



Una Mirada desde los Observatorios

Comité Editorial

Dr. Juan Ortiz Escamilla
Presidente del Comité Editorial

Mtro. José Othón Flores Consejo
Secretario Técnico

Dr. Roberto Benítez Contreras
Área Académica
Artes

Mtro. José Luis Sánchez Castro
Área Académica
Biológico Agropecuaria

Dra. Catalina Cervantes Ortega
Área Académica
Ciencias de la Salud

Dra. Ana Cecilia Travieso Bello
Área Académica
Económico Administrativa

Mtro. Federico Colín Arámbula
Área Académica
Humanidades

**Dr. Rabindranarth Romero
López**
Área Académica
Técnica

Dra. Elizabeth Ocampo Gómez
Dirección General de Desarrollo
Académico e Innovación Educativa

Dr. Daniel Bello López
Universidad Veracruzana
Intercultural

**Mtro. Francisco Escudero
Maldonado**
Oficina de la Abogada General



Fotografía cortesía de Aline Román Morales.

Revista UVserva, año 8, no. 15, abril — septiembre 2023. Publicación semestral editada por la Universidad Veracruzana, a través de la Coordinación Universitaria de Observatorios (CUO), con dirección postal: Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán, s/n, Zona Universitaria, C.P. 91000. Xalapa, Veracruz, México; Tel. (228)1179671, <http://uvserva.uv.mx>; correo electrónico: revis-tauvserva@uv.mx, Editor responsable: David Iván Vicente García. Reserva de derechos al uso exclusivo 04-2015-111710274300-203, otorgada por el Instituto Nacional de Derechos de Autor (INDAUTOR). ISSN: 2448-7430.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro. No nos hacemos responsables por textos no solicitados. La opinión expresada en los artículos firmados es responsabilidad del autor.



Contenido

Editorial

Juan Ortiz Escamilla

1

Observatorios:

Saberes y experiencias comunitarias locales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

María de Lourdes Becerra Zavala

3-13

Observatorio Urbano Universitario (OUU): Monitoreo de la inversión municipal en el espacio público en Xalapa Veracruz (2021)

Mauricio Hernández Bonilla

14-25

Estudios Geofísicos para la detección de agua subterránea en el municipio de Jalcomulco, Veracruz, México

Julio César González Hernández, José Serrano Ortiz, Katrin Sieron, Jesús Ortigoza González, Blake Weissling, Francisco Córdoba Montiel, Rafael Torres Orozco

26-36

Estilos de vida saludable en el contexto de la contingencia por COVID-19 en adultos veracruzanos durante el año 2022. Medición primer y segundo semestre

León Felipe Beltrán Guerra, Jorge Luis Arellanez Hernández, María Erika Ortega Herrera

37-46

Artículos científicos:

Ixtlamatlistli wan tepahtlistli ipan Ixhuatlán tlen Madero, Veracruz

Rafael Nava Vite, Yoltzi Nava Hernández

48-61

Estudio Geofísico de oquedades subterráneas cerca del Parque de la Cueva de Orquídea, Xalapa, Veracruz, México

Katrin Sieron, Julio César González Hernández, José Serrano Ortiz, Pamela Bibiana Márquez Arellano, Blake Weissling, Francisco Córdoba Montiel, Rafael Torres Orozco

62-75

Trayectorias culturales universitarias: una apuesta en el marco de los derechos culturales. El caso de la Universidad Autónoma de México

Laura Elena Román García

76-92

Conservación ambiental mediante turismo de naturaleza: Perspectivas en Tatatila, Veracruz

Jesús Norberto Reyes Narváez, María del Socorro Aguilar Cucurachi, Nancy Domínguez González, Salvador Guzmán Guzmán, Miguel de Jesús Cházaro Basáñez

