuestas estamos analizando fue compartido en *Google forms* (vía Internet) y solo los que tenían acceso a él pudieron responderlo. En este punto, se debe tomar en cuenta lo siguiente: a) que la cantidad total de alumnos matriculados en el ciclo escolar fue de 308 según datos oficiales del SASE, b) que la cantidad considerada como población para el presente estudio fue calculada con base en el número de alumnos de las listas de asistencia de los maestros de inglés (273) y c) que el porcentaje de participación fue de 91% que equivale a 248 respondientes (ver Tabla 1). Es decir, hay una diferencia de 60 alumnos entre la matrícula oficial y el número de cuestionarios respondidos, de los cuales no se sabe nada porque no aportaron datos que se pudieran incluir en este estudio.

Las clases en la LEI durante la pandemia del Covid-19, al igual que en todo el país, se impartieron de manera virtual en un contexto nacional de enorme deserción escolar en todos los niveles educativos. Datos muy ilustrativos procedentes de diferentes estudios que coinciden con los generados en la LEI son, por ejemplo, los de [Statista \(2022\)](#), un portal alemán de estadística, en los cuales se informa que, en México, la cantidad de estudiantes que abandonaron la escuela como consecuencia de la pandemia del Covid-19 de abril a agosto de 2020, fue de 2, 525 330 en los niveles de preescolar, primaria, secundaria y bachillerato y 305, 809 de educación superior, que sumados dan un total de 2,831,139. A esto se le agregan otros datos proporcionados por la Presidencia de la República en los que se informa que fueron 5.2 millones de estudiantes los que no se inscribieron en el ciclo escolar 2020-2021 por causas relacionadas con el Covid-19 o por falta de recursos ([SEGOB, 2021](#)). De acuerdo con los datos generados a través de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de TIC llevada a cabo por el INEGI en 2020, el 44.2% de los hogares mexicanos, en ese año, contaba con computadora, el 60.6% tenía acceso a Internet, y el 6.1% accedía a Internet desde fuera del hogar

(INEGI, 2021a). A esto, agrega Xataka (2020) que, para abril de 2020, el 95% de los usuarios de Internet se conectaban a través de un smartphone (Xataka México, 2020). Es importante mencionar que, según datos a nivel nacional proporcionados por el INEGI (2021b) durante la pandemia, el 26.6% de los estudiantes considera que las clases a distancia son poco funcionales para el aprendizaje; 25.3% señala que alguno de sus padres o tutores se quedaron sin trabajo, 21.9% carece de computadora, otros dispositivo o conexión de Internet.

En otra publicación de resultados, el INEGI (2020) destacó que el 56,4% de los alumnos declaran que tomar clases desde casa tiene la ventaja de no poner en riesgo su salud, y que el 22.3% considera que propicia la convivencia familiar con un 22.3% y el 19,4% indica que es un ahorro de dinero en gastos diversos como pasajes y materiales escolares. Sobre las principales desventajas, el 58,3% de los respondientes expresa que, bajo esas condiciones, no se aprende o se aprende menos que de manera presencial, el 27,1% que la principal es la falta de seguimiento al aprendizaje por parte del docente, y el 23,9% destaca la falta de capacidad técnica o habilidad pedagógica de padres o tutores para transmitir los conocimientos.

Conclusiones y recomendaciones

Toda la información recolectada marca una tendencia que permite afirmar que las clases de inglés en la LEI funcionaron bien durante la pandemia en un ambiente virtual. Se registraron respuestas en sentido contrario que, a pesar de que forman una minoría, su simple presencia envía un mensaje claro de que no se llegó a la excelencia. Ambos grupos de datos son útiles porque nos presentan un panorama general cercano a la realidad y revelan algunos aspectos relevantes de lo ocurrido en dos años de distanciamiento físico. En el indicador sobre el desarrollo de las cuatro habilidades lingüísticas, la mayoría de los respondientes expresaron que sí lograron mejorar en su expresión oral, su comprensión auditiva, su lectura y su escritura. En dirección contraria, la quinta parte de ellos no estuvo de acuerdo. El optimismo expresado en este apartado contrasta

con las calificaciones obtenidas por alumnos de todos los grupos en un examen de inglés institucional en las que se reporta un promedio aproximado de la mitad de ellos reprobados. Estos promedios son considerados bajos al ser comparados con los resultados de años anteriores a la pandemia. En lo que respecta a las otras dos habilidades (lectura y escritura), teóricamente no se puede considerar que el aislamiento les haya afectado de la misma manera porque se pueden practicar de forma individual y asincrónica.

Entre las observaciones expresadas por algunos de los respondientes, se encuentran que la educación multimodal les limitó la oportunidad de practicar la conversación en inglés con el docente y con los compañeros. Es decir, consideran que les hizo falta la interacción verbal cara a cara, en la que los interlocutores pasan de ser emisores a receptores de mensajes y viceversa, usando alternadamente las habilidades de expresión oral y comprensión auditiva.

En cuanto a la autovaloración del desempeño de los alumnos en la educación multimodal, la mayoría considera que la experiencia de estudiar por su propia cuenta les ayudó a convertirse en estudiantes más autónomos, mientras que una cuarta parte de ellos no estuvo de acuerdo. El ítem que muestra un mayor consenso fue en el que manifiestan una preferencia por las clases presenciales por encima de las virtuales. Es decir, estudiantes universitarios expresan que pueden aprender más y mejor al interactuar personalmente con el profesor y con los compañeros a pesar de que pertenecen a una generación de jóvenes que se siente muy cómoda con el uso de las TIC.

En lo que respecta a las herramientas digitales recomendadas por la UAGro (G Suite o Workspace for Education) para ser usadas durante la pandemia, la mayoría de los respondientes opinó que son completas y motivantes, además de que incrementan el interés y fomentan un ambiente de trabajo colaborativo. En realidad, se trata de herramientas que gozan de la aceptación mundial, y su gran popularidad en México se ve reflejada en que *Google Classroom* fue el sitio web más utilizado en el año 2020 por estudiantes universitarios. En dirección opuesta, casi la tercera parte de los respondientes no estuvo de

acuerdo; algunos de los comentarios en este sentido se centraban en las difíciles condiciones digitales en las que algunos alumnos se encontraban para acceder al trabajo de clases.

Las habilidades tecnológicas de los maestros de inglés fueron juzgadas de manera favorable. La mayoría de los alumnos participantes estuvo de acuerdo con que las usaron bien. La tendencia hace pensar que los docentes sí utilizaron recursos digitales variados, que su dominio de las TIC mejoró a través del tiempo, que su diseño del *Classroom* es bueno y claro, que adaptaron bien el material de clases presenciales al diseño digital, y que manejaron bien las videoconferencias en *Meet*. Aun así, queda una minoría que no comparte esta idea.

La señal de Internet y la posibilidad de utilizar una computadora o algún dispositivo móvil para realizar los trabajos de clase no implicó un gran problema para la mayor parte de los respondientes, sin embargo, una minoría expresó opiniones en sentido opuesto. De manera general, se podría juzgar que la tendencia de este indicador implica una buena noticia, pero la situación deja de ser positiva y se empieza a concebir como preocupante al considerar que esa minoría está formada por 42 alumnos que expresaron que sí tuvieron problemas con la señal de Internet, que no disponían de una computadora y/o se vieron en la necesidad de acudir a un café internet para cumplir con sus tareas.

Recomendaciones y confirmación del logro de los objetivos

Con base en la información presentada se juzga recomendable aprovechar el intenso proceso de aprendizaje a que maestros y alumnos estuvieron sometidos durante dos años de clases mediadas por la tecnología. Las habilidades didácticas en un ambiente digital que los docentes tuvieron que desarrollar no pueden quedarse en el pasado. El repertorio de recursos digitales que está a disposición de los profesores debe conservarse y ser utilizado como elemento importante de las clases presenciales porque a través de las TIC pueden seguir compartiendo información, tareas, documentos de consulta, videos y otros más.

Los resultados de este trabajo de investigación nos permiten afirmar que existe una tendencia a considerar que el aprendizaje de inglés en la LEI durante los dos años de pandemia fue bueno, que los estudiantes consideran haber hecho un buen trabajo de aprendizaje y que los maestros supieron sacarles provecho a las plataformas digitales. Por otro lado, la dificultad que algunos alumnos expresaron para acceder a Internet deja en evidencia la brecha digital que existe entre los que disponen de los recursos tecnológicos necesarios y otros menos afortunados cuyos hogares no cuentan ni con la calidad de equipamiento, ni con la conectividad requerida para aprovechar la oferta de las clases por esta vía. Si bien, la educación virtual se convirtió en la mejor opción durante la pandemia, también tuvo la desventaja de provocar marginación social.

Referencias

- Aguilar, F.R. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios Pedagógicos* 46, 213-223.
- Aguilera-Ruiz, C., Manzano-León, A., Martínez-Moreno, I., Lozano-Segura, M. C., Casiano Y.C. (2017). El modelo flipped classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD. Revista de Psicología*, (4) 1, 261-266.
- Arroba System (2022). ¿Qué es Google Workspace? (Antes G Suite). <https://arrobasystem.com/pages/que-es-g-suite>
- Ávila, R. (2006). *La lengua y los hablantes*. Editorial Trillas, 190p. ISBN: 978-968-24-7271-8.
- Bhat, S., Raju, R. Bhat, S., D'Souza, R. (2020) Redefining Quality in Engineering Education through the Flipped. *Procedia Computer Science*, 172, 906-914.
- Bergmann, J., Sams, A. (2012). *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education, 120p. ISBN: 978-156-48-4560-3.
- CEPAL (2020). *Informe Covid 19*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe-UNESCO.

- https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf
- CEPAL-UNESCO (2021). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19 en La educación superior en Iberoamérica en tiempos de pandemia Impacto y respuestas docentes. Fundación Carolina.
- <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2021/06/LibroLaeducacionSuperiorEnIberoamerica.pdf>
- Da Silva, H., Signoret, A. (2005). Temas sobre la adquisición de una segunda lengua. Editorial Trillas, 327p. ISBN: 978-968-24-6653-3.
- Diario Oficial de la Unión Europea (2018). Recomendación del Consejo relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente. Recomendación del Consejo, de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente Texto pertinente a efectos del EEE. (europa.eu)
- Esteve, F., Gisbert, M. (2013). Competencia digital en la educación superior: instrumentos de evaluación y nuevos entornos. Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento 10, 29-43.
- <https://www.redalyc.org/pdf/823/82329477003.pdf>
- Freire, P. (1998) Pedagogía de la Autonomía. México: Siglo XXI editores, 136p. ISBN: 978-987-629-039-5.
- Gobierno de Canarias (2022). Aprendizaje invertido (flipped learning). Consejería de Educación Universidades, cultura y Deportes. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/e-coescuela/pedagogic/aprendizaje-invertido-flipped-classroom/>
- Gómez-Arteta, I., Escobar-Mamani, F. (2021). Educación virtual en tiempos de pandemia: incremento de la desigualdad social en el Perú. SciELO - Scientific Electronic Library Online. <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/1996/3262>
- González, R. (2015). Análisis holístico, diacrónico y multimodal de libros de texto de inglés como lengua extranjera: Una nueva forma de mejorar la comprensión. Foro de Educación 13, 343-356.
- <https://www.forodeeducacion.com/ojs/index.php/fde/article/view/367>
- Gràcia, M., Jarque, M-J., Astals, M., Rouaz, K. (2020). Desarrollo y evaluación de la competencia comunicativa en la formación inicial de maestros, Revista iberoamericana de educación superior 11, 115-136.
- Harmer, J. (2015). The practice of English language teaching (5th ed.). Pearson Education Limited.
- Human Rights Watch (2021). El grave impacto de la pandemia en la educación mundial: es necesario remediar el aprendizaje perdido, hacer que la escuela sea gratuita y accesible, y ampliar el acceso a Internet. <https://www.hrw.org/es/news/2021/05/16/el-grave-impacto-de-la-pandemia-en-la-educacion-mundial>
- Hymes, D. (1971). Competence and performance in linguistic theory. Acquisition of languages: Models and methods. Ed. Huxley and E. Ingram. Academic Press. 3-23.
- IESALC (2020). COVID-19 y educación superior: de los efectos inmediatos al día después. Unesco. <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf>
- INEGI (2020). Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED) 2020 (noviembre- diciembre de 2020). https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/ecovided/2020/doc/ecovid_ed_2020_notatecnica.pdf
- INEGI (2021a). INEGI presenta resultados de la encuesta para la medición del impacto covid-19 en la educación (ECOVID-ED) 2020: Datos nacionales. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ECOVID-ED_2021_03.pdf
- INEGI (2021b). Tecnologías de la información y comunicaciones TIC's en hogares. México: INEGI. <https://www.inegi.org.mx/temas/ticshogares/>
- Martínez-Olvera, W., Esquivel-Gómez, I., Martínez, J. (2014). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: origen, sustento e implicaciones. ResearchGate pp 143-160.

https://www.researchgate.net/publication/273765424_Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_d_e_Aprendizaje_origen_sustento_e_implicaciones

- Merla, A.E., Yáñez, C.G. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 8, 68-78.
- Otzen, T., Manterola, C. (Marzo 2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology* 35, 227-232.
- Pedró, F. (2021). COVID-19 y educación superior en América Latina y el Caribe: efectos, impactos y recomendaciones políticas, en *La educación superior en Iberoamérica en tiempos de pandemia Impacto y respuestas docentes*. Fundación Carolina.
- Peñafiel, W. (Ed.). (2020). Artículo editorial: Los cambios en los procesos educativos en tiempos de pandemia *Fides Et Ratio* 2. Universidad La Salle, Bolivia.
- Pérez, A., Rodríguez, L., Linares, S. (2021). La autonomía en el proceso de enseñanza-aprendizaje no presencial de lenguas extranjeras en la universidad de Matanzas. *Sinergia Académica* 4, 25-36.
- Picón, M.L. (2020). ¿Es posible la enseñanza virtual? *Foro Educativo* N° 34, 11-34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7516997>
- Polanco, L. W., Soto, D. M. (2021). Del aprendizaje tradicional al aprendizaje invertido como continuidad del proceso educativo en contexto de COVID-19. *Mendive. Revista de Educación* 19(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962021000100214
- Porlán, R. (2020). El cambio de la enseñanza y el aprendizaje en tiempos de pandemia. *Revista de educación ambiental y sostenibilidad* 2(1), 1502.
- Richards, J.C., Rodgers, T.S. (2014). *Approaches and methods in language teaching* (3rd. Ed.). Cambridge University Press, 410p. ISBN: 978-110-76-7596-4.
- SEGOB (2021). Impacto de la pandemia en niñas y niños. Obtenido de: UNESCO Statista. Uso de algunas plataformas educativas en línea por estudiantes universitarios en México en 2020. <https://es.statista.com/estadisticas/1196293/uso-plataformas-educativas-online-universitarios-mexico-2020/>
- Statista (2022). Uso de algunas plataformas educativas en línea por estudiantes universitarios en México en 2020. <https://es.statista.com/estadisticas/1196293/uso-plataformas-educativas-online-universitarios-mexico-2020/>
- UAGro (2021). Plan de Continuidad Académica, Segunda Etapa. Universidad Autónoma de Guerrero. <http://virtual.uagro.mx/img/rep-manual-classroom.pdf>
- UNESCO (2020). El coronavirus COVID-19 y la educación Superior: Impacto y Recomendaciones. https://www.iesalc.unesco.org/2020/04/02/el-coronavirus-covid-19-y-la-educacion-superior-impacto-y-recomendaciones/#.YPcp_ehKiUk
- Xataka México. (2020). La historia cómo México se conectó por primera vez a Internet: una carrera de tropiezos y maravillas entre la UNAM y el ITESM. <https://www.xataka.com/historia-de-la-tecnologia/historia-mexico-su-primera-conexion-a-internet-odisea-unam-itesm-satelites-viajes-camion>

Tlamati Sabiduría



Disminución de fauna silvestre y creación de áreas para la conservación: Un ejercicio de participación social en la sierra de Atoyac, Guerrero

Rosa I. Salazar-Miranda¹
Pablo Sierra-Morales^{1,2}
Edson A. Alvarez-Alvarez^{1,2}
Rosalba Rodríguez-Godínez^{1,2}
Víctor Reyes-Pino¹
Marisaby Morales-Martínez¹
José Alberto Almazán-Catalán³
R. Carlos Almazán-Núñez^{1*}

¹Laboratorio Integral de Fauna Silvestre (área Ornitología), Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas s/n, 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México

²Posgrado en Recursos Naturales y Ecología, Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero Av. Gran vía tropical, Fraccionamiento Las Playas, 39390, Acapulco, Guerrero, México

³Instituto para el Manejo y Conservación de la Biodiversidad (INMACOB), Calle Durango #23 39028 Fraccionamiento José Vasconcelos Calderón, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México

*Autor para correspondencia
rcarlos.almazan@gmail.com

Resumen

La mayor biodiversidad en México se encuentra en núcleos agrarios o ejidos campesinos. Así, los estudios que involucran la participación social a nivel local, son importantes para conocer el uso actual de los recursos naturales y facilitar la gestión para su conservación. En este estudio, mediante métodos participativos sociales se describieron algunos efectos que promueven las actividades socioeconómicas sobre los recursos naturales, particularmente en la fauna silvestre, así como los mecanismos internos de

Información del Artículo

Como citar el artículo:

Salazar-Miranda, R.I., Sierra-Morales, P., Alvarez-Alvarez, E.A., Rodríguez-Godínez, R., Reyes-Pino, V., Morales-Martínez, M., Almazán-Catalán, J.A., Almazán-Núñez, R.C. (2022). Disminución de fauna silvestre y creación de áreas para la conservación: Un ejercicio de participación social en la sierra de Atoyac, Guerrero. *Tlamati Sabiduría*, 14, 42-56.

Editora Asociada: Dra. Vania Jiménez-Lobato

Recibido: 28 de septiembre 2022; Recibido en la versión corregida: 8 de noviembre 2022; Publicado: 8 de diciembre 2022



gestión para solucionar los principales problemas ambientales en cuatro ejidos de la sierra de Atoyac, Guerrero: El Porvenir y El Limón, Los Valles, Santiago de la Unión y San Francisco del Tibor. En cada ejido se aplicaron 20 encuestas (80 encuestas en total) para conocer la percepción de actores clave sobre la disminución de animales silvestres y las posibles causas de ello. Se realizaron talleres de participación social para proponer y validar la creación de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación. En los cuatro ejidos, los encuestados indicaron que las especies que han disminuido mayormente sus poblaciones son: el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el jaguar (*Panthera onca*), el faisán (*Penelope purpurascens*) y la chachalaca (*Ortalis poliocephala*). La cacería y los incendios forestales son las principales actividades que amenazan a la fauna silvestre en la región. Las actividades socio-productivas tienen un efecto directo en la contaminación del agua, la disminución de los animales silvestres y la pérdida de cobertura forestal. Los cuatro ejidos aprobaron el establecimiento de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación. Estas áreas cubren entre el 22% y 52% de la superficie en los ejidos. La mayoría de los habitantes conocen las normas internas que regulan el uso y acceso de los recursos naturales; sin embargo, estas no son debidamente acatadas. Los resultados muestran la necesidad de que las comunidades locales con alta biodiversidad participen activamente en la toma de decisiones sobre el manejo y conservación de sus recursos naturales a largo plazo.

Palabras clave: áreas de conservación, Biodiversidad, Recursos naturales, Fauna silvestre, Percepción social

Abstract

The greatest biodiversity in Mexico is found in agrarian communities or peasant ejidos. Thus, studies that involve social participation at the local level are important to know the current uses of natural resources and facilitate management for their conservation. In the present study, based on social participation methods, we described some effects that socioeconomic activities have on natural resources, particularly on wildlife, as well as the internal mechanisms for solving the main environmental problems in four ejidos of the Sierra de Atoyac, Guerrero: El Porvenir y El Limón, Los Valles, Santiago de la Unión and San Francisco del Tibor. In each ejido, we applied 20 surveys (80 surveys in total) seeking to know the perception of key actors about the main animal species whose populations have decreased and the possible causes of this. In the four ejidos, the creation of community-protected areas was approved to ensure the maintenance of biodiversity and ecological services in the long term. Subsequently, social participation workshops were held to establish community-protected areas. In the four ejidos, the respondents indicated that the animal species with the greatest decrease in their populations are the White-tailed Deer (*Odocoileus virginianus*), the jaguar (*Panthera onca*), the Crested Guan (*Penelope purpurascens*), and the West Mexican Chachalaca (*Ortalis poliocephala*). Hunting and forest fires are the main activities that threaten this fauna, as well as socio-productive activities that directly affect water pollution, animal species decrease, and forest loss. The surface of each community-protected area covers between 22% and 52% of the total surface of each ejido. Most of the inhabitants know that internal regulations regulate the use and access to natural resources in each ejido. The results show the need for local communities with high biodiversity to actively participate in decision-making on managing and conserving their natural resources.

Keywords: Conservation areas, Biodiversity, Natural resources, Wildlife, Social perception

Introducción

A finales del siglo XVIII con el advenimiento de la revolución industrial y el crecimiento exponencial de la población mundial, se inició con un modelo de desarrollo económico que privilegiaba la explotación ilimitada de los recursos naturales para satisfacer las necesidades humanas (Selsky y Creahan, 1996). Las consecuencias fueron casi inmediatas, pues dieron origen a una crisis de biodiversidad marcada por la extinción acelerada de grupos enteros de organismos (Leakey y Lewin, 1998; Cowie et al., 2022). Estudios recientes han mostrado que estas extinciones son similares o incluso mayores a las ocurridas en periodos geológicos pasados (e.g. Laurence, 2007). Bajo este escenario, la conservación de la biodiversidad representa un reto y, a su vez, una tarea prioritaria no solo por los servicios ecológicos, de abastecimiento y culturales, sino también por los servicios ambientales de regulación que permiten el funcionamiento de los ecosistemas (Butchart et al., 2010; Waldron et al., 2013; Woinarski et al., 2015).

Durante la cumbre de las Naciones Unidas celebrada en Río de Janeiro en 1992, se establecieron acuerdos y tratados que permitieron desarrollar estrategias para el manejo sustentable de los recursos naturales (Sequeiros, 1998). Uno de estos acuerdos fue el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), cuyos objetivos están principalmente encaminados a la priorización de la conservación de la biodiversidad y al uso sostenible y equitativo de los recursos naturales (ONU, 1992). Para lograr estos objetivos, es de suma trascendencia incorporar a la sociedad en la comprensión de la importancia de conservar la diversidad biológica, y en la toma de decisiones para proteger los recursos naturales de conformidad con las prácticas tradicionales propias de cada comunidad, siempre y cuando estén alineadas a la conservación (Artículos 10 y 13 del CDB; ONU, 1992).

Los esfuerzos de conservación deben estar orientados a salvaguardar regiones biodiversas, cuyos ecosistemas presentan además algún grado de vulnerabilidad. En este contexto, las regiones del planeta más biodiversas se localizan en las

zonas tropicales (Myers et al., 2000; Merrit et al., 2019), donde casi el 30% de la población que ahí habita (1.2 billones de personas) depende de la naturaleza para satisfacer sus necesidades básicas de subsistencia (Fedele et al., 2021). Algunos países biodiversos que conforman esta región son, paradójicamente, subdesarrollados. Por ejemplo, se estima que México alberga aproximadamente entre el 10% y 12% de la biodiversidad mundial, ubicándose entre los cinco países megadiversos (Martínez-Meyer et al., 2014). Además, aproximadamente el 80% del recurso forestal en México se encuentra bajo el usufructo de comunidades indígenas y ejidos campesinos (Bocco et al., 2000). Esto significa que el manejo de los recursos naturales por parte de las comunidades rurales define en gran medida la conservación de los ecosistemas forestales en México y, por consecuencia, de su biodiversidad (Berkes, 2006; Merino-Pérez, 2018).

Esto es todavía más relevante en entidades como Guerrero, que ocupa el cuarto lugar a nivel nacional en biodiversidad detrás de Oaxaca, Veracruz y Chiapas (Botello et al., 2015), pero que cuenta con menos del 1% de su superficie destinada a la protección y conservación de sus recursos biológicos (Bezauri-Creel et al., 2009). A pesar de esta importante biodiversidad, varios ecosistemas tropicales y templados en el estado han disminuido drásticamente debido a actividades antropogénicas (Sierra-Morales et al., 2016; Almazán-Núñez et al., 2016, 2018; Alvarez-Alvarez et al., 2021). No obstante, en Guerrero aún existen regiones altamente biodiversas y prioritarias para la conservación biológica como la sierra de Atoyac (Almazán-Núñez et al., 2020). Esta región está ubicada dentro de la sierra Madre del Sur, considerada como uno de los reservorios biológicos más importantes del país (Luna-Vega et al., 2016).

La sierra de Atoyac se caracteriza por presentar superficies extensas de bosques húmedos de montaña asociados con plantaciones de café bajo sombra que mantienen una gran cantidad de especies de flora y fauna silvestre (Almazán-Núñez et al., 2020; Alvarez-Alvarez et al., 2021, 2022). Algunos de estos bosques húmedos han sido transformados en cultivos agrícolas y potreros de uso ganadero, originando paisajes con

diferentes niveles de perturbación (Alvarez-Alvarez *et al.*, 2021). Adicionalmente, a nivel nacional se ha pronosticado que estos bosques húmedos de montaña sufrirán disminuciones severas en su cobertura por causa del cambio climático (Ponce-Reyes *et al.*, 2012; Rojas-Soto *et al.*, 2012; Jiménez-García y Peterson, 2019), lo que afectará a las especies de plantas y animales restringidos a estos ecosistemas (Prieto-Torres *et al.*, 2021; Sierra-Morales *et al.*, 2021). Por su parte, a nivel local, varias comunidades rurales aprovechan la fauna silvestre para diferentes fines (*e.g.* alimento, medicina, caza furtiva) que, sin ningún tipo de regulación, pudiera causar disminución en sus poblaciones (Zavala-Sánchez *et al.*, 2018). En este sentido, es necesario el diseño de estrategias adecuadas que promuevan la participación social para analizar las formas de apropiación de los recursos naturales y tomar decisiones sobre la conservación y el manejo de los recursos naturales en la región.

Los cultivos agroforestales como las plantaciones de café bajo sombra son una de las principales actividades económicas en la sierra de Atoyac (González-González y Hernández-Santana, 2016). Esta actividad se considera amigable con la conservación de la biodiversidad, toda vez que la cobertura arbórea se mantiene para brindar sombra a las plantas de café, lo que favorece a la biodiversidad que allí se encuentra (Tejeda-Cruz y Sutherland, 2004; Alvarez-Alvarez *et al.*, 2021, 2022). Sin embargo, debido a la caída de los precios del café, varios caficultores han sustituido esta actividad por la agricultura y ganadería. Si bien estas últimas actividades brindan mayor producción en menor tiempo, también generan un mayor impacto negativo en la flora y fauna silvestre y ecosistemas de la región (Álvarez-Álvarez *et al.*, 2021, 2022). Los incendios forestales son otra de las amenazas para la biodiversidad en la sierra de Atoyac. Durante los últimos siete años, los incendios han afectado más del 50% de la cobertura forestal en el municipio de Atoyac de Álvarez (CONAFOR, 2020). Esto demuestra la urgente necesidad de que las comunidades locales participen en las decisiones sobre la conservación de sus recursos naturales para orientar el desarrollo sustentable a nivel local.

Bajo este escenario, en este trabajo se llevó a cabo un ejercicio de participación social para identificar las posibles razones de la disminución de la fauna silvestre a nivel local y para establecer Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) en cuatro ejidos: 1) San Francisco del Tibor, 2) Santiago de la Unión, 3) Los Valles, y 4) El Porvenir y El Limón, de la sierra de Atoyac, Guerrero.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El área de estudio forma parte de los ejidos: 1) San Francisco del Tibor, 2) Santiago de la Unión, 3) Los Valles, y 4) El Porvenir y El Limón en la sierra de Atoyac, Guerrero (Figura 1). Estos cuatro ejidos presentan condiciones forestales importantes, además de una alta biodiversidad (Almazán-Núñez *et al.*, 2020), y elevada proporción de especies endémicas, lo que hace a estos ejidos y en general a la sierra de Atoyac una región prioritaria para la conservación de los recursos biológicos (Arizmendi y Márquez, 2000; Alliance for Zero Extinction, 2020; Almazán-Núñez *et al.*, 2020; BirdLife International, 2020). Los climas dominantes en los cuatro ejidos son el cálido subhúmedo y el templado semicálido, con una temperatura media anual de 22 °C y una precipitación anual que oscila entre los 1500-2000 mm (García, 2004). El área de estudio presenta una orografía accidentada con pendientes de 45° y una elevación que llega hasta los 1500 msnm. Los principales tipos de vegetación son el bosque mesófilo de montaña, bosque de pino, bosque de encino, bosques mixtos de pino y encino y selva mediana subcaducifolia. También se pueden encontrar áreas agropecuarias (Alvarez-Alvarez *et al.*, 2021; INEGI, 2021).

Dentro de las principales actividades económicas de la región se encuentra el cultivo de café bajo sombra. El café es principalmente comercializado dentro del municipio, pero también suele ser exportado a nivel estatal y nacional (SAGARPA, 2011; González-González y Hernández-Santana, 2016). La ganadería y la agricultura de temporal y de riego son otras actividades económicas que se practican en la sierra de Atoyac.

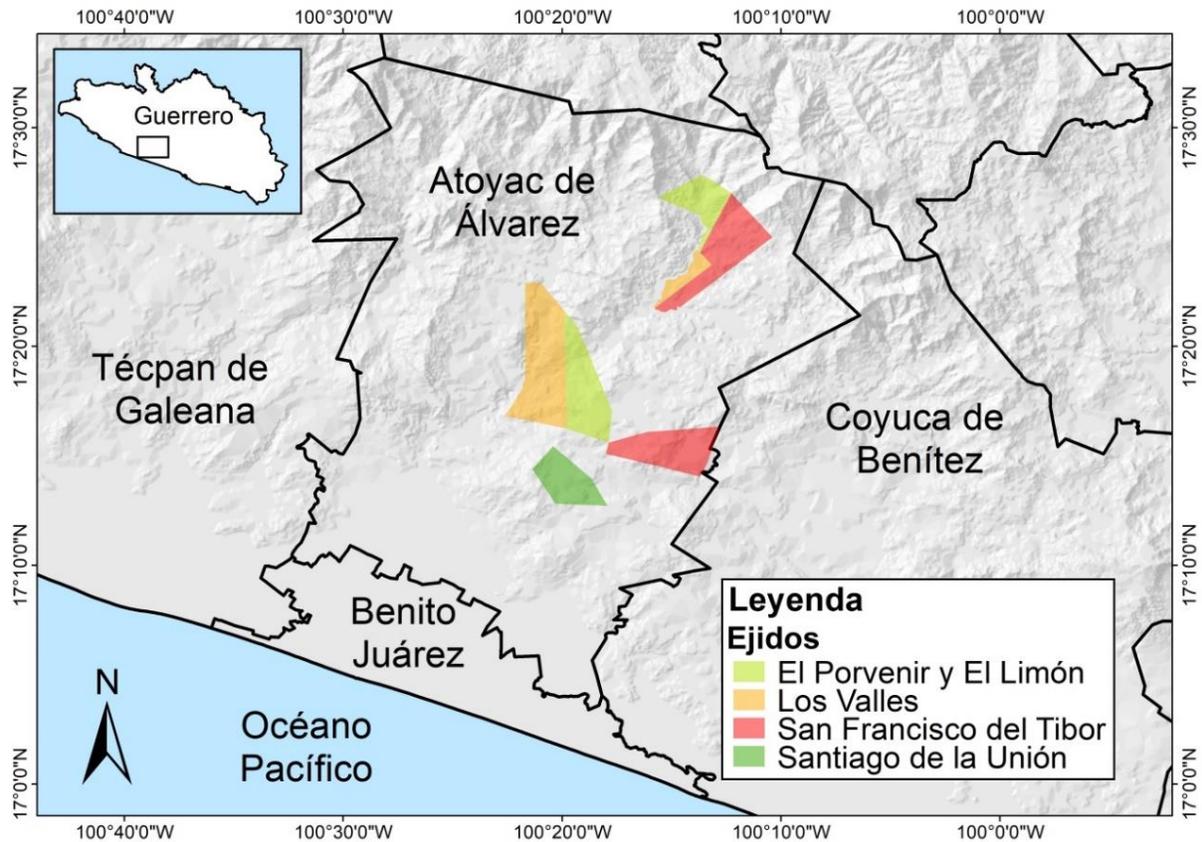


Figura 1. Ubicación geográfica de los ejidos considerados en este estudio en la sierra de Atoyac de Álvarez, Guerrero, México.

Recopilación de información de las encuestas

Durante los meses de febrero a noviembre de 2021, se aplicaron encuestas dirigidas a los habitantes de los ejidos San Francisco del Tibor, Santiago de la Unión, Los Valles y El Porvenir y El Limón. Se aplicaron 20 encuestas por ejido y 80 encuestas en total. Las encuestas estuvieron enfocadas en identificar las principales problemáticas socioambientales relacionadas con la pérdida y/o disminución de la fauna silvestre local, así como evaluar las capacidades de las comunidades locales para la gestión y mitigación de los impactos provocados por las actividades socio-productivas de la región. También se realizaron asambleas con la finalidad de crear áreas de conservación, así como para establecer estrategias y lineamientos sobre el manejo y

conservación de los recursos naturales en cada ejido.

Para la aplicación de las encuestas, se procuró tener una representación de actores clave (i.e., ejidatarios, comisariados ejidales, personas dedicadas a la cacería) en el conocimiento de los recursos naturales de la región y, particularmente, de la fauna silvestre. Estas encuestas se abordaron procurando cubrir los siguientes temas: 1) evaluación de las actividades económicas y su impacto en el ambiente; 2) uso y manejo de la fauna silvestre; e, 3) identificación de áreas para la conservación de la biodiversidad. Para abordar las preguntas del tema 1, se encuestaron a personas entre 18-55 años que realizan labores en campo. Para el tema 2, las encuestas se aplicaron a personas entre 45-70 años con conocimientos sobre la fauna silvestre, priorizando que hicieran

un ejercicio retrospectivo sobre la abundancia y frecuencia de avistamientos de algunos animales silvestres conocidos desde hace más de 20 años hasta la actualidad. Se buscó que las personas mayores de 60 años estuvieran en condición de salud y dispuestos a establecer un diálogo fluido con el entrevistador, debido a que este grupo de personas suele presentar un vasto conocimiento sobre los recursos biológicos locales (Medina-Valdivia *et al.*, 2021). Para el tema 3, las encuestas se aplicaron a 10 hombres y 10 mujeres que se eligieron con base en el conocimiento que estos mostraron en las preguntas de los temas 1 y 2. Cabe resaltar que la mayor parte (60%) de los encuestados fueron ejidatarios y el resto (40%) son vecindados que no poseen título de propiedad de tierras, pero viven en el ejido desde hace varios años. Aun cuando se procuró tener una buena representación de actores clave, asumimos que no logramos representar a todos los actores locales en el uso, manejo y toma de decisiones sobre la conservación de los recursos naturales de cada ejido (Figura 2).

Finalmente, para la validación y aprobación de los acuerdos sobre las ADVC, se llevaron cabo asambleas ejidales legalmente constituidas. Por común acuerdo con los ejidatarios, la autoridad ejidal invitó a los pobladores en general a que también estuvieran presentes en las asambleas, en el entendido de que pueden hacer uso de la voz, pero no del voto, como lo establece la Ley Agraria (Artículos 10, 22 y 23; Procuraduría Agraria, 1993). En cada ejido se llevaron a cabo dos asambleas: la primera, para la aprobación del acuerdo sobre la aceptación de integrar una parte de su ejido como un ADVC y, la segunda, sobre la evaluación y, en su caso, aprobación de la zonificación, estrategias de manejo y lineamientos, como lo establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Artículos 47 y 77; SEMARNAT, 2015). Los principales criterios para delimitar las ADVC en cada ejido fueron: 1) la distribución del colibrí cresta coqueta de Atoyac (*Lophornis brachylophus*), una especie microendémica a la porción media de la sierra de Atoyac y en



Figura 2. Talleres ambientales y aplicación de encuestas a ejidatarios y vecindados sobre la problemática ambiental, disminución de la fauna silvestre local y toma de decisiones sobre las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) en los ejidos: El Porvenir y El Limón, Los Valles, San Francisco del Tibor y Santiago de la Unión, en la sierra de Atoyac de Álvarez,

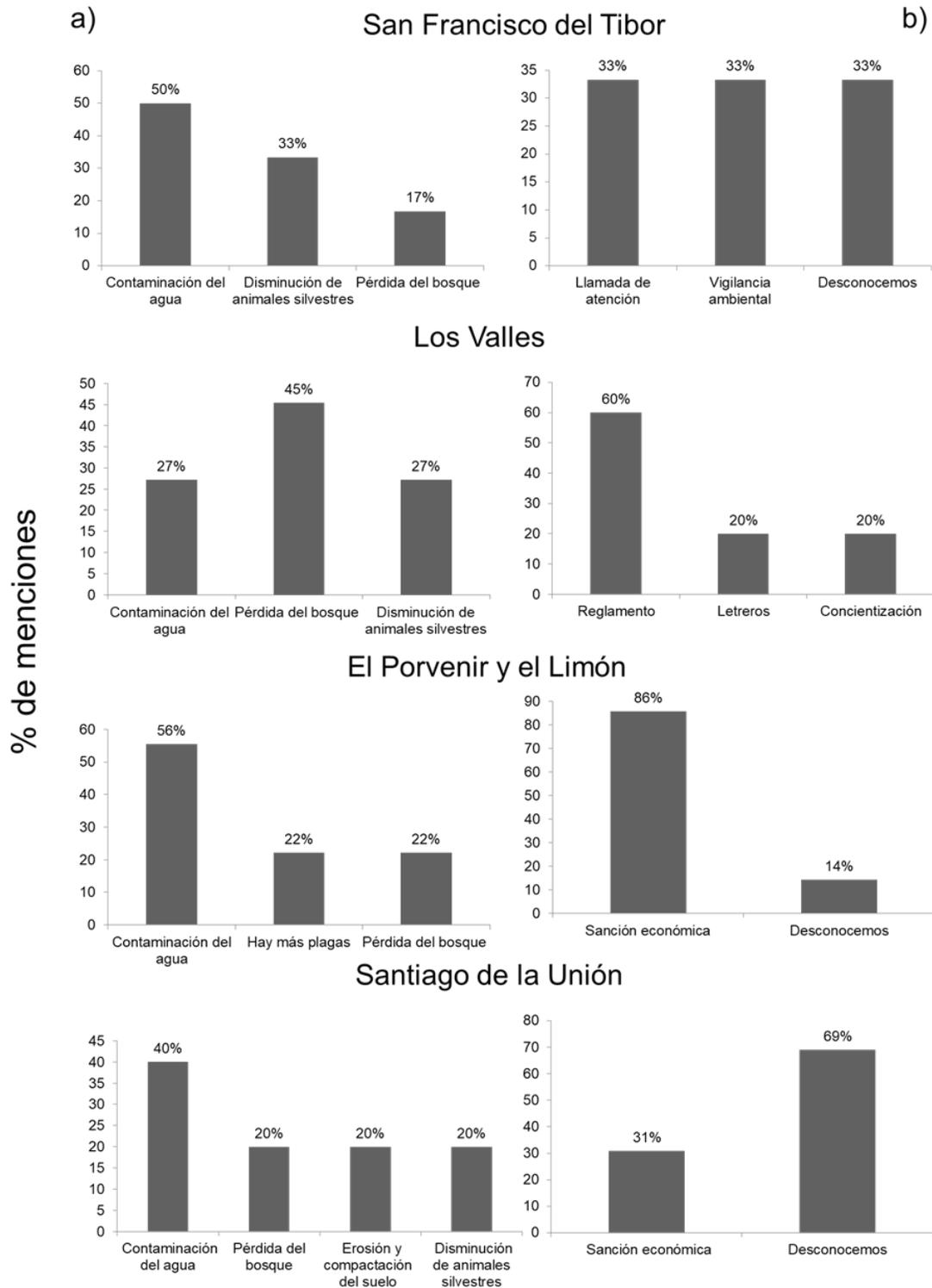


Figura 3. Resultados de las encuestas aplicadas a actores clave en cuatro ejidos de la sierra de Atoyac: a) principales impactos negativos provocados por las actividades productivas; b) instrumentos internos para evitar y/o mitigar impactos negativos en los recursos naturales.