93-113

- Ansiedad y bruxismo. Aplicación de terapia manual como manejo del comportamiento** 114-126
Hugo Orlando Fuentes Flores, Sergio Blásquez Sánchez
- Uso racional del agua doméstica en la comunidad de Zoncuantla, Coatepec, Veracruz** 127-143
Socorro Menchaca Dávila, Alitzel Calva Maldonado, Glen Dean Jiménez Windsor, Sergio Francisco Juárez Cerrillo
- Correlación de los estilos de vida con la obesidad y el sobrepeso en adultos** 144-154
Ana Cristina Duran Santiago, María del Carmen Santes Bastián, Nazaria Martínez Díaz
- Mortalidad Materna y la Pandemia por Covid-19 en México: análisis epidemiológico crítico** 155-174
Mauricio Fidel Mendoza González
- Environmental valuation of hydro-environmental services of the Tropical Montane Cloud Forest: a recreational value of “La Granada” waterfall in the municipality of Coatepec using the travel cost method** 175-192
Arturo Jiménez Palacios, Rabindranarth Romero López
- Capital neto de trabajo como herramienta de competitividad en las empresas** 193-206
Sergio Ignacio Parra Salmerón
- Entre paisajes cafetaleros y tradición: La participación de una sociedad nahua en la preservación del patrimonio biocultural** 207-232
Damián Xotlanihua Flores

Editorial

Cordial saludo, lectores y lectoras de *UVserva*, la revista de los observatorios de la Universidad Veracruzana. En esta décimo quinta edición tenemos el especial orgullo de poner a su amable consideración nuestro primer artículo, de corte científico, escrito en su totalidad en lengua náhuatl.

Este escrito se refiere a las prácticas curativas que tienen como base el uso de plantas medicinales contra las enfermedades causadas por un desequilibrio de la composición frío-caliente del cuerpo.

Los autores señalan además que “...(se) hace evidente una situación de persecución que han vivido los médicos tradicionales de comunidades nahuas y otomíes del municipio de Ixhuatlán de Madero, Veracruz, ubicadas en la Huasteca baja de Veracruz” donde conviven grupos lingüísticos nahuas, Ihimasipij (tepehuas), totonacas y ñuhus (otomíes).

Consideramos este un gran avance para los procesos de intercambio de saberes y muestra el verdadero interés que nuestra Universidad ha puesto en los derechos humanos como eje transversal del Programa de Trabajo 2021-2025, impulsado por el Dr. Martín Aguilar Sánchez, rector de esta Casa de Estudios, en especial, al tema “Interculturalidad de poblaciones originarias, afrodescendientes y comunidades equiparables”.

Agradecemos, asimismo, a los autores y autoras, y a la Universidad Veracruzana Intercultural por la confianza depositada en nuestra *UVserva*. Seguiremos haciendo esfuerzos especiales por contar, cada vez más, con este tipo de colaboraciones.

En nuestra sección de Observatorios el lector encontrará 4 artículos correspondientes al Observatorio de Políticas Culturales; el Urbano Universitario; el Sismológico y Vulcanológico; y el de Calidad de Vida y Salud Social.

En ellos podrá leer interesantes reflexiones y datos sobre temas como: patrimonios y experiencias comunitarias en relación con algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); Inversión municipal destinada a la construcción y mantenimiento de los espacios públicos, dónde y cómo se realizan estas inversiones en la ciudad; un estudio que permite identificar el nivel freático a una profundidad somera, del cual se pudiera extraer agua mediante la perforación de un pozo, ya que el existente muestra contaminación por el río La Antigua; y, nuevos resultados del estudio de “Ansiedad, depresión, estilos de vida y bienestar en el contexto sociocultural actual”, realizado en el año 2022.

En la sección “Artículos científicos” presentamos una interesante diversidad con 11 colaboraciones de temas que abarcan análisis geofísicos de importantes oquedades subterráneas en Xalapa, Veracruz; derechos culturales; turismo de naturaleza y conservación ambiental; estudios sobre la ansiedad y el brujismo; el uso racional del agua; la obesidad y los estilos de vida; el capital de trabajo y el patrimonio biocultural.

Sean pues, todas y todos bienvenidos a la lectura del número 15 de *UVserva*.

Dr. Juan Ortiz Escamilla

Secretario Académico de la Universidad Veracruzana y
Presidente del Comité Editorial

Observatorios

Saberes y experiencias comunitarias locales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

*Knowledge and local community experiences of the Sustainable
Development Goals*

María de Lourdes Becerra Zavala ^a |

Recibido: 6 de septiembre de 2022.