Figura 4. a) Especies de fauna que han disminuido su presencia; b) las principales amenazas en la fauna en los cuatro ejidos de la sierra de Atoyac, Guerrero. El tamaño de letra en la nube de palabras denota la frecuencia de mención sobre la fauna y actividades en los ejidos.

Ejido	Superficie del ejido (ha)	Superficie del ADVC (ha)	% del ADV C	Áreas de la zonificación (ha)			Tipos de vegetación
				Conservación	Restauración	Aprovechamiento local	
El Porvenir y el Limón	3885	1993	51.3	1920.79	47.61	23.87	BMM, BPE
Los Valles	3998	1772	44.3	1742.38	21.9	8.02	SMSC, BPE
San Francisco del Tibor	5023	1144	22.7	1144	-	-	BMM, SMSC y BP
Santiago de la Unión	4429	1610	36.3	1610	-	-	BMM y SMSC

Tabla 1. Superficie de los ejidos y de las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC), en la sierra de Atoyac, Guerrero. Los principales tipos de vegetación en cada ADVC se indican como: BMM (bosque mesófilo de montaña), BP (bosque de pino), BPE: (bosque de pino-encino), y SMSC (selva mediana subcaducifolia).

peligro crítico de extinción, que utiliza áreas forestales en el área de estudio; y, 2) las áreas que los ejidos someten a la Comisión Nacional Forestal como parte del programa de Pago por Servicios Ambientales.

Resultados

Las encuestas aplicadas en los cuatro ejidos mostraron que las actividades productivas influyen directamente en la contaminación del agua, seguido de la disminución de animales silvestres y la pérdida de la cobertura forestal (Figura 3a). Los principales mecanismos y/o instrumentos internos para el control y mitigación de impactos negativos en el ambiente son: sanciones económicas, vigilancia ambiental, aplicación del reglamento y llamadas de atención (Figura 3b). No obstante, una buena proporción de los encuestados, particularmente de los ejidos Santiago de la Unión y San Francisco del Tibor, desconoce la existencia de dichos instrumentos.

Los encuestados señalaron que el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el tejón (*Nasua narica*), el jaguar (*Panthera onca*), el faisán (*Penelope purpurascens*), la cotorra (*Amazona finschi*), la tucaneta (*Aulacorhynchus wagleri*) y la chachalaca (*Ortalis poliocephala*) son especies que han disminuido en los ejidos durante los años recientes (Figura 4a). El colibrí coqueta de

Atoyac (*L. brachylophus*), solo se mencionó en el ejido Los Valles como una especie cuya presencia ha disminuido. La percepción de los encuestados indicó que la cacería, el uso de agroquímicos y los incendios forestales representan las principales amenazas que causan disminución de la fauna silvestre en los cuatro ejidos (Figura 4b).

En los cuatro ejidos se tomó el acuerdo de certificar una parte de su territorio como un ADVC ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Estas ADVCs representan entre el 22% y 52% de la superficie de cada ejido (Tabla 1).

Las ADVCs presentan predominantemente bosque mesófilo de montaña, selva mediana subcaducifolia y bosques de coníferas (Tabla 1). La zonificación de estas ADVCs incluye áreas para la conservación, restauración y aprovechamiento local (Figura 5). Las áreas de conservación son zonas que han sufrido poca alteración antropogénica, por lo que se encuentran en buen estado de conservación. Las áreas de restauración son áreas abandonadas que fueron utilizadas para la agricultura y ganadería, por lo que pueden ser utilizadas para la restauración activa y pasiva del bosque y acciones para la recuperación del suelo. Las áreas de aprovechamiento local están generalmente cercanas a las comunidades de la región y son utilizadas para fines de combustibles para el hogar, construcciones y/o remodelación de

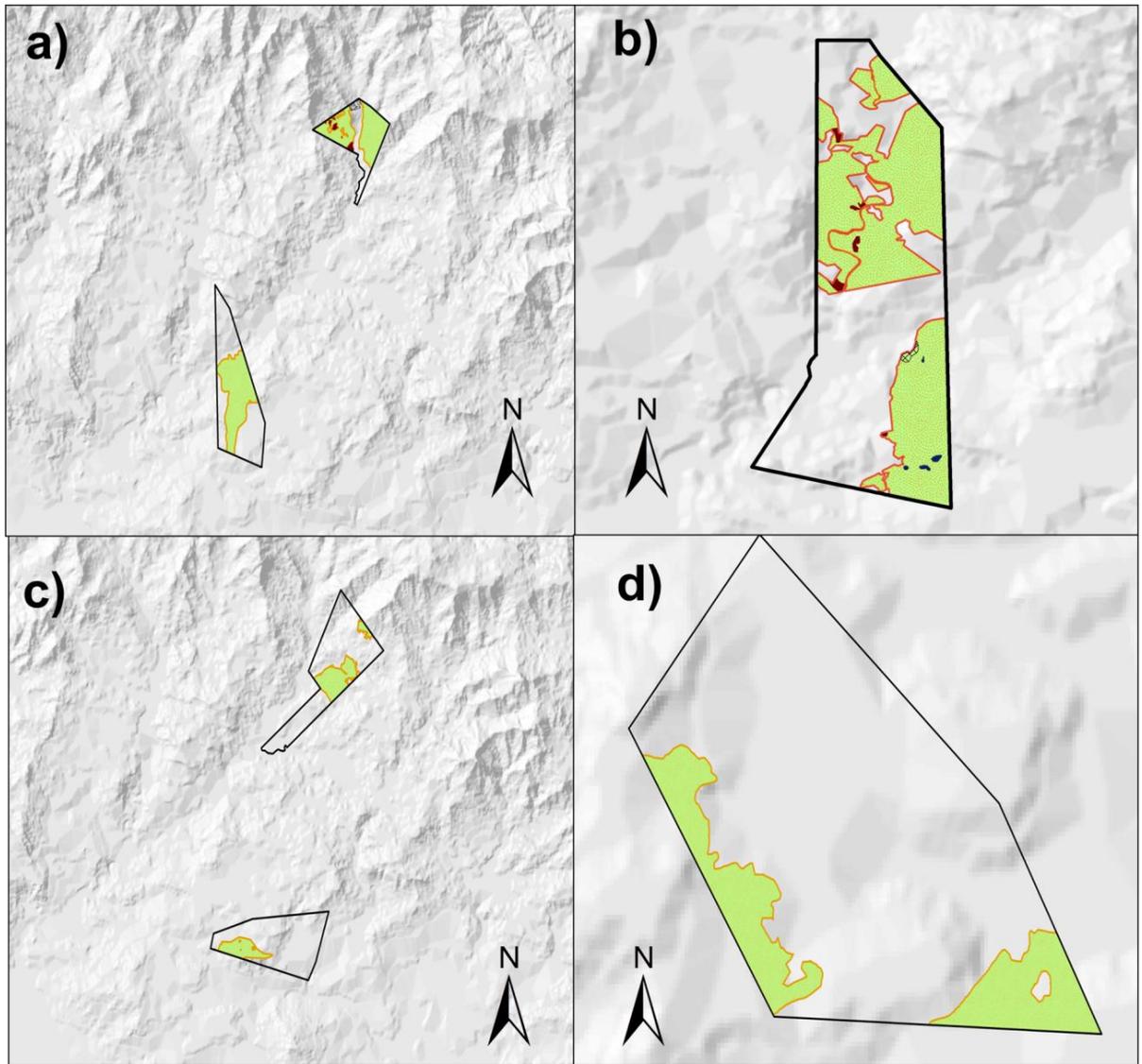


Figura 5. Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación que se delimitaron para los cuatro ejidos: (a) El Porvenir y El Limón, b) Los Valles, c) San Francisco del Tibor, y d) Santiago de la Unión, en la sierra de Atoyac, Guerrero. Se muestran los polígonos de la zonificación dentro del ADVC.

viviendas, priorizando la leña seca para tal aprovechamiento.

Discusión

Los resultados mostraron que la contaminación del agua, pérdida de bosques y disminución de fauna silvestre son las principales consecuencias ambientales originadas por las actividades socio-productivas en el área de estudio. Estas actividades ligadas al desarrollo económico local afectan de manera directa la disminución de la cobertura forestal, dejando fragmentos de bosque rodeados por una matriz agropecuaria, lo que afecta negativamente la diversidad de especies que allí se encuentra (Alvarez-Alvarez *et al.*, 2021, 2022).

De acuerdo con la información recabada en las encuestas, algunas especies de mamíferos (*Odocoileus virginianus*, *Panthera onca*) y aves (*Penelope purpurascens*, *Lophornis brachylophus*, *Ortalis poliocephala*) han disminuido sus poblaciones en los cuatro ejidos. Estas especies presentan requerimientos ecológicos (*e.g.* alimento, sitios de anidación, refugio) asociados a áreas en buen estado de conservación y con amplia cobertura vegetal (Howell y Webb, 1995; Nowell y Jackson, 1996), por lo que son más sensibles a perturbaciones antropogénicas. Aunado a ello, algunas de estas especies como el venado (*O. virginianus*) y la chachalaca (*O. poliocephala*), suelen ser cazadas con fines de aprovechamiento comestible en el área de estudio. De hecho, estas dos especies son de las más apreciadas para la cacería en México (Mandujano *et al.*, 2014; Velarde y Cruz, 2015; Marquina *et al.*, 2022). Sin ningún tipo de regulación, esta actividad podría representar una seria amenaza para las poblaciones locales de ambas especies y, en general, para otras especies de animales que suelen ser aprovechadas, como es el caso de algunas aves, particularmente de la familia Psittacidae (*i.e.*, loros, pericos) que son utilizadas para el comercio ilegal. Un estudio previo reportó que 45 especies de animales son utilizados para fines domésticos (*e.g.* alimento, medicina) en la localidad de San Vicente de Benítez, Atoyac (Zavala-Sánchez *et al.*, 2018). En dicho estudio, algunas aves, como pericos (*Eupsittula*

canicularis), cotorras (*Amazona oratrix*) y chachalacas (*O. poliocephala*), fueron las de mayor importancia en el uso cultural en la región. Si se considera el estatus de riesgo de estas poblaciones, particularmente de los psitácidos, esto los pone en una situación de mayor vulnerabilidad.

En particular, la disminución de las poblaciones del colibrí cresta coqueta de Atoyac (*L. brachylophus*) está asociada principalmente con los cambios en el uso del suelo, incendios forestales y el cambio climático. Por ejemplo, se ha documentado que el hábitat primario de *L. brachylophus* se transformó en un 51% en vegetación secundaria (Sierra-Morales *et al.*, 2016) y, además, se ha estimado que para el año 2070 esta especie podría reducir su distribución en poco más del 93% por efectos del cambio climático (Sierra-Morales *et al.*, 2021). Lo anterior, hace que *L. brachylophus* sea una especie prioritaria para la conservación a nivel nacional e internacional (SEMARNAT, 2010; IUCN, 2022).

El estado de Guerrero es una de las entidades con mayor biodiversidad a nivel nacional, desafortunadamente cuenta con menos del 1% de su territorio destinado a Áreas Naturales Protegidas (ANPs) con decreto federal (Bezauri-Creel *et al.*, 2009). En el área de estudio, se aprobó la certificación de cuatro ADVCS con poco más de 6,519 hectáreas. El objetivo de estas áreas es garantizar la conservación de plantas y animales en una superficie del 22% al 52% en cada ejido. Esto es relevante dado que estas ADVCS son las primeras áreas de conservación oficiales en la región, que eventualmente contarían con una certificación federal. Más importante aún, es el hecho de que el manejo y conservación de estas áreas es llevada a cabo por las comunidades locales inmersas, lo que las hace aliadas de la conservación y promueve el manejo sustentable de la biodiversidad en México (Bocco *et al.*, 2000; Fernández-Moreno, 2008). Además, estas ANPs pueden ayudar a mitigar los efectos de las actividades antropogénicas y del cambio climático (CONANP, 2015, 2019). Esto es relevante para la región de estudio, puesto que las ADVCS abarcan gran superficie de bosques en buen estado de conservación con una importante

riqueza biológica (Almazán-Núñez *et al.*, 2020), asociada a ambientes húmedos de montaña, y con importantes servicios ecosistémicos para las mismas comunidades y la ciudad de Atoyac de Álvarez.

Con base en lo anterior, es necesario la inclusión de las comunidades rurales en el desarrollo, diseño e implementación de las áreas de conservación, buscando que las estrategias de conservación sean más eficientes para los recursos naturales en la sierra de Atoyac. Adicionalmente, los bosques húmedos de montaña que se encuentran en las ADVCS están asociados a plantaciones de café bajo sombra. Estos sistemas agroforestales son considerados como reservorios importantes para varios grupos de plantas y animales debido a que mantienen la cobertura forestal (Manson *et al.*, 2008; Harvey *et al.*, 2021). La sierra de Atoyac se caracteriza por tener un sistema de producción agroforestal relacionado con la sustentabilidad ecológica (González-González y Hernández-Santana, 2016). Además, esta región presenta los recursos forestales con mayor cobertura en la entidad, lo que trae consigo una gran diversidad de plantas y animales, varias de las cuales están asociadas exclusivamente a esos ambientes. Por lo tanto, las ADVCS a nivel local pueden funcionar de mejor manera en estas regiones, considerando que son las comunidades las que tienen el control y manejo de estas áreas por tiempo indefinido. Por lo anterior, es sumamente importante que los habitantes de las comunidades inmersas en las áreas de conservación estén involucrados e interesados en la conservación de sus recursos naturales, puesto que ellos son clave para el buen funcionamiento y manejo de estas áreas de conservación, además de que conocen de mejor manera su territorio y recursos naturales que allí se encuentran.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados de las encuestas, el venado, el tejón, el jaguar, el faisán, la cotorra, la tucaneta y la chachalaca son los animales más susceptibles en los cuatro ejidos de la sierra de Atoyac. Las actividades humanas que ponen en riesgo a las poblaciones de la fauna silvestre son

la cacería e incendios forestales. En los cuatro ejidos, se validó y aprobó el establecimiento de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación. Este estudio muestra que la participación social en temas ambientales brinda herramientas que permiten a los actores locales incidir en la gestión, manejo y toma de decisiones para la conservación de los recursos biológicos. Asimismo, es necesaria la implementación de áreas naturales protegidas con el fin de identificar problemáticas socioambientales y garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en otras regiones del estado. Este trabajo puede ser utilizado para futuros estudios sobre los recursos biológicos que incluyan la participación social en el diseño de políticas relacionadas con la conservación de las especies de plantas y animales a nivel local y estatal.

Agradecimientos

A los pobladores de Santiago de la Unión, San Francisco del Tibor, El Porvenir y El Limón y Los Valles, por permitirnos realizar los talleres ambientales e ingresar en sus comunidades. A Miguel Peñaloza, Ana Itzel Flores, Diana Poblete y Daniela Bravo, por su apoyo en las diferentes fases del trabajo. Este proyecto fue financiado por la American Bird Conservancy Fase 1 y 2 (#1953AM, #20124D, respectivamente), y The Prince Bernhard Nature Fund.

Referencias

- Almazán-Núñez, R.C., Corcuera, P., Parra-Juárez, L., Jiménez-Hernández, J., Charre, G. (2016). Changes in structure and diversity of woody plants in a secondary mixed pine-oak forest in the Sierra Madre del Sur of Mexico. *Forests*, 7, 90.
- Almazán-Núñez, R.C., Sierra-Morales, P., Rojas-Soto, O.R., Jiménez-Hernández, J., Méndez-Bahena, A. (2018). Effects of land-use modifications in the potential distribution of endemic bird species associated with tropical dry forest in Guerrero, southern Mexico. *Tropical Conservation Science*, 11, 1-11.
- Almazán-Núñez, R.C., Alvarez-Alvarez, E.A., Sierra-Morales, P., Rodríguez-Godínez, R., Ruíz-Reyes, D.C., Peñaloza-Montaño, M.,

- Salazar-Miranda, R. I., Morales-Martínez, M., López-Flores, A.I., Gómez-Mendoza, J.I., Poblete-López, D.K., Estrada-Ramírez, A. (2020). Diversidad alfa y beta de la avifauna en bosques tropicales húmedos y semihúmedos de la sierra de Atoyac, una región prioritaria para la conservación del sur de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91.
- Alvarez-Alvarez, E.A., Almazán-Núñez, R.C., Gonzalez-Garcia, F., Brito-Millan, M., Mendez-Bahena, A., Garcia-Ibanez, S. (2021). Shade coffee plantations maintain woody plant diversity and structure in a cloud forest landscape of southern Mexico. *Journal of Forestry Research*, 32, 637-648.
- Alvarez-Alvarez, E. A., Almazán-Núñez, R. C., Corcuera, P., González-García, F., Brito-Millán, M., Alvarado-Castro, V. M. (2022). Land use cover changes the bird distribution and functional groups at the local and landscape level in a Mexican shaded-coffee agroforestry system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 330, 107882.
- Arizmendi, M. D. C., Márquez, L. (2000). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICAs). Cipamex-Conabio-CCA-FMCN, México D.F.
<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>
- Alliance for Zero Extinction. (2020). Alliance for Zero Extinction. <https://zeroextinction.org/>
- Berkes, F. (2006). From community-based resource management to complex systems: the scale issue and marine commons. *Ecology and Society*, 11.
- Bezauri-Creel, J.E., Torres, J.F., Ochoa, L.M., Castro-Campos, M. (2009). Áreas naturales protegidas y otros espacios dedicados a la conservación., restauración y uso sustentable de la biodiversidad en México. Capas ArcGis [CD-ROM]. México, D. F.: The Nature Conservancy. https://www.academia.edu/16664131/%C3%81reas_Naturales_Protegidas_y_otros_espacios_destinados_a_la_conservaci%C3%B3n_y_uso_sustentable_de_la_biodiversidad_en_M%C3%A9xico_Reverso_
- Birdlife International (2020). Birdlife International. <http://www.birdlife.org/>
- Bocco, G., Velázquez, A., Torres, A. (2000). Ciencia, comunidades indígenas y manejo de recursos naturales. Un caso de investigación participativa en México. *Interciencia*, 25, 64-70.
- Botello, F., Sánchez-Cordero, V., Ortega-Huerta, M. A. (2015). Disponibilidad de hábitats adecuados para especies de mamíferos a escalas regional (estado de Guerrero) y nacional (México). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86, 226-237.
- Butchart, S. H., Walpole, M., Collen, B., Van Strien, A., Scharlemann, J. P., Almond, R. E. Watson, R., et al. (2010). Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*, 328, 1164-1168.
- CONAFOR (2020). Informe final de incendios forestales 2020. Comisión Nacional Forestal. <https://www.gob.mx/conafor/documentos/report-e-semanal-de-incendios?idiom=es>
- CONANP (2015). Estrategia de cambio climático desde las Áreas Naturales Protegidas: una convocatoria para la resiliencia de México (2015-2020). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/607641/ECCAP_2015-2020.pdf
- CONANP (2019). Áreas Naturales Protegidas: soluciones naturales a retos globales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, México, D.F.
https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf
- Cowie, R.H., Bouchet, P., Fontaine, B. (2022). The sixth mass extinction: fact, fiction or speculation? *Biological Reviews*, 97,640-663.
- Fedele, G., Donatti, C.I., Bornacelly, I., Hole, D.G. (2021). Nature-dependent people: Mapping human direct use of nature for basic needs across the tropics. *Global Environmental Change*, 71, 102368.
- Fernández-Moreno, Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Espiran, Estudios sobre Estado y Sociedad*, 15, 179-202.

- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen. México D.F.: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- González-González, H.A., Hernández-Santana, J.R. (2016). Zonificación agroecológica del *Coffea arabica* en el municipio Atoyac de Álvarez, Guerrero, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 90, 105-118.
- Harvey, C.A., Pritts, A.A., Zwetsloot, M.J., Jansen, K., Pulleman, M.M., Armbrecht, I., Avelino, J., Barrera, J.F., Bunn, C., García, J.H., Isaza, C., Muñoz-Ucros, J., Pérez-Alemán, C.J., Rahn, E., Robiglio, V., Somarriba, E., Valencia, V. (2021). Transformation of coffee-growing landscapes across Latin America. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41, 62.
- Howell G.S.N., Webb, S. (1995). A guide to the birds of México and Northern Central America. First Edition. OXFORD, New York. ISBN: 978-0198540120.
- INEGI (2021). Conjunto nacional de uso de suelo y vegetación. Escala 1:250 000, serie VI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México. <https://www.inegi.org.mx/>
- IUCN (2022). The IUCN red list of threatened species. Versión 2019-3. International Union for Conservation of Nature. <https://www.iucnredlist.org>
- Jiménez-García, D., Peterson, A.T. (2019). Climate change impact on endangered cloud forest tree species in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90.
- Laurance, W.F. (2007). Have we overstated the tropical biodiversity crisis? *Trends in Ecology & Evolution*, 22, 65-70.
- Leakey, R.E., Lewin, R. (1998). La sexta extinción: el futuro de la vida y de la humanidad. Tusquets Editores, Barcelona. 296p.
- Luna-Vega, I., Espinosa D., Contreras-Medina, R. (2016). Biodiversidad de la Sierra Madre del Sur. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 528p.
- Mandujano, S. (2014). Métodos de estimación de la densidad de venados En: Gallina, S.S., Mandujano y O.A. Villarreal Espino-Barros (Eds.) *Monitoreo y manejo del venado cola blanca: conceptos y métodos*. Instituto de Ecología A.C. y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Xalapa, Ver. México.
- Manson, R.H., Hernández-Ortiz, V., Gallina, S., Mehltreter, K. (2008). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A.C.-Instituto Nacional de Ecología, México, D.F.
- Valle-Marquina, R., García-Flores, A., Monroy-Martínez, R., Ortíz-Monroy, R., Monroy-Ortíz, C., Colín-Bahena, H. Cacería en una comunidad campesina de la Sierra de Huautla, Morelos, México. *Acta Biológica Colombiana*, 27.
- Martínez-Meyer, E., Sosa-Escalante, J.E., Álvarez, F. (2014). El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección? *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 1-9.
- Medina-Valdivia, S.A., Maganda-Ramírez, C., Almazán-Núñez, R.C., Rodríguez-Herrera, A.L., Rodríguez-Alviso, C., Rosas-Acevedo, J.L. (2021). Valoración participativa de servicios ecosistémicos en Laguna de Nuxco, Guerrero. *Regions and Cohesion*, 11, 83-110.
- Merino Pérez, L. (2018). Comunidades forestales en México. Formas de vida, gobernanza y conservación. *Revista Mexicana de Sociología*, 80, 909-940.
- Merritt, M., Maldaner, M.E., Rocha de Almeida, A.M. (2019). What are Biodiversity hotspots? *Frontiers for Young Minds*, 7, 29.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A., Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858.
- Nowell K., Jackson P. (1996). *Wild Cats: Status Survey and Conservation Action Plan* Gland: IUCN/SSC, Cat Specialist Group. 382p. ISBN: 978-2-8317-0045-8.
- ONU (1992). Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Organización de las Naciones Unidas. [Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, 3-14 de junio de 1992 | Naciones Unidas](#)
- Ponce-Reyes, R., Reynoso-Rosales, V.H., Watson, J. E.M., VanDerWal, J., Fuller, R.A., Pressey, R.L., Possingham, H.P. (2012). Vulnerability of cloud forest reserves in Mexico

- to climate change. *Nature Climate Change*, 2, 448–452.
- Prieto-Torres, D.A., Núñez-Rosas, L.E., Remolina-Figueroa, D., Arizmendi, M.C. (2021). Most Mexican hummingbirds lose under climate and land-use change: Long-term conservation implications. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 19, 487–499.
- Procuraduría Agraria (1993). Nueva Legislación Agraria. Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares. México: Procuraduría Agraria.
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAgra_MOPR.pdf
- Rojas-Soto, O., Sosa, V., Ornelas, J.F. (2012). Forecasting cloud forest in eastern and southern Mexico: conservation insights under future climate change scenarios. *Biodiversity and Conservation*, 21, 2671–2690.
- SAGARPA. (2011). Plan de innovación en la caficultura de México.
<https://docplayer.es/12578740-Plan-de-innovacion-en-la-caficultura-de-mexico.html>
- Selsky, J.W., Creahan, S. (1996). The Exploitation of Common Property Natural Resources: A social Ecology Perspective. *Industrial & Environmental Crisis Quarterly*, 9, 346-375.
- SEMARNAT (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010. México. D. F. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf>
- SEMARNAT (2015). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Diario Oficial de la Federación. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ciudad de México. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>
- Sequeiros, L. (1998). III Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992) al fracaso de la Conferencia de Kioto (1997): Claves para comprender mejor los problemas ambientales del Planeta, *De la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 6, 3-12.
- Sierra-Morales, P., Almazán-Núñez, R.C., Beltrán-Sánchez, E., Ríos-Muñoz, C.A., Arizmendi, C.A. (2016). Distribución geográfica y hábitat de la familia Trochilidae (Aves) en el estado de Guerrero, México. *Revista de Biología Tropical*, 64, 363-376.
- Sierra-Morales, P., Rojas-Soto, O., Ríos-Muñoz, C.A., Ochoa-Ochoa, L.M., Flores-Rodríguez, P., Almazán-Núñez, R.C. (2021). Climate change projections suggest severe decreases in the geographic ranges of bird species restricted to Mexican humid mountain forests. *Global Ecology and Conservation*, 20, e01794.
- Tejeda-Cruz, C., Sutherland, W.J. (2004). Bird responses to shade coffee production. In *Animal Conservation Forum*, 169-179. Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/S1367943004001258>
- Velarde-Ebergenyi, S., Cruz-León, A. (2015). La fauna silvestre y su relación con el bienestar de tres comunidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos. *Etnobiología*, 13, 39-52.
- Waldron, A., Mooers, A.O., Miller, D.C., Nibbelink, N., Redding, D., Kuhn, T.S., Roberts, T., Gittleman, J.L. (2013). Targeting global conservation funding to limit immediate biodiversity declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110, 12144-12148.
- Woinarski, J.C., Burbidge, A.A., Harrison, P.L. (2015). Ongoing unraveling of a continental fauna: decline and extinction of Australian mammals since European settlement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112, 4531-4540.
- Zavala-Sánchez, Z., Segura-Pacheco, H., Ávila-Najera, D.M., Herrera-Castro, N.D., Barrera-Catalán, E., Sarabia-Ruiz G. (2018). Valoración cultural y uso de la fauna silvestre en San Vicente de Benítez, Guerrero, México. *Revista Etnobiología*, 16, 78-92.

Tlamati Sabiduría



Panorama de la desaparición de personas en Guerrero, 2015-2021

Gabino Solano-Ramírez^{1, 2*}
Lorna Polet Cortes-Jiménez^{1, 2}

¹Instituto Internacional de Estudios Políticos Avanzados “Ignacio Manuel Altamirano”, Universidad Autónoma de Guerrero. Avenida del Espanto No 50, Hornos Insurgentes, 39350, Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

²Laboratorio pi.evi-UAGro, Maestría en Estudios de Violencias y Gestión de Conflictos, Facultad de Derecho Acapulco. Paseo de la Cañada esquina con Andador Granizo, estacionamiento 1, Colonia Alta Progreso, 39610, Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

*Autor de correspondencia
08753@uagro.mx

Resumen

Este trabajo ofrece un panorama general sobre la desaparición de personas en Guerrero, durante el periodo de 2015 a 2021, visto desde los reportes publicados en la prensa local, y algunos medios nacionales, con la finalidad de visibilizar este grave problema social, considerado un delito de lesa humanidad y de la mayor preocupación para las familias y los ciudadanos que perciben el sentimiento de impunidad e inseguridad. El estudio da seguimiento a indicadores básicos de las víctimas de desaparición, como son: la modalidad (secuestro, levantamiento, enfrentamiento, irrupción a casa), características generales de las víctimas, presuntos responsables, lugares y circunstancias del hecho. Considerando al fenómeno como un tema público, el trabajo se propone sensibilizar a la población y a las estructuras institucionales para motivar la generación de estrategias que coadyuven a prevenir estos hechos de desaparición.

Palabras clave: Desaparición Forzada de personas, Violencia criminal, Guerrero, Hemeroteca pi.evi-UAGro

Información del Artículo

Como citar el artículo:

Solano-Ramírez, G., Cortés-Jiménez, L.P. (2022). Panorama de la desaparición de personas en Guerrero, 2015-2021. *Tlamati Sabiduría*, 14, 57-74.

Editora Asociada: Dra. Margarita Jiménez-Vadillo

Recibido: 20 de noviembre 2022; Recibido en la versión corregida: 1 de diciembre 2022; Publicado: 20 de enero 2023



Abstract

This work offers a general overview of the disappearance of persons in Guerrero during the period 2015-2021 seen from the reports published in the local press, and some national media. The objective is to make visible this serious social problem, considered a crime against humanity and of the greatest concern for families and citizens who perceive the feeling of impunity and insecurity. The study follows up on basic indicators of the victims of disappearance, such as the modality (kidnapping, uprising, confrontation, and home invasion), general characteristics of the victims, alleged perpetrators, places and circumstances of the event. Considering the phenomenon as a public issue, the work aims to raise awareness among the population and institutional structures to motivate the generation of strategies to help prevent these disappearances.

Keywords: Forced Disappearance of Persons, Criminal Violence, Guerrero, pi.evi-UAGro newspaper library

La desaparición de personas y la violencia criminal

La desaparición de personas en México es un grave problema público que ha crecido paulatinamente desde 2007, cuando inicia la denominada Guerra contra el narcotráfico y el crimen organizado. Este fenómeno se resume en la ausencia y desconocimiento de una persona y se expresa en el arresto, la detención, el secuestro o cualquier otra forma de privación de libertad que sea obra de agentes del Estado o de personas o grupos de personas que actúan con la autorización, el apoyo o la aquiescencia del Estado, seguida de la negativa a reconocer dicha privación de libertad o del ocultamiento de la suerte o el paradero de la persona desaparecida, sustrayéndola a la protección de la ley ([Gobierno de México, 2016](#)).

De acuerdo con la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH) de México, este fenómeno combina diversas expresiones de violaciones a los derechos humanos: La desaparición de personas, incluida la desaparición forzada, constituye una violación pluriofensiva de derechos humanos, toda vez que además de causar daños irreparables a las víctimas, provoca sufrimiento en sus familiares al ignorar el destino final que aquéllas correrán, generándoles por tiempo indefinido el temor y la incertidumbre de conocer el paradero de su ser querido, además de

un deterioro económico y de salud física y mental. Su práctica implica la privación de la libertad y en muchas ocasiones de la vida ([CNDH, 2021](#)).

En México la desaparición de personas se asocia con la ausencia e impunidad de autoridades para actuar y contribuir a presentar a las víctimas desaparecidas. Este crimen es uno de los más complejos debido a la brutalidad de sus conductas constitutivas y a la pluralidad de víctimas que involucra ([Sferrazza, 2019](#)). Anudado a lo anterior, el fenómeno en sus múltiples violaciones es un acto que impone el poder y control de ciertos grupos responsables del crimen, pero también provoca incertidumbre de las familias víctimas y población en general. Como lo plantea [Amnistía Internacional \(2022\)](#) este fenómeno se usa a menudo como una estrategia para sembrar el terror en la sociedad. Por lo tanto, son los familiares y amistades de las personas víctimas quienes también sufren una lenta angustia al no saber nada del familiar.

El seguimiento de este fenómeno en México es una actividad que realiza el Registro Nacional de Personas Desaparecidas y No Localizadas (RNPDNO) del Gobierno federal mexicano, además de los esfuerzos que desarrollan organismos de derechos humanos internacionales y del país. Conforme con el Comité de la ONU contra la Desaparición Forzada (CED siglas en inglés), entre 2011 y 2022 el número de personas oficialmente desaparecidas en México pasó de

5,000 a más de 100,000 personas ausentes (ONU, 2022). Estos datos se apoyan en los reportes del RNPDO, que entre 1994 al 2022 registran un total de 105,534 personas desaparecidas y no localizadas (Tabla 1).

Los estados con mayores registros de personas desaparecidas son Jalisco, Tamaulipas, Estado de México, Nuevo León, Guanajuato, Chihuahua, Puebla, Veracruz y Sinaloa; mientras de las entidades con menos reportes están Chiapas, Guerrero, Yucatán, Michoacán, Zacatecas, Sonora, Morelos, Baja California y Colima (Figura 1).

La mayoría de estas entidades mexicanas se identifican como las más inseguras del país, considerando los delitos de alto impacto asociados a la violencia criminal. De acuerdo con el Secretario Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP), Guanajuato, Michoacán, Baja California, Estado de México, Jalisco y Chihuahua registraron 16,718 homicidios dolosos en 2021 (Arista, 2022), así como las tasas más altas de secuestros y extorsión a nivel subnacional (SESNSP, 2022). En cuanto a

Descripción	No. de personas	%
Personas desaparecidas	92,649	87.79
Personas no localizadas	12,885	12.21
Personas desaparecidas y no localizadas	105,534	100

Tabla 1. Personas desaparecidas y no localizadas en México, 1994-2022. (Fuente: Comisión Nacional de Búsqueda, 2022).

Descripción	Nº de personas	%
Personas desaparecidas	3,809	98.47
Personas no localizadas	59	1.53
Personas desaparecidas y no localizadas	3,868	69.02
Personas localizadas sin vida	345	19.87
Personas localizadas con vida	1,391	80.13
Personas localizadas	1,736	30.98
Total	5,604	100

Tabla 2. Registro de personas desaparecidas en Guerrero, 1964-2022. (Fuente: Comisión Nacional de Búsqueda, 2022).

al estado de Guerrero, el RNPDO incorporó 5,604 personas desaparecidas, no localizadas y localizadas (Tabla 2). Respecto al sexo de las personas desaparecidas, 4,011 (71%) son hombres, 1,575 (28%) son mujeres y 17 (0.30%) no está determinado.

Conforme a este registro, la desaparición de personas se puede ubicar en 30 municipios de la entidad, de los cuales resaltan Acapulco de Juárez, Chilpancingo de los Bravo, Chilapa de Álvarez, Iguala de la Independencia y Atoyac de Álvarez, los municipios guerrerenses con mayor actividad delictiva (Figura 2).

Guerrero es uno de los estados con mayor incidencia delictiva en el plano nacional, asociada a la mayor presencia de grupos armados que realizan actividades criminales, tal como lo expresa la organización *International Crisis Group* (2020): Guerrero tiene mala fama entre los estados mexicanos por su historia de violencia y mal gobierno. Ubicado entre ciudad de México y la costa del Pacífico, el estado sufrió una de las represiones contrainsurgentes más severas del país durante la Guerra fría y una de las peores atrocidades en la historia mexicana reciente: la desaparición de 43 estudiantes normalistas en Ayotzinapa en el 2014. Hoy, es el epicentro del crimen organizado en México, con más grupos luchando por el control del territorio que en cualquier otra región del país. Al menos 40 grupos luchan por un diverso portafolio criminal, que incluye la producción y el tráfico de drogas, sobre todo heroína para el mercado estadounidense y varios tipos de actividades criminales que han aparecido recientemente, principalmente la extorsión.

Como se observa en el Mapa de la Figura 1, se ha incrementado la presencia de grupos armados en Guerrero, al menos 19 grupos civiles armados y una organización denominada policía comunitaria operan en el 50% del territorio guerrerense, 40 de los 81 municipios (al año de referencia, Guerrero contaba con 81 municipios, para la fecha de este trabajo, el Congreso ha aprobado 4 municipios más), donde 18 bandas criminales controlan y mantienen una brutal disputa por el control de las zonas de producción, trasiego y venta de droga en las siete regiones de la entidad (Flores, 2018).

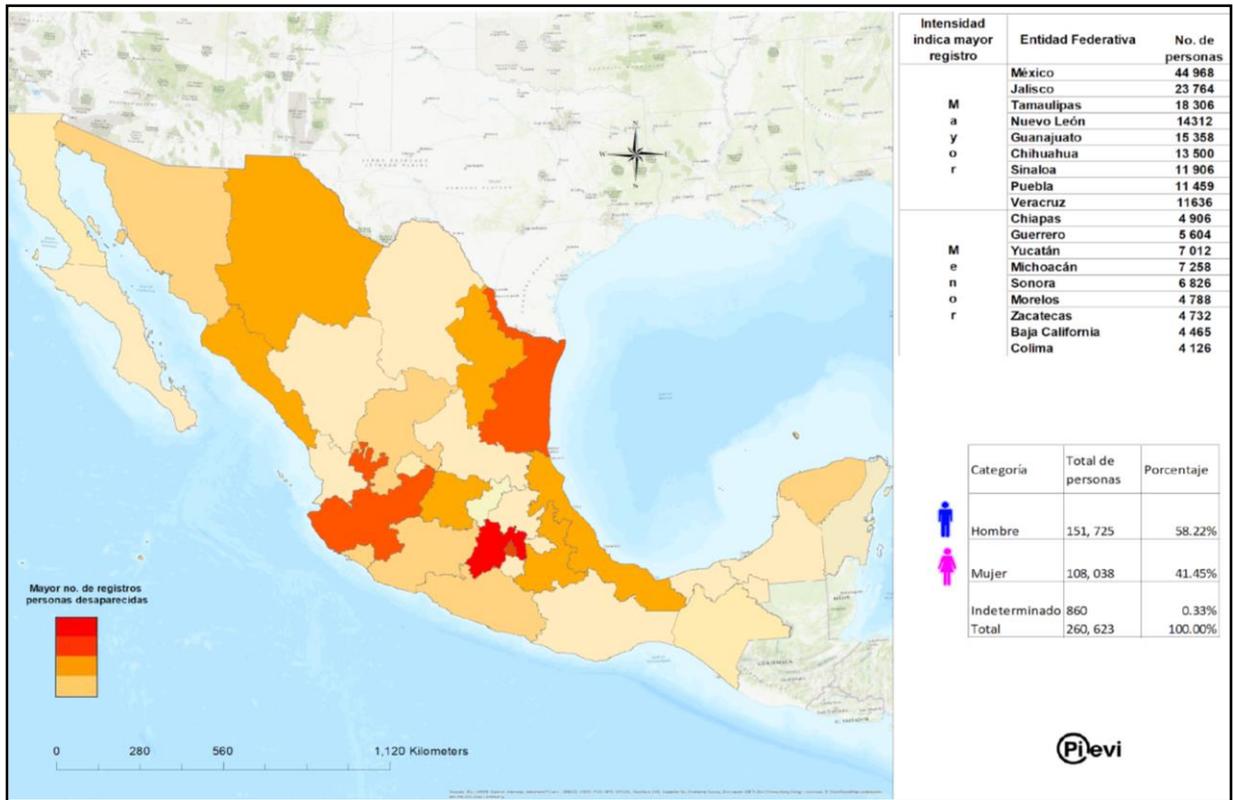


Figura 1. Mapa de distribución de personas desaparecidas y no localizadas por entidad federativa. (Fuente: Elaboración propia con información de la [Comisión Nacional de Búsqueda, 2022](#)).

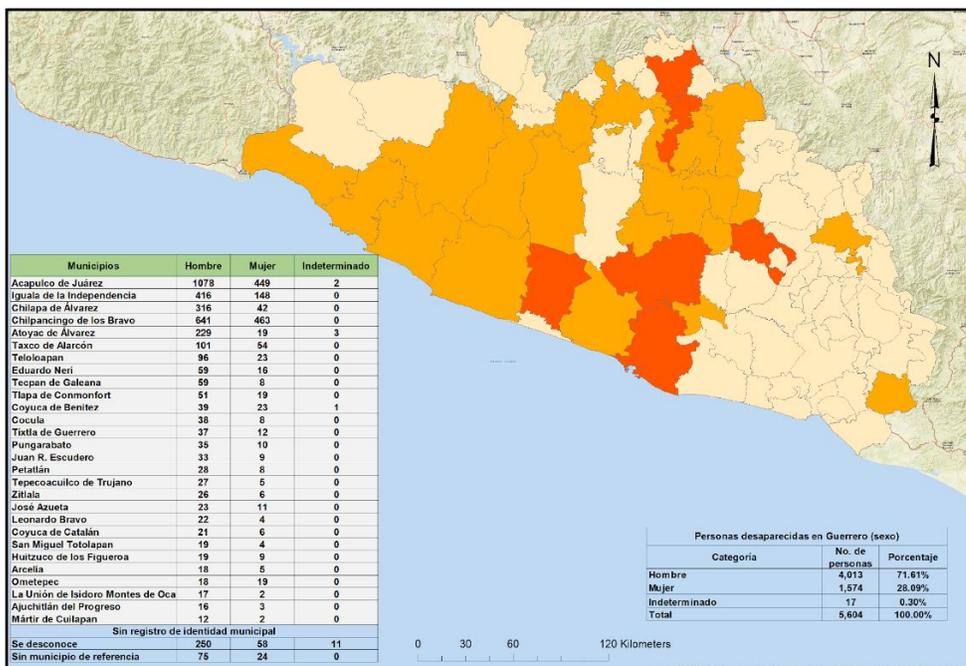


Figura 2. Mapa de distribución de personas desaparecidas, localizadas y no localizadas en Guerrero, 1964-2022. (Fuente: Elaboración propia con información de la [Comisión Nacional de Búsqueda, 2022](#)).

En el mismo sentido, un informe del Gobierno del estado de Guerrero, ubica el crecimiento de los grupos criminales, los cárteles de la droga avanzan en el control de territorios que ahora son disputados por 14 grupos criminales que han dejado una serie de homicidios dolosos, desaparecidos y desplazados (Cervantes, citado en Guerrero, 2020; Figura 3). Por ejemplo, en el caso del grupo criminal Los Ardillos, hasta 2017 solo tenían presencia en los municipios de Quechultenango, Mochitlán, Tixtla, Chilapa y Olinalá, pero han avanzado hacia los territorios de la Montaña Baja y de la Montaña Alta. Ante estas violencias, José Díaz Navarro, líder del colectivo ‘siempre vivos’ de Chilapa, aseguró que la Fiscalía estatal tiene 20 carpetas de investigación contra integrantes de esa organización pero que éstas permanecen congeladas (Guerrero, 2020).

Así, la desaparición de personas se expresa como una política de control y represión, en ocasiones ejecutadas por grupos criminales, en otras por agentes estatales o por la colusión de estas estructuras de poder, como fue el caso de las desapariciones originadas durante el periodo de la llamada ‘Guerra sucia’ en los años setenta en el municipio de Atoyac de Álvarez, en contra del movimiento guerrillero campesino encabezado por Lucio Cabañas Barrientos (Mastrogiovanni, 2014). En ese periodo las detenciones se daban para obtener información sobre los guerrilleros, muchos de ellos fueron torturados, asesinados y/o desaparecidos (Rodríguez, 2017).

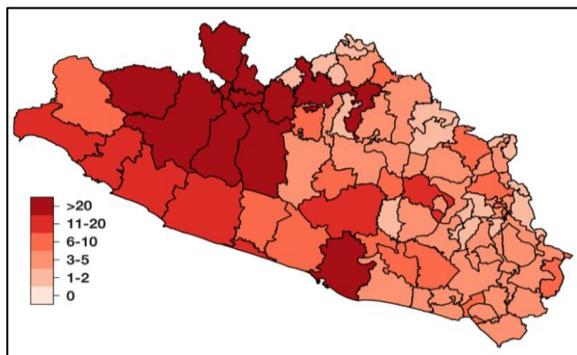


Figura 3. Grupos armados en Guerrero, 2018-2019. (Fuente: International Crisis Group, 2020).

a los otros se concebían como sujetos políticos, perseguidos y con responsables visibles de la violencia: el Estado. Los casos en el contexto de

la lucha contra el narcotráfico son individuos En este siglo, la guerra reciente contra el narcotráfico incrementó el número de personas desaparecidas. A diferencia de las desapariciones del siglo pasado, cuando los desaparecidos frente anónimos, sospechosos, sujetos asociados al crimen organizado (estigmatizados) y los perpetradores de las desapariciones son difícilmente identificables (Barragan, 2018). Desde este punto, Carolina Robledo afirma que si bien el Estado no es visibilizado como culpable directo, pero (sí es responsable) indirecto (Robledo, 2017). Por lo que se presume que hay una vinculación entre la violencia estructural, la violencia por el Estado y la perpetrada por grupos criminales, que hacen más complejo el fenómeno de la desaparición.

Respecto de la respuesta del Estado mexicano para enfrentar este fenómeno, la propuesta de paz del actual presidente Andrés Manuel López Obrador se ve muy lejana de alcanzar. Aunque el Gobierno federal ha implementado medidas orientadas a determinar y publicar la cantidad real de personas desaparecidas, las actividades realizadas por el Ministerio Público para investigar los casos de desapariciones o identificar a los victimarios siguen siendo muy limitadas (Informe Mundial Human Rights Watch, 2021), de modo que esta problemática sigue siendo un tema pendiente en la agenda pública del país y la entidad guerrerense.

Registro y proceso de la base de datos sobre personas desaparecidas en la plataforma pi.evi-UAGro

Para dar seguimiento al fenómeno de personas desaparecidas en Guerrero, en la plataforma pi.evi-UAGro se realiza un monitoreo de lo que se publica sobre esta problemática en medios de comunicación de acceso abierto, tanto de la entidad como del país, dando seguimiento a indicadores básicos como ubicación, día y hora de la desaparición, sexo, edad, tipos de violencia asociada y presuntos perpetradores, con la finalidad de coadyuvar a su visibilización y contar con una línea de base de datos para investigaciones más amplias. Con este proceso se crean contenidos de acceso público y gratuito para cualquier persona interesada en este tema, así

como otros temas a los cuales se les da seguimiento en la plataforma pi.evi-UAGro.

La Base de Datos Personas Desaparecidas en Guerrero 2015-2020 (BD-DESGro), se realiza conforme a un procedimiento estandarizado, desarrollado a partir del diálogo y la interacción permanente con la literatura que aborda este fenómeno y las técnicas para el registro y monitoreo de datos; por tanto, el resultado no es definitivo, permanentemente se actualiza el procedimiento de monitoreo y registro de los datos que se trabajan en la plataforma pi.evi-UAGro. Esta herramienta pudiera significar un generador de técnicas y maneras características, generativas a su vez de ciertas técnicas y maneras lingüísticas y estilísticas (Tacuri y Muñoz 2010).

Para obtener estos datos se hace una exploración con los recursos de acceso abierto disponibles en el espacio digital de Internet, esa búsqueda es a través de medios de comunicación virtuales tanto en hemerotecas locales como nacionales. La labor realizada en este trabajo comprende la revisión de publicaciones diarias, los periódicos aquí presentados son fuentes secundarias, de donde se obtendrán la mayoría de datos (Tabla 3). En estas hemerotecas se rastrean secciones de Política, Seguridad, Nacional, Guerrero, Local y Sociedad. Estas secciones varían según el periódico revisado, por ejemplo, en el periódico El Sur se exploran las secciones Política, Guerrero, Acapulco y Sociedad.

La mayoría de los periódicos locales en el estado de Guerrero tiene un limitado acceso o requieren de suscripciones para consultar sus publicaciones. Sólo el medio informativo El Sur cuenta con una hemeroteca digital gratuita que comprende del 29 de agosto de 2011 al 17 de septiembre de 2021. Para fechas recientes el acceso es restringido sólo para suscriptores, por lo que esta información se consulta a través de lo que publica en su cuenta de Facebook.

La información recuperada de los periódicos se registra en una matriz de datos, diseñada en el programa Excel, con los siguientes indicadores básicos (Figura 4): fecha de la publicación; fecha del evento, este dato no siempre es específico

Periódico	Municipio	Vínculo
Novedades Acapulco	Acapulco	www.novedadesacapulco.mx
El Sur	Acapulco	https://suracapulco.mx
La Jornada Guerrero	Acapulco	http://www.lajornadaguerrero.com
El Sol de Acapulco	Acapulco	www.elsoldeacapulco.com.mx
Diario 17	Acapulco	www.diario17.com.mx
Enfoque Informativo	Acapulco	www.enfoqueinformativo.mx
Ya Vas	Acapulco	www.yavas.mx
Pueblo	Chilpancingo	www.pueblo-guerrero.com
Diario de Guerrero	Chilpancingo	Sin sitio web conocido.
Vértice	Chilpancingo	www.verticediario.com
Objetivo	Chilpancingo	Sin sitio web conocido.
El Sol de Chilpancingo	Chilpancingo	www.elsoldechilpancingo.com
Ecos de Guerrero	Chilpancingo	Sin sitio web conocido.
La Crónica	Chilpancingo	lacronicavespertinodechilpa..
Expresión Popular	Chilpancingo	Sin sitio web conocido.
El Vocero de Guerrero	Chilpancingo	Sin sitio web conocido.
Diario 21	Iguala	www.diario21.com.mx
Diario de Iguala	Iguala	www.diariodeiguala.com.mx
Redes del Sur	Iguala	www.redesdelsur.com.mx
El Diario de la Tarde	Iguala	eldiariodelatarde1.blogspot...
Tiempo Suriano	Iguala	https://tiemposuriano528958737.wordpress.com
ABC	Zihuatanejo	www.abcdezihuatanejo.com
Despertar de la Costa	Zihuatanejo	www.despertardelacosta.info
El Diario de Zihuatanejo	Zihuatanejo	www.diariodezihuatanejo.mx
El Foro	Taxco de Alarcón	www.elforodetaxco.com
Diario de Taxco Guerrero	Taxco de Alarcón	www.diariodetaxco.com
Despertar del Sur	Cd. Altamirano	www.despertardelsur.com
El Faro de la Costa Chica	Marquelia	https://elfarodelacostachica.com.mx
Quadratín Guerrero	Chilpancingo	https://guerrero.quadratin.com.mx/
Diario Amanecer	Nacional	https://diarioamanecer.com.mx/
Diario de México	Nacional	https://www.diariodemexico.com/
El Economista	Nacional	https://www.eleconomista.com.mx/
El Financiero	Nacional	https://www.elfinanciero.com.mx/
El Universal	Nacional	https://www.eluniversal.com.mx/

La Crónica de Hoy	Nacional	https://www.cronica.com.mx/
La Jornada	Nacional	https://www.jornada.com.mx/
Milenio	Nacional	https://www.milenio.com/
Reforma	Nacional	https://www.reforma.com/
Sol de México	Nacional	https://www.elsoldemexico.com.mx/

Tabla 3. Periódicos consultados en la plataforma pi.evi.UAGro.

(quien monitorea explora en el calendario); los datos de la fuente o nombre del periódico, página y sección (según el periódico, entre otras: local, Guerrero, seguridad); se realiza la ficha hemerográfica del evento conforme al formato APA; los datos generales de las víctimas (persona desaparecida) como nombre, edad, sexo, localidad, municipio, identidad étnica y ocupación.

También se registran los datos para la geolocalización del evento, como la ubicación, la cual se captura con ayuda de Google Maps (Figura 5). En este paso es importante registrar el lugar del evento (municipio, colonia o localidad), enseguida agregar el punto donde ocurrió la desaparición o la última vez donde fue vista la persona desaparecida, si este dato no está en la nota periodística se registra el lugar más cercano donde se hizo la denuncia a la Fiscalía local o regional, Ministerio Público o Ayuntamientos. Para localidades que no presentan detalles de acercamiento en Google Maps se captura un lugar céntrico reconocido como templos, centros de salud, canchas o comisarías.

El registro también incorpora los datos del evento o hecho victimizante: presuntos victimarios, medios utilizados, modalidad (secuestro, desaparición involuntaria, enfrentamiento armado, interceptado por grupos criminales y levantamientos), y la circunstancia del evento o contexto de la desaparición, todo conforme al reporte del medio informativo consultado.

Los últimos datos son el vínculo o enlace electrónico a la fuente original y el hipervínculo construido (Figura 6). Si se acudió a otro periódico como fuente secundaria también se agregará en la columna ‘otras fuentes’. Para hacer el hipervínculo se utiliza el programa Word y la

herramienta recortar o captura de pantalla de la nota periodística consultada.

El producto se archiva en formato PDF con datos generales de la nota, fuente, página, sección, título y el contenido. Este documento se guarda con un código, por ejemplo, para el registro de una desaparición se considera las letras DES, en mayúscula, seguido de la fecha de la publicación por día mes y año: DES-08052015. Para los casos donde exista más de un reporte de personas desaparecidas en esa misma nota o de esa misma fecha, en el código se le agregaría una letra A, B...N: DES-08052015-A.

Para crear el enlace del hipervínculo, el PDF generado se guarda en el Drive de la plataforma pi.evi y desde ahí se obtiene el enlace para copiar a la matriz de datos de Excel, en la columna correspondiente (Figura 7). Finalmente, desde la celda donde se pegará el hipervínculo, se abre un cuadro de diálogo donde se seleccionará ‘hipervínculo’, se agrega el enlace copiado y quedará listo el producto, de la siguiente manera: 1) subir el archivo al Drive, 2) seleccionar el PDF, 3) seleccionar ‘obtener enlace para compartir’, 4) cambiar el acceso general ‘cualquier persona con el enlace’, 5) copiar enlace y hacer clic en ‘hecho’.

Monitoreo de la desaparición de personas en Guerrero, 2015-2021

En este apartado se describen las características generales de las personas reportadas como desaparecidas en Guerrero durante el periodo de 2015 a 2021, por año y sexo, el número de víctimas localizadas, igualmente se rescatan la edad y el oficio de las víctimas, y más adelante se presentan los mapas de los municipios de Guerrero donde sucedieron estos hechos victimizantes.

Conforme con este monitoreo (2015 a 2020), se registraron 989 casos de personas desaparecidas; en el año 2015 fueron 163 casos; para el 2016, 136; en 2017, 147; en 2018, 152; en 2019, 57 y en el 2021, 205 víctimas. El año 2019 se registraron menos reportes de denuncias por desaparición (59 casos), mientras que en 2021 se obtuvieron el mayor número de reportes en la prensa, con 205 casos (Figura 8).

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Fecha de la nota	Fecha del evento	Día	Fuente	Sección	Página	Hora (vista por última vez)	Ficha hemerográfica	Nombre
2	8/1/2015	7/1/2015	Miercoles	El Sur	Guerrero		11 05:30 p.m.	Magaña, Francisco.(8 de enero de 2015). Reportan desaparecido aun electricista en Chilpancingo. El Sur, pp.11	Silvestre Ca
3	8/1/2015	7/1/2015	Jueves	El Sur	Guerrero		15 ND	Guerrero, Alejandro. (8 de enero de 2015). Exhuma La PGR el cuerpo de un hombre de una fosa en La Barranca del Tigre, en Iguala; son ya 29 restos. El Sur, pp. 15	ND
4	18/1/2015	28/7/2014	Martes	El Sur	Guerrero		8 ND	González, Carmen. (18 de enero e 2015). Se queja vecino nahua de Ahuacatlan, Olinala, de que el MP no busca a su hija desaparecida desde julio. El Sur, pp. 8	ND
5	24/1/2015	16/1/2015	Viernes	El Sur	Guerrero		10 ND	Guerrero, Alejandro. (24 de enero de 2015). Denunci Jorge Chino	

Figura 4. Datos generales del registro de personas desaparecidas.

Se agrega el municipio, colonia o localidad.

Se fija el cursor y se hace clic en el área seleccionada. Así se obtiene un enlace con datos del área, enseguida se selecciona: ¿Qué hay aquí?, para obtener las coordenadas.

Estas coordenadas se registran en la columna ubicación: latitud (16.864263) y longitud (-99.901202)

Figura 5. Registro de datos de geolocalización.

Hemeroteca | El Sur de Acapulco x El Sur Lunes 30122013.pdf x +

es.calameo.com/read/0007578611bda93a317ec

W

EL SUR **GUERRERO** Viernes 8 de mayo de 2015 17

Reportan desaparecido a un locutor de Iguala; hallan su automóvil cerca de un retén militar

Alejandro Guerrero
Iguala

La mañana de ayer el locutor y periodista Bernardo Javier Cano Torres desapareció en la carretera Iguala-Teloloapan, y el vehículo en el que viajaba, un Tsuru gris plata fue hallado abandonado con las puertas abiertas a la orilla de la carretera, adelante de la colonia Loma de Coyotes, donde soldados del Ejército mantienen un retén.

Según información de fuentes cercanas a la familia, Javier Cano salió de Iguala cerca de las 7:00 de la mañana de ayer con destino a la ciudad de Teloloapan, pero nunca llegó a su destino.

Javier Cano es colaborador del programa de revista radiofónico *Hora Cero* que se transmite por la estación local de ABC radio en esta ciudad, conducido por la periodista Natividad Ambrosio, programa que debido a la veda electoral fue suspendido hace dos meses, pero se seguía transmitiendo vía Internet.

Una fuente policiaca informó que el vehículo en el que viajaba Javier Cano fue hallado abandonado con las puertas abiertas junto a la carretera federal Iguala-Teloloapan, cerca de la colonia Loma de Coyotes.

Hasta la noche de ayer se desconocía el paradero de Javier Cano y sus familiares no habían podido establecer comunicación con él, según la fuente.

Una versión de los hechos indica que Javier Cano pudo haber sido detenido "por error" por efectivos de alguna corporación policiaca, aunque hasta la noche de ayer no se había confirmado.

Se supo que sus familiares interpondrían la denuncia por la desaparición ante la Fiscalía del estado.

Por su parte, la Fiscalía General del Estado informó que inició el acta ministerial FEICS/022/2015 por el delito de secuestro y en contra de quien resulte responsable por la desaparición del periodista Bernardo Javier Cano Torres.

En un boletín dice que el Ministerio Público de Iguala "inició la carpeta de investigación 12060010500579070515, en virtud que la Policía Federal puso a disposición un vehículo marca Tsuru, serie 3N1EB31S4FK302896, modelo 2015 con placas de circulación MSD2259 del estado de México, el cual fue localizado abandonado en el km 04+100 en la carretera Iguala-Teloloapan, dicha unidad tenía reporte de robo y se indicó que el conductor de la unidad era Bernardo Javier Cano Torres".

Figura 6. Generación del hipervínculo de la nota periodística.

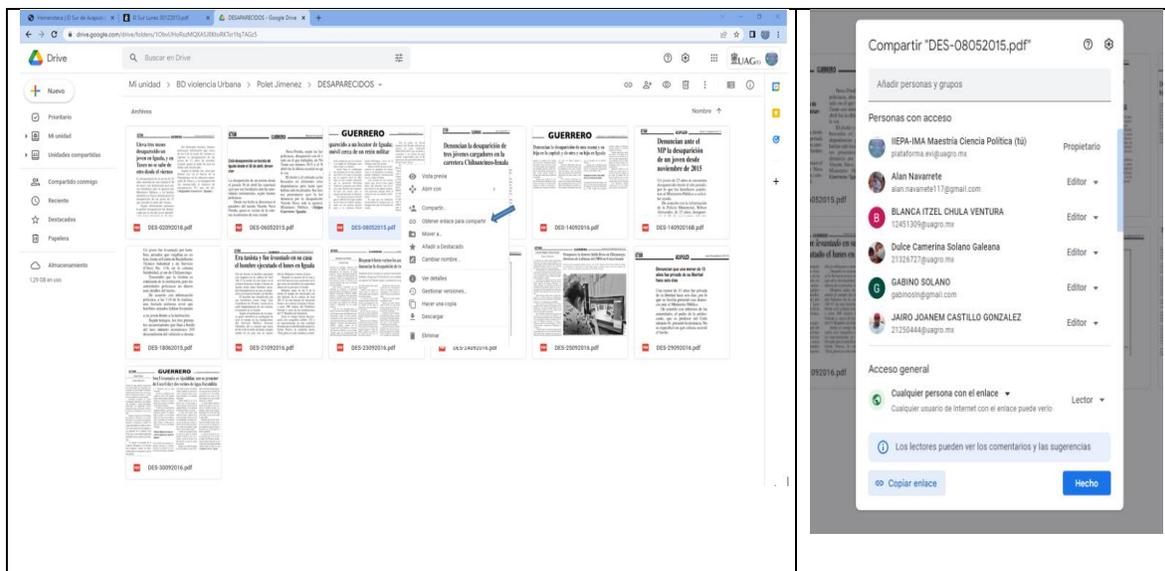


Figura 7. Código del hipervínculo.

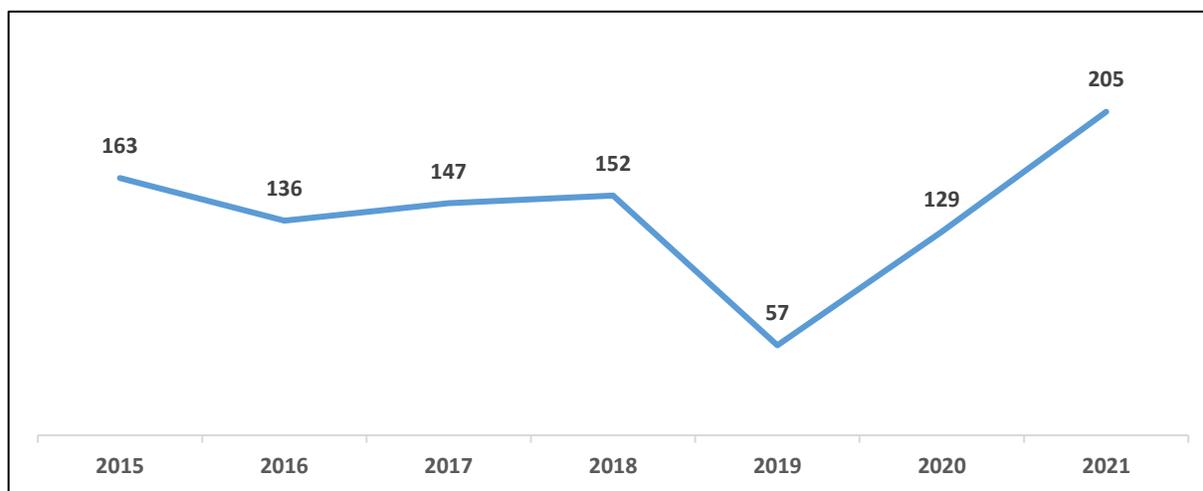


Figura 8. Número de personas desaparecidas por año en Guerrero, 2015-2021. (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

Respecto del sexo de las personas desaparecidas por año, de 2015 a 2021 fueron 581 hombres, 307 mujeres y 101 casos no identificados, esto es, de cada tres personas desaparecidas una es mujer. En 2015 hubo 124 hombres y 27 mujeres desaparecidas, 12 no especificaban su sexo; en 2016 se registraron 88 hombres y 38 mujeres desaparecidas, 10 de estos casos no especificaban

el sexo; en 2017, 96 hombres y 48 mujeres, 3 casos no señalaban el sexo; en 2018, 94 hombre y 53 mujeres, 5 no especificaban; en 2019, 31 eran hombres y 26 mujeres, es pertinente mencionar que en ese año se reportaron menos denuncias de desaparición, a diferencia de los años anteriores; en 2020 se registraron 70 hombres y 56 mujeres, y 3 no se identificaba; mientras que en 2021, se

reportan 78 hombres, 59 mujeres y 69 sin este dato (Figura 9).

En la siguiente Gráfica se muestra el número de personas localizadas, de los años analizados se han localizado por diversos medios a 109 personas, aproximadamente se localizan a 11 de cada 100 personas desaparecidas; por sexo, la proporción de mujeres localizadas respecto a las desaparecidas es similar a la de hombres. Los años con mayores reportes de personas localizadas fueron 2021 y 2017, en 2021 corresponde a 56 personas, de ellas 9 eran mujeres y 11 eran hombres, en 36 no se identificó el sexo; en el 2017 se localizaron a 7 mujeres y 11 hombres. En tanto que los años con menos registros de localización son 2015 y 2019, en el 2015 sólo un hombre fue encontrado y en 2019 a un hombre y una mujer (Figura 10).

En la Figura 11 se muestra la principal ocupación a la que se dedicaban las personas desaparecidas, es relevante que el mayor número de casos identificados corresponde a los estudiantes (70 personas), de los cuales la mayoría de reportes son mujeres (46 casos). Entre las otras ocupaciones, 51 son trabajadores del servicio público (42 hombres, 5 mujeres y 4 no identificados); 45 personas trabajaban en empresas privadas (31 hombres y 14 mujeres); 39 casos corresponden a trabajadores del transporte público (chofer, taxista); 29 personas son profesionistas (21 hombres y 8 mujeres) y 27

realizaban alguna actividad independiente (24 hombres y 3 mujeres); mientras que 25 casos son de comerciantes o empresarios (17 hombres y 8 mujeres). Entre los casos donde todos los reportes son de hombres destacan los artesanos (27 casos), campesinos (23 casos), trabajadores de la construcción u obreros (14 personas) y trabajadores de medios de comunicación (3 casos).

En cuanto a las edades de las personas desaparecidas, aunque el 39.3 por ciento no reporta la edad, la mayor parte de los reportes se ubican en el rango de 11 a 35 años (43.2%). Destaca que una cuarta parte de las personas desaparecidas son niños, adolescentes y jóvenes de entre 11 a 20 años de edad; en tanto que el 5 por ciento son niños menores a 11 años. Es importante resaltar que también existen reportes de personas desaparecidas mayores de 61 años de edad (Figura 12).

La gráfica de la Figura 13 describe la hora en que se vio por última vez a las personas desaparecidas, la mayor frecuencia se ubica entre las 12 y las 21 horas. Los intervalos más críticos son de 12 a 13 horas (102 casos) y de 18 a 21 horas (91 casos); mientras que de 6 a 12 horas son reportados 74 casos y de 13 a 18 horas son 51 reportes.

También se hizo el registro de los días de la semana en que sucedieron las desapariciones, con excepción del domingo, todos los días de la

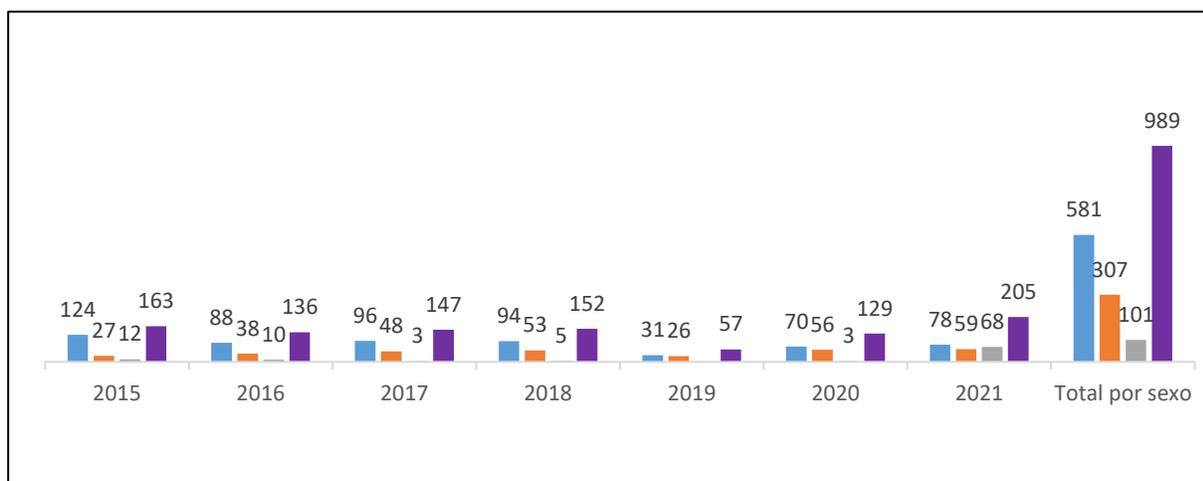


Figura 9. Personas desaparecidas por año y sexo en Guerrero, 2015-2021. (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

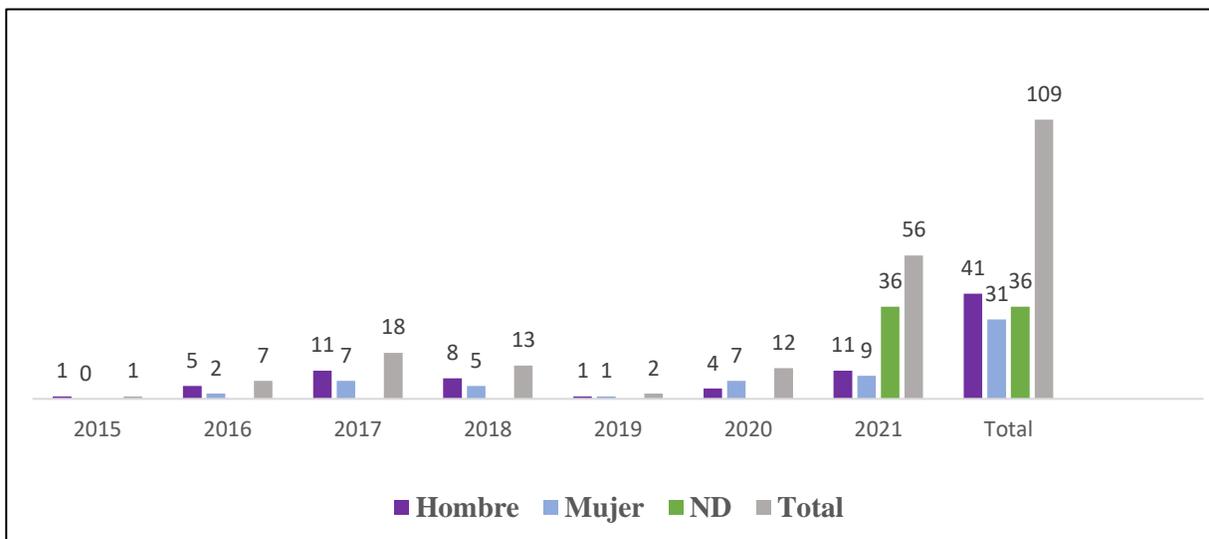


Figura 10. Víctimas localizadas por año y sexo en Guerrero, 2015-2021. (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

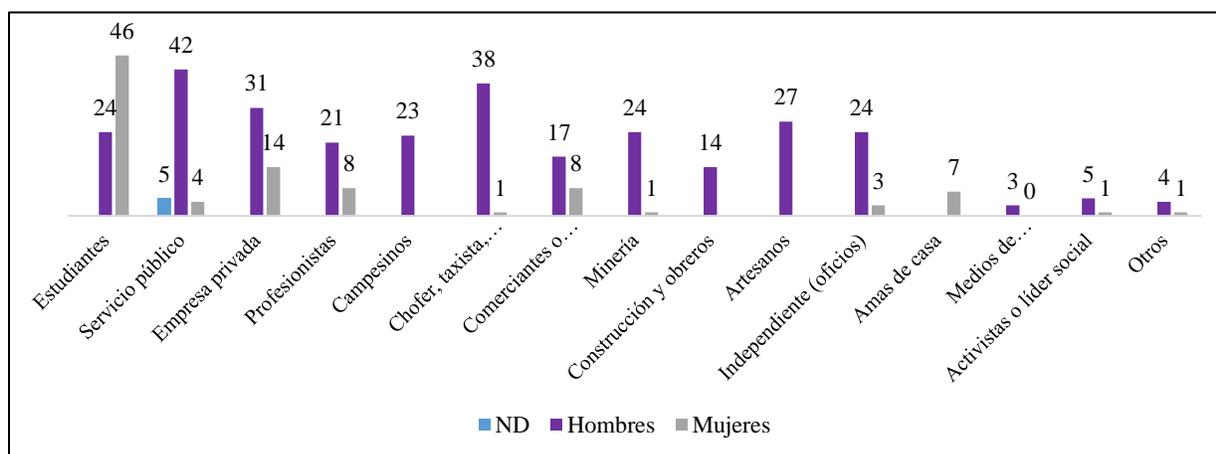


Figura 11. Principal ocupación de las personas desaparecidas en Guerrero 2015-2021. (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

semana son críticos, superando los 100 reportes cada día durante el periodo analizado. Como se indica en la gráfica de la Figura 14, los mayores reportes se ubican los días jueves (173 casos), sábado (157 casos) y miércoles (154 casos); mientras que el domingo es de menor actividad con 62 personas desaparecidas.

Por otra parte, en Guerrero se han experimentado hechos violentos contra comunidades indígenas. Como se muestra en la Tabla 4, se han registrado 12 casos de personas que pertenecen a comunidades indígenas, seis identificados como nahua, siete son me'phaa (Tlapaneco) y un hombre adulto era mixteco. Ante esta violencia, atribuida a grupos criminales,

Etnia	Núm.
Indígena (general)	12
Ma'phaa	7
Mixteca	1
Nahua	6
No indígena	963

Tabla 4. Grupo o comunidad étnica de las personas desaparecidas. (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

algunas comunidades han recurrido a formas de organización propia, que han dado vida a grupos de civiles armados, algunos amparados en la ley local 701 ([Ley de Reconocimiento, Derechos y Cultura de los Pueblos Indígenas y Comunidades Fromexicanas del Estado de Guerrero, 2011](#)) se denominan policías comunitarias, como la Coordinadora Regional de Autoridades Comunitarias-Policía Comunitaria (CRAC-PC); mientras que otros se han organizado en autodefensas, como la Unión de Pueblos y Organizaciones del Estado de Guerrero (UPOEG).

Aunque existen pocos reportes de personas desaparecidas con una identidad indígena, la violencia contra comunidades indígenas paulatinamente se visibiliza. Por ejemplo, la periodista Aída Hernández Castillo narra el crimen ocurrido el 18 de enero de 2020 contra 10 indígenas del municipio de Chilapa de Álvarez de la región La Montaña. Señala que esta tragedia es parte de la pedagogía del terror que se ha profundizado en territorios indígenas de Guerrero y, (advierte) que la violencia del narco provoca nuevas formas de desposesión de los pueblos indígenas, como es el tema del desplazamiento forzado ([Hernández, 2021](#)). Lo que es evidente es que los pueblos originarios viven violencias de cualquier tipo, en un contexto de marginación y pobreza.

Por último, en la gráfica de la Figura 15 se registra a los presuntos perpetradores de la desaparición de personas, aunque en ocho de cada diez casos no se especifica este dato en la prensa consultada, los reportes que señalan como

canalizados al Ministerio Público o las principales oficinas de la Fiscalía General del Estado en los diferentes municipios, fueron identificados de manera general a hombres armados (12.9%), 17 reportes (1.3%) señalan a La Familia Michoacana, 12 casos reportaron que presuntamente el responsable es el presidente municipal, 11 de estas declaraciones en el MP dieron el nombre del supuesto agresor y su cargo, nueve denuncias que se presentaron indicaba a hombres vestidos de militar. Entre 2016 y 2017 se identificó al grupo delictivo El Tequilero como responsables de 14 desapariciones (1.7%); en los años 2016, 2017 y 2018 se registraron casos en los que presuntamente participaban policías municipales y civiles (UPOEG y la FUSDEG), (2.1%); así como la intervención de civiles armados y hombres vestidos de militar (1.0%).

Mapeo de las desapariciones en Guerrero, 2015-2021

La incidencia delictiva en Guerrero se concentra en los municipios urbanos más importantes de la entidad. Conforme con diversas fuentes oficiales encabezan esta lista Acapulco, Iguala, Chilpancingo y Chilapa. Así lo informó el secretario de Marina, José Rafael Ojeda Durán, el 19 de julio de 2021, durante la conferencia de prensa matutina que realizó el presidente Andrés Manuel López Obrador en la Octava Región Naval con sede en Acapulco, quien destacó que el estado de Guerrero ocupaba el séptimo lugar nacional en la comisión de delitos, resaltando que Acapulco e Iguala forman parte de las 50 ciudades del país con mayor delito; y que Chilpancingo también forma parte de los municipios con mayores cifras de incidencia delictiva en la entidad ([Meganoticias, 2021](#)).

Conforme con el monitoreo que aquí se reporta sobre la desaparición de personas en Guerrero de 2015 a 2021, este delito de lesa humanidad se registra en 57 de los 81 municipios de la entidad, y tiene mayor incidencia en 10 municipios: Acapulco de Juárez (150 casos), Chilpancingo de los Bravo (152 casos), Iguala de la Independencia (155 casos), Chilapa de Álvarez (111 casos), Zitlala (22), Tlapa de Comonfort (33), Teloloapan (27), Ajuchitlán del Progreso (38), San Miguel

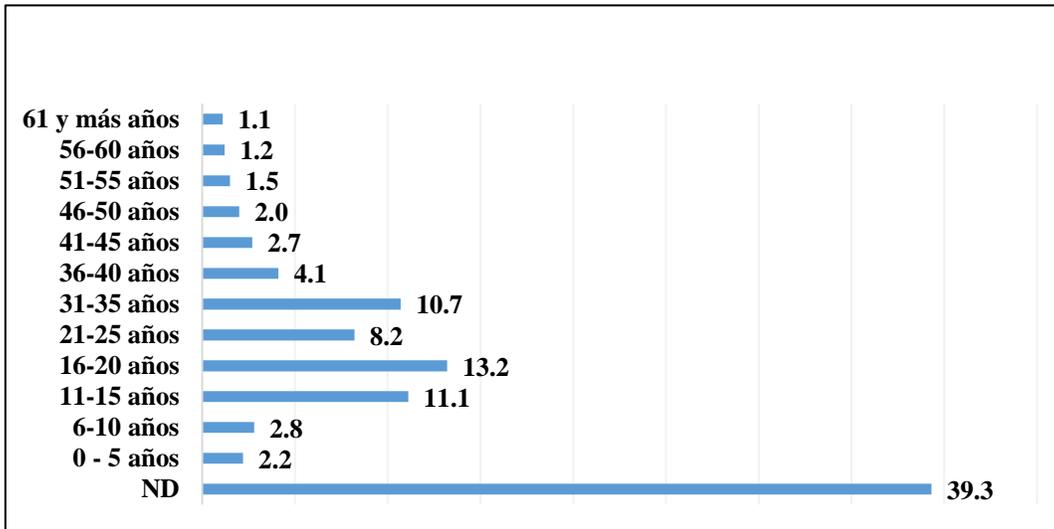


Figura. 12. Personas desaparecidas por rango de edad. 2015-2021 (%). (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

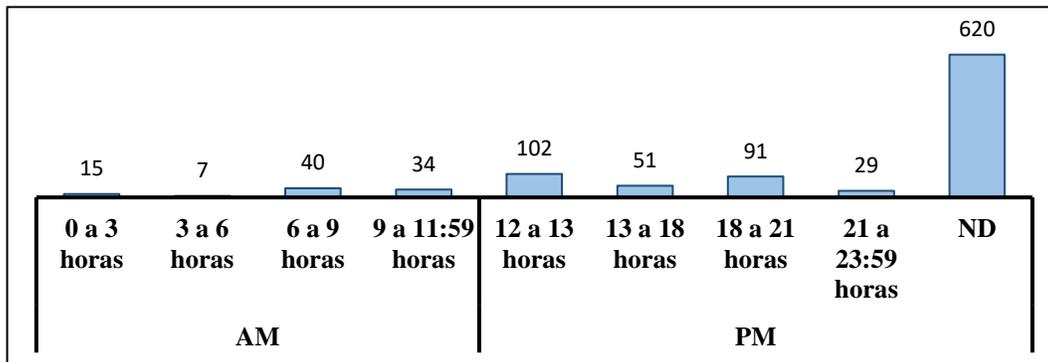


Figura 13. Reportes de desapariciones de las personas según horario. (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

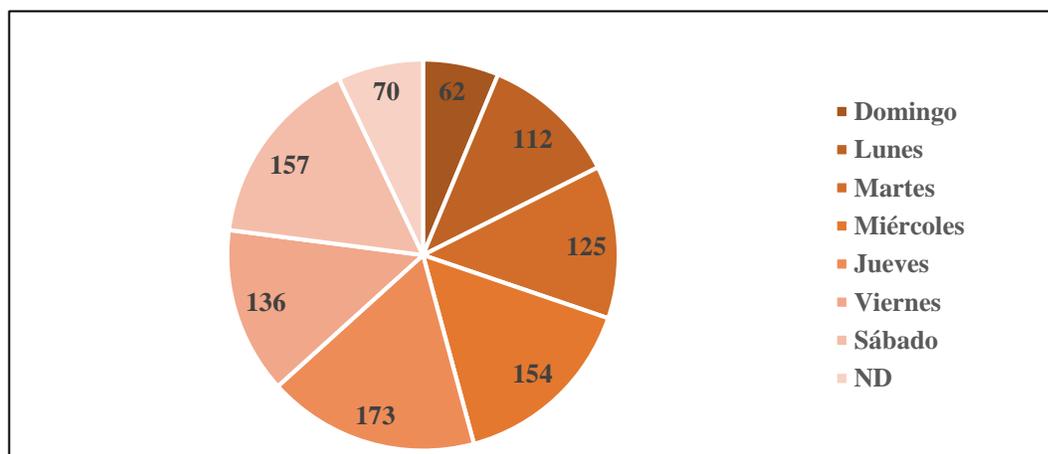


Figura 14. Reportes de desapariciones de las personas según horario. (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

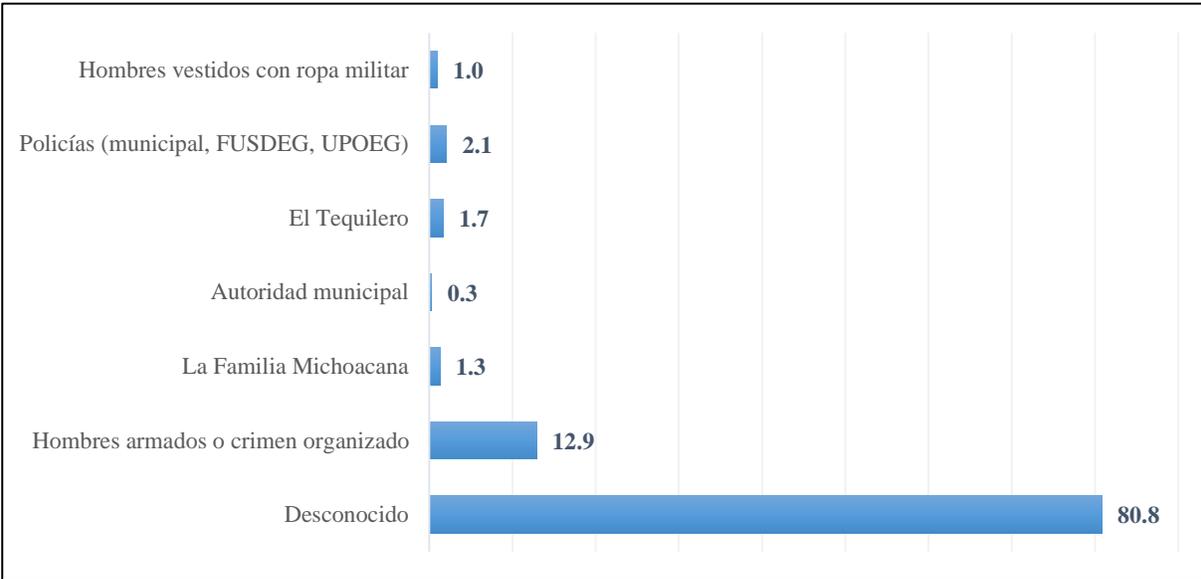


Figura 15. Presuntos perpetradores de desaparición de personas por año en Guerrero, 2015-2021 (%). (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

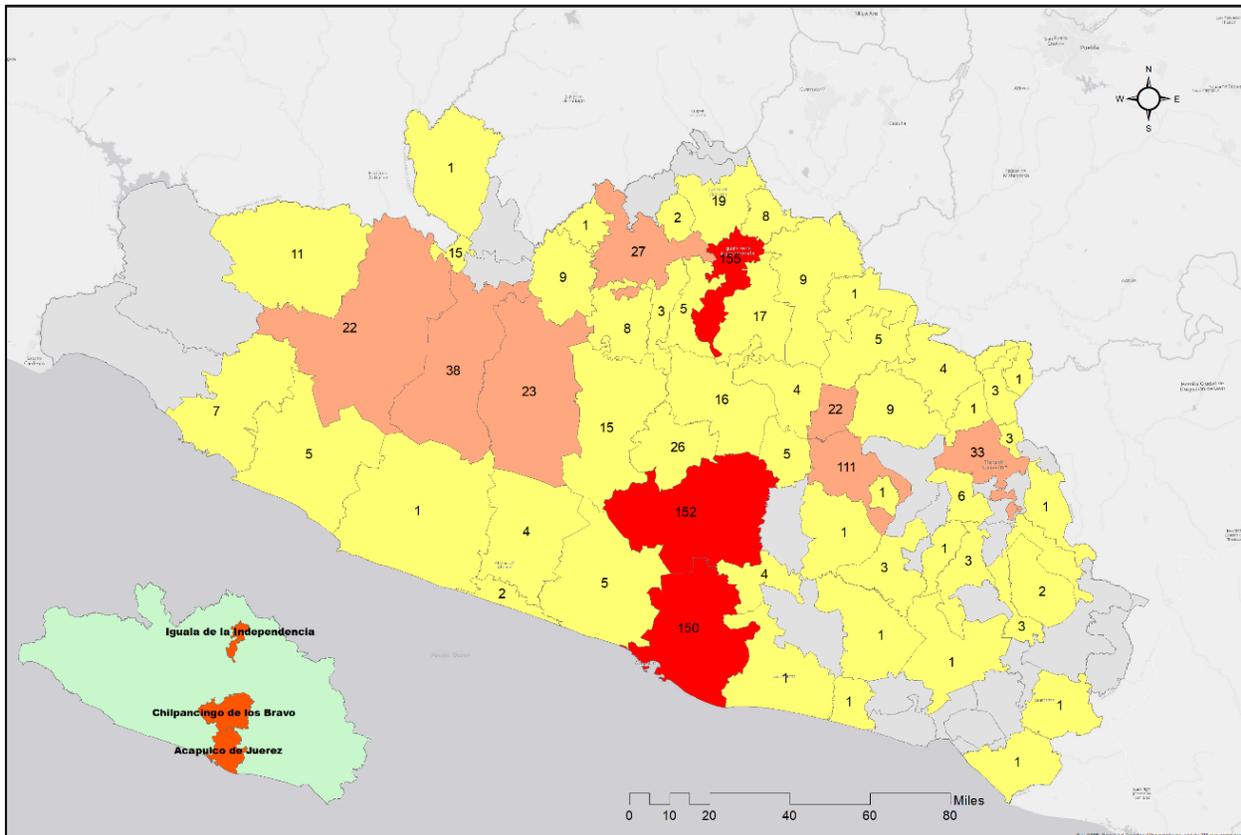


Figura 16. Personas desaparecidas en Guerrero por municipios, 2015-2021. (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

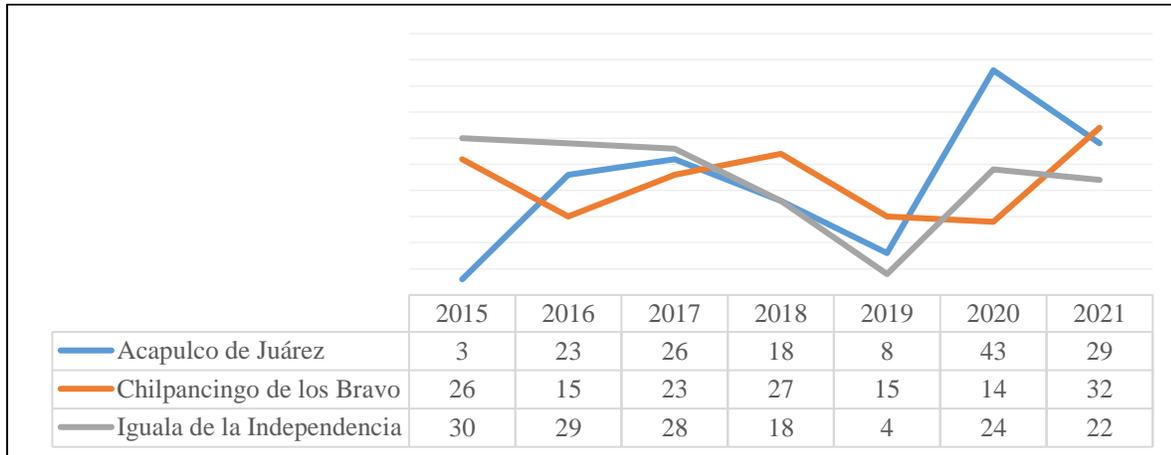


Figura 17. Municipios con más casos de personas desaparecidas en Guerrero, 2015-2021. (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

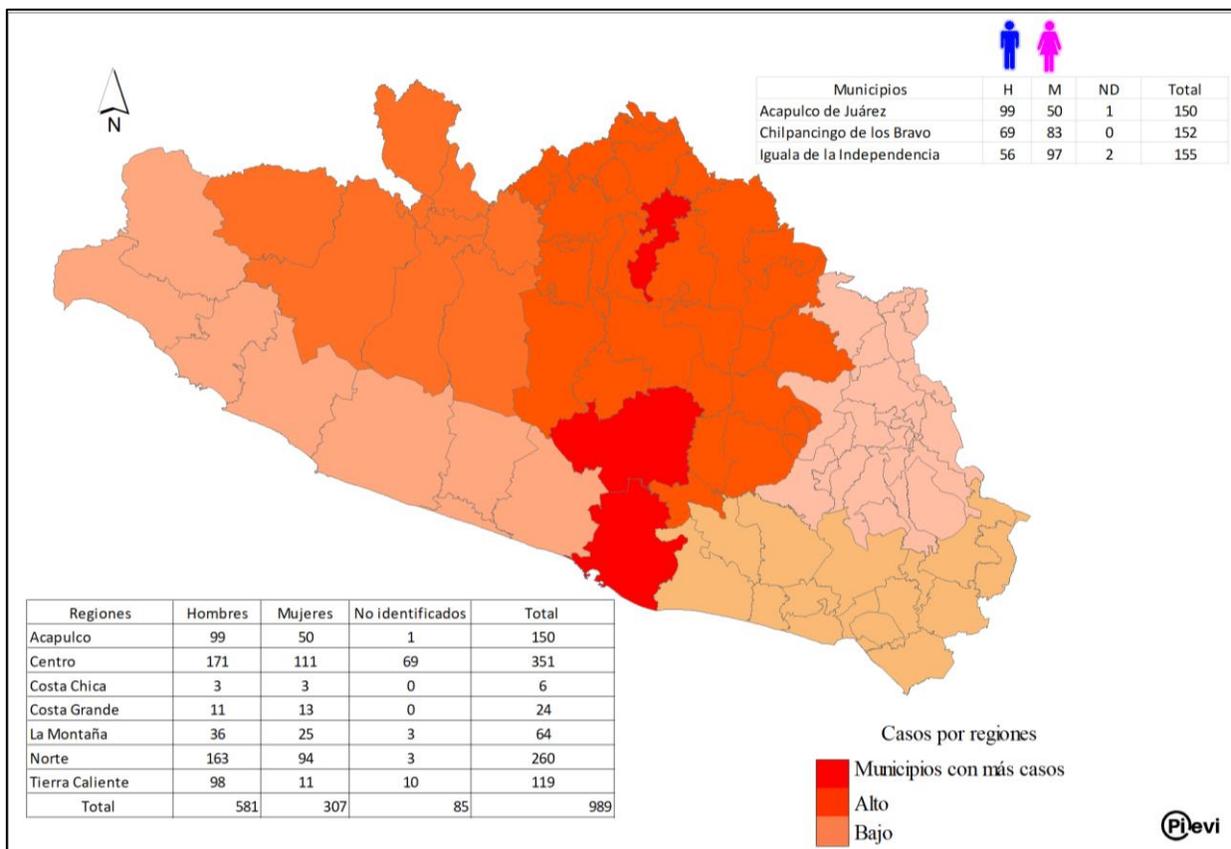


Figura 18. Desaparición de personas por regiones y sexo, 2015-2021. (Fuente: BD-DESGro, pi.evi.UAGro).

Totolapan (23) y Coyuca de Catalán (22), (Figura 16).

Los municipios que encabezan este reporte son Iguala, Chilpancingo y Acapulco, espacios que se han alternado el primer lugar durante el periodo analizado (Figura 17).

En cuanto a las personas desaparecidas por regiones en Guerrero, la mayor incidencia se registra en cuatro de las siete regiones de la entidad (a partir de 2022 se creó la octava región denominada Sierra): Centro, Norte, Acapulco y Tierra Caliente, que en conjunto concentran a nueve de cada diez reportes de desaparecidos. La región más problemática es la Centro con 351 casos (35%); le sigue la región Norte con 260 casos (26%); posteriormente Acapulco con 150 casos (15%) y Tierra Caliente con 119 reportes (12%). De las tres regiones con menos reportes de personas desaparecidas, destaca Costa Chica con 6 casos, en seguida Costa Grande con 24 y La Montaña con 64 casos (Figura 18).

Notas finales

El reporte sobre desaparición de personas aquí presentado ofrece un panorama general de la incidencia de este delito en el estado de Guerrero, del cual se pueden extraer algunas líneas de análisis para profundizar sobre esta grave problemática que atenta contra los derechos más importantes de la humanidad: la libertad y la vida.

1. En primer lugar, la desaparición de personas ocurre con mayor frecuencia en los territorios donde es mayor la actividad de grupos civiles armados, muchos de ellos dedicados a actividades criminales. Esto supone que los grupos delictivos organizados, tradicionalmente dedicados a actividades ligadas al comercio de drogas, han transitado a otras actividades ilegales, entre ellas las vinculadas con la desaparición de personas, como lo muestran los escasos reportes periódicos que revelan el dato de los presuntos perpetradores.

2. Los territorios (por regiones o municipios) más afectados por esta problemática están situados en torno a la actual octava región Sierra de la entidad, en particular los de zona Norte, Centro y Acapulco; de manera particular son los municipios más urbanizados de la entidad.

Mientras que los menos afectados se ubican en la parte oriente del estado, en los municipios más rurales de las regiones Costa Chica y La Montaña.

3. Las víctimas de desaparición forzada o perpetrada por particulares, tienen características de vulnerabilidad, son jóvenes de entre 11 a 20 años de edad, pero también hay reportes de niños y adultos mayores de 10 años. En cuanto a la actividad ocupacional, destaca el mayor registro de jóvenes estudiantes en la región Centro de la entidad.

4. En cuanto a la dimensión temporal de ocurrencia de este fenómeno, las horas críticas suelen suceder entre las 12 y las 21 horas, en tanto que los días se distribuyen con mayor frecuencia los jueves y sábados, aunque este delito suele suceder en cualquier día de la semana, con menos frecuencia en día domingo.

5. Respecto a las víctimas localizadas, resalta que el último año de registro (2021), sea en el cual se han conseguido el mayor número de localizaciones, por lo que cabe la posibilidad de que sea resultado de la estrategia institucional y social de acciones de búsqueda más eficientes, sobre todo en el caso de localización de mujeres.

Agradecimientos

Este trabajo es un reporte del monitoreo de indicadores de violencias que se realiza en el Laboratorio Plataforma tecnológica para el estudio de las violencias (pi.evi) de la UAGro, así como un avance de la investigación Movilización sociolegal por la búsqueda de personas desaparecidas en Guerrero, 2015-2020.

Referencias

- Amnistía Internacional. s.f. Desapariciones forzadas (2022). <https://bit.ly/3EgkBKX>
- Arista, L. (2022). Estas son las 5 entidades más seguras para vivir en México. Expansión Política. <https://bit.ly/3FXR6yy>
- CNDH (2021). Informe Anual de Actividades 2021. México. Comisión Nacional de los Derechos Humanos. <https://bit.ly/3Wd9YhO>
- Comisión Nacional de Búsqueda (2022). Versión pública RNPDO.

- <https://bit.ly/3fOxpi5>
El Sur. Periódico de Guerrero. Diversas fechas.
<https://suracapulco.mx>
- Flores, E. 2018. En Guerrero operan 20 grupos de autodefensa y 18 bandas criminales: informe oficial. Proceso, 27 de junio.
<https://bit.ly/3hprf8y>
- Gobierno de México (2016). ¿Qué es la desaparición forzada? 22 de diciembre.
<https://bit.ly/2OrbhYT>
- Guerrero, J. (2020). Disputan Guerrero 14 carteles. Reforma, 24 de marzo.
<https://bit.ly/3NOKzNg>
- Hernández, A. (2021). Guerrero y la violencia del narco contra los pueblos indígenas. La Jornada, 21 de enero. <https://bit.ly/3DScJO5>
- Informe Mundial Human Rights Watch (2021). México eventos de 2020.
<https://bit.ly/3FVKO2F>
- International Crisis Group (2020). La guerra cotidiana: Guerrero y los retos a la paz en México. 4 de mayo. <https://bit.ly/3QAa8OJ>
- Ley número 701 de Reconocimiento, Derechos y Cultura de los Pueblos Indígenas y Comunidades Afromexicanas del Estado de Guerrero (2011). PO del gobierno del estado de Guerrero No. 28. <https://bit.ly/3GXIPe5>
- Mastrogiovanni, F. (2014). Ni vivos ni muertos. La desaparición forzada en México como estrategia de terror. México: Grijalbo.
- Meganoticias (2021). Acapulco, Chilpancingo e Iguala, municipios más peligrosos de Guerrero. Meganoticias, 19 de julio.
<https://bit.ly/3NRiD6E>
- ONU (2022). México: ante los más de 100.000 desaparecidos, la ONU insta al gobierno a combatir la impunidad. 17 de mayo.
<https://bit.ly/3hs5Lbd>
- Rodríguez, Ó. (2017). Historia de la desaparición en México: perfiles, modus, motivación. Derecho y Ciencias Sociales. 1, 252.
- SESNSP (2022). Incidencia Delictiva del Fuero Común 2022.
<https://bit.ly/2w44SLj>
- Sferraza, P. (2019). La definición de la desaparición forzada en el derecho internacional. Revista Ius et Praxis, 1(25), 131.
<https://bit.ly/3UHKTea>
- Tacuri, J. Muñoz, M. (2010). Proyecto de la elaboración de un periódico para semanario. Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana. <https://bit.ly/3IJDxnU>

Tlamati Sabiduría



Evaluación de alimentos para *Oreochromis niloticus* en condiciones controladas en Acapulco, Guerrero, México

Donaciano Pérez-Castro^{1*}
José Ignacio Benítez-Villasana¹
Angélica Méndez-Martínez¹
Rogelio Ríos-Mendiola¹
Gustavo Jesús González-Martínez²

¹Escuela Superior de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero. Carretera Cayaco-Puerto Marqués (Ejido Llano Largo Parcelas 56, 57 y 58), Campus Llano Largo, 39906, Acapulco, Guerrero

²Escuela Superior de Economía Acapulco, Universidad Autónoma de Guerrero. Carretera Cayaco- Puerto Marqués (Ejido Llano Largo Parcelas 56, 57 y 58), Campus Llano Largo, 39906, Acapulco, Guerrero.

*Autor de correspondencia
perezdon2000@hotmail.com

Resumen

La acuicultura es una actividad que consiste en la producción de organismos acuáticos de agua dulce o salada como ostiones, camarones, langostinos y diversas especies de peces. Entre los peces de alto rendimiento, destacan las tilapias *Oreochromis mossambicus* y *Oreochromis niloticus*, introducidas a México en 1964. De *O. niloticus*, se obtuvieron alevines hormonados, los cuales se dividieron para alimentarlos con tres dietas a base de Api-tilapia (AT), Harina de Lombriz Roja Californiana (LR) y Pollinaza (P). Los peces se cultivaron en tinas de plástico con capacidad de 120 L con recambios de agua cada tres días. Los peces fueron medidos y pesados y se determinó la supervivencia. Los resultados indican que, con las dietas de AT y LR, la longitud y la supervivencia fueron similares. La mayor supervivencia (90%) se obtuvo con la dieta LR, mientras que

Información del Artículo

Como citar el artículo:

Pérez-Castro, D., Benítez-Villasana, J.I., Méndez-Martínez, A., Ríos-Mendiola, R., González-Martínez, G.J. (2022). Evaluación de alimentos para *Oreochromis niloticus* en condiciones controladas en Acapulco, Guerrero, México. *Tlamati Sabiduría*, 14, 75-80.

Editor Asociado: Dr. Jesús Guadalupe Padilla-Serrato

Recibido: 09 de agosto 2022; Recibido en la versión corregida: 19 de febrero 2023; Publicado: 28 de abril 2023



con la dieta AT, solo obtuvo una supervivencia final del 80%, Finalmente, la supervivencia más baja (75%), se obtuvo con la dieta P. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos a pesar de que AT es un alimento balanceado.

Palabras clave: Biotecnología, Acuicultura orgánica, Alimentación de peces, Tilapia

Abstract

Aquaculture is an activity consisting in the production of freshwater and seawater aquatic organisms like oysters, shrimps, prawns and various species of fish. Among the high-yield fish, the tilapias *Oreochromis mossambicus* and *Oreochromis niloticus* stand out. Both species were introduced to Mexico in 1964. From *O. niloticus*, hormonal fingerlings were obtained, which were divided to feed them with three diets based on Api-tilapia (AT), Californian Red Worm Meal (LR) and Chicken manure (P). The fish were cultured in plastic tubs with a capacity of 120 L with water changes every three days. The fish were measured and weighed and survival was determined. The results indicate that, with the AT and LR diets, length and survival were similar. The highest survival (90%) was obtained with the LR diet, while with the AT diet, only a final survival of 80% was obtained. Finally, the lowest survival (75%) was obtained with the P diet. The statistical analysis did not reveal significant differences, despite the fact that AT is a balanced food.

Keywords: Biotechnology, Organic Aquaculture, Fish feeding, Tilapia

Introducción

La población humana se ha incrementado de manera rápida. De acuerdo a la [ONU \(2022\)](#), en 1950 había 2 600 millones de habitantes y en 2022 se alcanzó la cifra de 8 000 millones de habitantes.

Si consideramos que cada día la producción marina disminuye de manera alarmante, el desarrollo de la acuicultura en el mundo tiende a ser el motor de producción alimenticio. Esta actividad ha crecido enormemente alcanzando una tasa anual del 6% entre 2016 y 2018, dominando a los demás sectores de producción de alimentos de origen animal ([Vázquez-Vera y Chávez-Carreño, 2022](#)). En México, el cultivo de tilapia inició en 1964, con la importación de los primeros ejemplares procedentes de los Estados Unidos de América, los cuales fueron depositados en la estación piscícola de Temascal, Oaxaca. Las especies introducidas fueron la *Tilapia rendalli*, *Oreochromis mossambicus*, *O. aureus* y *O. niloticus*, las cuales se distribuyeron ampliamente en una gran cantidad de cuerpos de agua naturales y artificiales, pertenecientes a las zonas tropical y

templada del país ([Campos et al., 2012](#), [Morales-Díaz, 1974](#)).

Uno de los retos más importantes de la acuicultura en México ha sido reducir la actual dependencia de productos acuícolas importados, principalmente tilapia y otros peces asiáticos. Actualmente se importan más de 127 000 toneladas de tilapia (por ejemplo, filete blanco del Nilo) procedentes principalmente de China, Estados Unidos y Vietnam, que implican un costo aproximado de 291 232 dólares canalizados a productores extranjeros, simplemente porque la producción nacional es insuficiente ([Martínez-López y Gutiérrez-Gómez, 2018](#)).

En el cultivo de la tilapia, los alimentos se basan en productos ricos en proteínas, pues los organismos acuáticos gastan grandes cantidades de éstas en sus actividades fisiológicas, como crecimiento (ganancia de peso y longitud) y reproducción. De manera idónea, todos los alimentos para tilapia deben contar con altos porcentaje de proteínas, tomando en cuenta que los alimentos balanceados para estos organismos

requieren entre 35% y 60% de proteína, para llegar a ser considerados como buenos (Toledo-Pérez y García-Capote, 2000).

Para un óptimo crecimiento en cautiverio, *O. niloticus* requiere de una alimentación balanceada. Conforme las tilapias van pasando a otros estadios de crecimiento, la proteína va bajando. En la etapa de desarrollo se recomienda el 35%, en engorda el 30% y en la finalización el 25% de proteína. En cuanto a los demás nutrimentos como lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales, en general no se modifican sus porcentajes en las dietas durante las diferentes etapas de desarrollo, sugiriéndose grasa cruda (lípidos) desde 4%, fibra cruda, no más de 6%, minerales y vitaminas alrededor del 5%. Según diversos autores, se recomienda que el alimento a suministrar por día se divida en 2 o 3 raciones para un mejor aprovechamiento (Novoa y Nery, 2012).

Las lombrices de tierra poseen un alto contenido de proteínas pudiendo utilizarse como alimento vivo suplementario o complementario en la dieta de peces cultivados, pues contienen una equilibrada cantidad de aminoácidos y ácidos grasos (Luna-Figueroa, 2009). Este trabajo tuvo como objetivo analizar los distintos tratamientos de alimentos: Api-tilapia (AT), Harina de Lombriz Roja Californiana (LR) y Pollinaza (P) en la producción de tilapia nilótica (*O. niloticus*).

Materiales y métodos

Clima de la zona de cultivo

El cultivo se realizó en el Laboratorio de Biotecnología e Impacto Ambiental de la Escuela Superior de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero, en Acapulco, Guerrero (16° 49' 47.13" latitud N, y 99° 47' 45.19" longitud W). El clima en esta ciudad es cálido subhúmedo con lluvias en verano tipo (Aw), con temperaturas que oscilan entre 18 y 33° C, y una humedad relativa media de 71.24% (Meteoblue Acapulco, 2022). De mayo a noviembre la región es afectada por depresiones tropicales que pueden convertirse en tormentas y en ocasiones formar huracanes (Pérez-Castro *et al.*, 2015).

Para el desarrollo de esta investigación se adquirieron 100 alevines de tilapia nilótica (*O.*

niloticus) hormonados (crías recién nacidas de peces), provenientes del centro acuícola "Agroecológico de Guerrero", ubicado en el municipio de Atoyac de Álvarez, de la Costa Grande del estado de Guerrero. Del sitio de producción antes mencionado, los alevines fueron transportados en bolsas plásticas inyectadas con oxígeno hasta el lugar de cultivo. Las crías se dividieron en tres tratamientos basados en tres dietas por duplicado en los que se colocaron 10 organismos por tina. Las tinas de plástico tenían capacidad de 120 litros (L) de los cuales, solo se ocuparon 100 con de agua de grifo. Se realizaron recambios de agua cada 3 días, esto principalmente para reducir las concentraciones de amonio. El suministro de aire fue realizado con bombas aireadoras (Hagen®) conectadas a una manguera de silicón flexible cuya terminal fue un difusor de aire de 2.5 cm de longitud, con una temperatura promedio de 28° C. Se probaron tres alimentos: AT, LR y P, utilizando una cantidad de alimento equivalente al 5% de la biomasa total por tanque en tres raciones iguales al día (08:00, 12:00 y 16:00 h). La cantidad de alimento suministrado se fue ajustando a la cantidad de organismos por tanque, de acuerdo al crecimiento que presentaron los alevines cada diez días. La AT fue adquirida en comercios especializados, la LR se obtuvo utilizando el método propuesto por Sales-Dávila (1996) y la P fue suministrada por los productores de alevines al momento de la compra.

Se realizó una biometría al inicio del trabajo la cual consistió en tomar datos de la talla y el peso de los alevines de *O. niloticus*, con un ictiómetro flexible de 30 cm y una balanza electrónica con una precisión de 0.1 g. Las biometrías se realizaron cada diez días, registrándose los datos en tablas, que permitieron calcular tallas y pesos promedio, biomasa y ración alimenticia. La información obtenida de las biometrías sirvió para determinar el grado de salud del pez y la obtención de la ganancia de peso y longitud, mediante la implementación de las siguientes ecuaciones:

$$\%G_p = [(P_f - P_i)/P_i] * 100$$

donde %G_P = Ganancia de peso en %; P_F = Peso promedio final; P_I = Peso promedio inicial.

$$\%G_L = [(L_F - L_I)/L_I] * 100$$

donde %G_L = Ganancia de longitud en %; L_F = Longitud promedio final; L_I = Longitud promedio inicial.

Para evaluar los datos de crecimiento y peso se utilizó la media aritmética y un comparativo de medias, así como un análisis del Coeficiente de Variación a P<0.05, realizando un análisis ANOVA utilizando el programa estadístico SPSS versión 21.

Adicionalmente, se evaluó la calidad del agua durante los 60 días de cultivo midiendo la temperatura, pH y las concentraciones de nitritos y nitratos. La temperatura y el pH fueron determinados diariamente con un potenciómetro VEEGEE mientras que los nitritos y nitratos se determinaron quincenalmente con un fotómetro HANNA modelo HI 83206. Las mediciones se realizaron a las 8.00 de la mañana.

Resultados

Los resultados en promedio de los parámetros físicos y químicos obtenidos durante los 60 días de cultivo son los siguientes, para los tres tratamientos de las dietas probadas, la temperatura fue de 26.7° C, para el pH 7.8, los nitritos <0.05 mg/L, y los nitratos <0.5 mg/L.

De acuerdo con los resultados del crecimiento, reportados como ganancia en peso (g) de la tilapia *O. niloticus* durante los 60 días de cultivo (Fig. 1), muestran que los alevines alimentados con la dieta de Pollinaza fueron los de menor peso desde el inicio de las biometrías (B1). Las dietas con AT y LR fueron similares en cuanto al crecimiento de los alevines (Fig. 1) solo en la biometría 6 se observa que la LR fue ligeramente mayor que AT (Fig 1).

Los alevines con la dieta AT fueron los que tuvieron mayor ganancia en peso (g) durante casi todo el estudio, solo en la biometría 6 donde se observa que el mayor peso fue para la dieta con LR.

De acuerdo a los resultados del crecimiento, reportados como ganancia en longitud, se observa que los alevines con la dieta de P fueron los de menor ganancia en cuanto a la longitud comparado con las otras dos dietas (Fig. 2). Los de ganancia en cuanto a longitud durante todo el experimento fueron los de la dieta con AT. Solo en la biometría 6 los datos de dieta con LR fueron ligeramente mejores en cuanto a ganancia en longitud (Fig. 2).

Discusión

Si consideramos que los peces son organismos acuáticos y necesitan de mayores proporciones de proteína para sus actividades fisiológicas (crecimiento de peso y longitud) como una respuesta a las dietas proporcionadas, el caso de Pont-Andrés propone usar lombrices para alimentar gallinas, y que las dietas a base de lombriz son fuente importante de proteína, observando ganancias importantes en su uso. (Pont, 2015).

Isea *et al.*, (2008) usaron harina de lombriz para alimentar a la Trucha Arco iris *Onchorinchus mykiss*, analizaron bioquímicamente la harina y mencionan que esta posee 61.8%, 11.3% y 8.7% de proteínas, grasa y cenizas, respectivamente, y los niveles de metales pesados son bajos y similares al atún de mar. La harina de lombriz, además contiene aminoácidos esenciales y minerales también contiene ácidos grasos esenciales para nutrición humana, y la recomienda ampliamente por su digestibilidad para alimentar peces.

Sales-Dávila, (1996) utilizó la harina de lombriz y menciona que contiene entre 43% a 64.0% de proteína. Con base en lo anterior se puede mencionar que, en nuestro trabajo, a pesar de que estadísticamente no se observaron diferencias con el análisis de ANOVA, los mejores resultados en cuanto a ganancia de peso y longitud se observan en la dieta con LR, el crecimiento en peso y longitud son iguales y para la biometría 6 mejora este último.

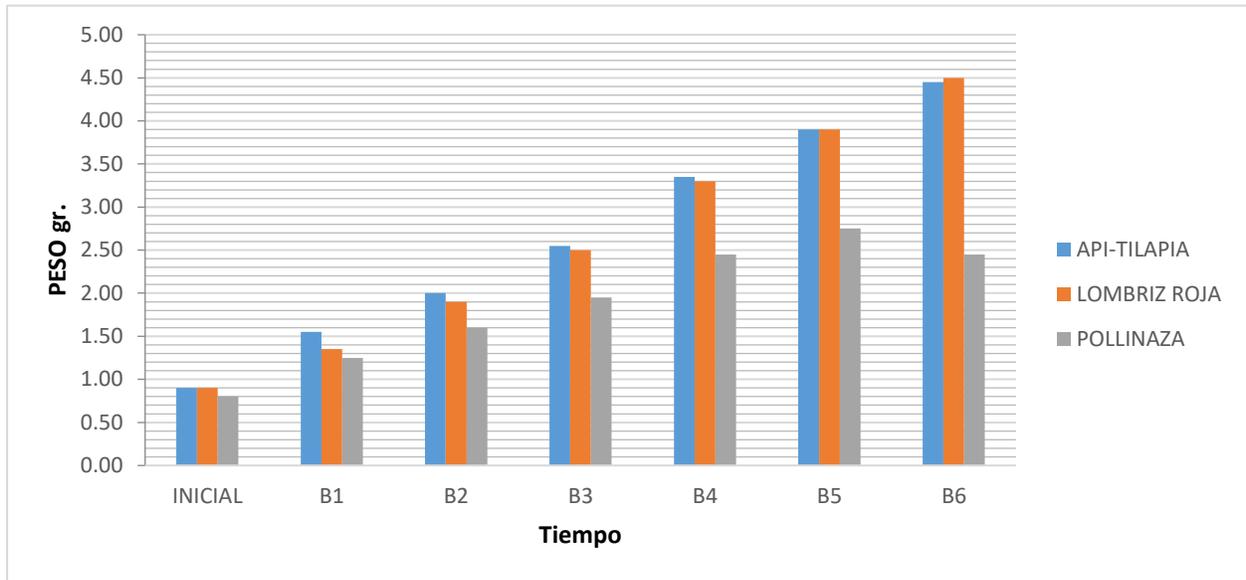


Figura 1. Ganancia en peso de los alevines de *Oreochromis niloticus* alimentados con tres dietas diferentes (API-Tilapia, Lombriz roja, Pollinaza), bajo condiciones controladas (60 días de cultivo). INICIAL=biometría inicial, B1=biometría uno.

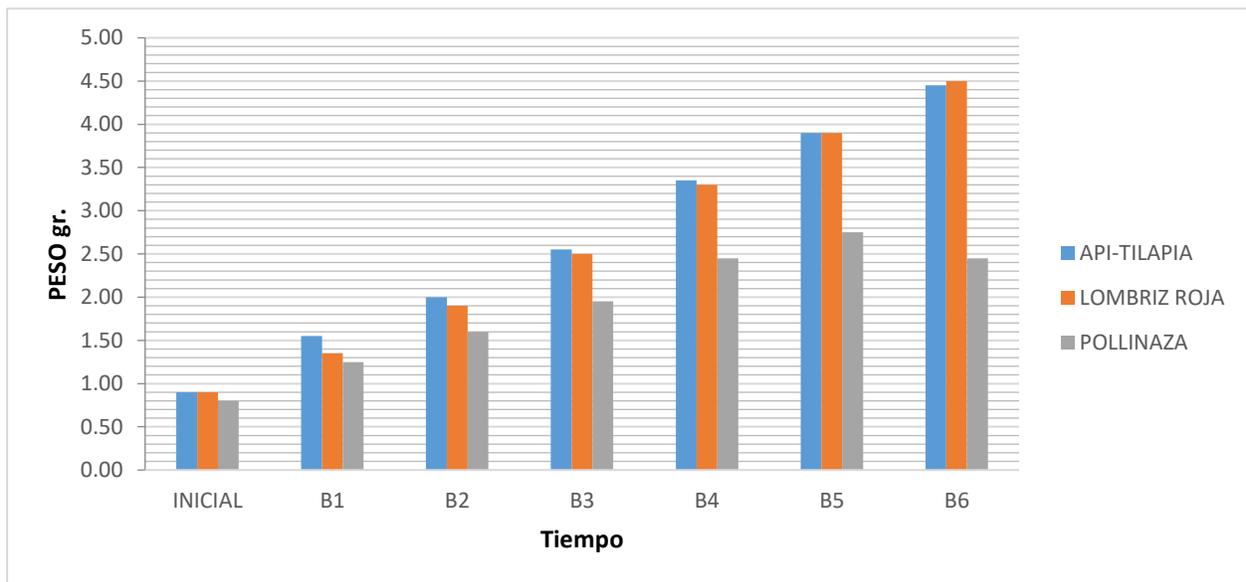


Figura 2. Ganancia en longitud de alevines de *Oreochromis niloticus* alimentados con tres dietas diferentes (API-Tilapia, Lombriz roja, Pollinaza), bajo condiciones controladas (60 días de cultivos) INICIAL= biometría inicial, B1= biometría uno.

Conclusiones

A pesar de usar tres dietas para los alevines hormonados, observamos que la dieta con base en P fue la que produjo menores resultados en esta investigación, tomamos en cuenta su bajo contenido de proteína, solo contiene el 17%.

Los valores de proteína para AT son iguales que los de LR basados en los análisis bromatológicos hay componentes importantes que generan crecimientos iguales o mayores para el cultivo de tilapia nilótica. *O niloticus* bajo estas condiciones.

Referencias

- Campos, M., N., Muñoz-Sevilla, P., Sánchez-Velasco, L., Capurro-Filigrasso, L., Llánes-Cárdenas, O. (2012). Acuicultura: estado actual y retos de la investigación en México. *AquaTIC*, 37, 20-25.
- Isea, L.F., Blé, M.C., Medina, G., A.L., Aguirre, P., Bianchi, P.G., Kaushik, S. (2008). Estudio de digestibilidad aparente de la harina de lombriz (*Eisenia andrei*) en la alimentación de trucha arco iris (*Onchorinchus mykiss*). *Revista chilena de nutrición*, 35, 62-68.
- Luna-Figueroa, J. (2009). Nematodo de vida libre *Panagrellus redivivus* (Goodey, 1945): Una alternativa para la alimentación inicial de larvas de peces y crustáceos. *Investigación y Ciencia*, 17, 4-11.
- Martínez-López, C.A., Gutiérrez-Gámez, A.G., (2018), Comercio Exterior de Acuicultura y Pesca 2028, p 7.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/545097/BOLETIN_COMERCIO_EXTERIOR_DE_ACUACULTURA_Y_PESCA_2018.pdf
- Meteoblue Acapulco, 2022. [Archivo meteorológico Acapulco - meteoblue](#)

- Morales-Díaz, A. (1974). El cultivo de la tilapia en México. Datos biológicos, Instituto Nacional de Pesca, 43p. [Detalles de: El Cultivo de la tilapia en México : > Catálogo en línea Koha \(ibero.mx\)](#)
- Novoa, D., Nery, V. (2012). Requerimientos nutricionales para Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Orinoquia*. 16. 63.
- ONU (2022). World Population Prospects 2022. Organización de las Naciones Unidas. [World Population Prospects - Population Division - United Nations](#)
- Pérez-Castro, D., González-Alarcón, G., Rebolledo-Rios, J., Cervantes-Urieta, V. (2015). Evaluación del fitoplancton en la estación del Malecón de la Bahía del Puerto de Acapulco Guerrero, México. *Foro de Estudio sobre Guerrero*, 2(3), 1037-1042.
- Pont-Andrés, J. (2015). La lombriz roja (*eisenia ssp*) como alternativa proteica en la alimentación de las gallinas, 14p. [Microsoft Word - 9-lombriz-pont \(agroecologia.net\)](#).
- Sales-Dávila, F. (1996). Harina de lombriz, alternativa proteica en trópico y tipos de alimento. *Folia Amazónica*, 8(2), 77-90.
- Toledo-Pérez, S.J., García-Capote, M.C. (2000). Nutrición y alimentación de tilapia cultivada en América Latina y el Caribe, 83-137. En: Civera-Cerecedo, R., Pérez-Estrada, C.J., Ricque-Marie, D. y Cruz-Suárez, L.E. (Eds.) *Avances en Nutrición Acuícola IV. Memorias del IV Simposium Internacional de Nutrición Acuícola*. Noviembre 15-18, 1998. La Paz, B.C.S., México
- Vázquez-Vera, L., Chávez-Carreño, P. (2022). Diagnóstico de la acuicultura en México. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. ISBN: 978-607-99061-5-3.