Aceptado: 1 de marzo de 2023.

^a Universidad Veracruzana, Facultad de Antropología, Observatorio de Políticas Culturales (OPC). Xalapa, México. Contacto: lbecerra@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3459-1131>

Resumen: Se presentan resultados del diagnóstico sobre patrimonios y experiencias comunitarias en relación con algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de incidencia a nivel local, para la identificación de algunas dimensiones socioculturales de los desafíos y logros en la implementación local de la Agenda 2030. En el marco de la metodología horizontal, se recuperó la información de septiembre 2021 a julio 2022, a partir del Seminario Interdisciplinario “Saberes comunitarios ODS e indicadores de desarrollo local sostenibles en México”, fuentes de información oficiales, así como entrevistas a líderes comunitarios y académicos con actividades de base comunitaria. Se caracterizan patrimonios ubicados en 3 municipios mexicanos, identificando algunas líneas de acción de base comunitaria para el fortalecimiento y sostenibilidad de proyectos locales ODS.

Palabras clave: ODS; saberes comunitarios; patrimonio cultural.

Abstract: *The results of the diagnosis on community heritages and experiences in relation to some Sustainable Development Goals (SDGs) of incidence at the local level presented, for the identification of some socio-cultural dimensions of the challenges and achievements in the local implementation of the 2030 Agenda. Within the framework of the horizontal methodology, information was retrieved from September 2021 to July 2022, from the Interdisciplinary Seminar "SDG community knowledge and sustainable local development indicators in Mexico", official information sources, as well as interviews with community leaders and academics with community-based activities. Heritage located in 3 Mexican municipalities are characterized, identifying some community-based lines of action for the strengthening and sustainability of local SDG projects.*

Keywords: *SDG; Community Knowledge; Cultural Heritage.*

Introducción

Uno de los propósitos del Observatorio de Políticas Culturales de la Facultad de Antropología de la Universidad Veracruzana (OPC-FAUV) es la recuperación de datos en torno a la implementación de las políticas culturales, particularmente, sobre programas realizados por los diversos actores gubernamentales y sociales, con incidencia a nivel local, sobre el derecho humano “acceso y participación en la vida cultural”. Por ello, las experiencias comunitarias en relación a algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se vuelven relevantes, porque permiten recuperar la dimensión sociocultural de algunas de las metas, identificando las experiencias locales en torno a los patrimonios y los principales desafíos para su sostenibilidad.

En 2021, la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible¹ (SDSN), conformó la red ExpertODS², integrada por profesionistas y académicos con interés en la identificación e implementación de soluciones para avances en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)³. Al interior de los ExpertODS se lanzó la convocatoria para integrar Grupos de Investigación, Innovación, Desarrollo, Educación y Cultura (GIIDEC's), los cuales tienen el objetivo de abordar problemáticas, de manera transdisciplinaria y horizontal, para la generación de soluciones en contextos específicos, articulando sociedad civil, empresas, gobiernos en escalas local, regional y/o

¹ Para mayor información, consultar <https://sdsnmxico.mx/>

² Para mayor información, consultar <https://sdsnmxico.mx/iniciativas/convocatoria-expertods-2/>

³ Para mayor información, consultar <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

nacional. Desde la Coordinación Universitaria de Observatorios de la Universidad Veracruzana (CUO UV) y el OPC-FAUV, se impulsó el GIIDEC “Re-conociendo saberes locales ODS”⁴.

El objetivo general del GIIDEC es articular participativamente saberes comunitarios y estrategias en torno a los patrimonios, así como la desigualdad económica, social y de género; lo anterior mediante diagnósticos participativos y el consiguiente monitoreo con indicadores diseñados exprofeso, recuperando saberes comunitarios de la sociedad civil organizada y gobiernos locales para articular procesos de sostenibilidad a escala interregional.

Los colectivos y asociaciones civiles partícipes tienen al menos 3 años de experiencia en trabajo de base comunitaria, y han colaborado con académicos universitarios y/o agentes gubernamentales. Todos han logrado, en algún momento, acuerdos con gobiernos, apoyo de instituciones educativas de varios niveles y gestiones con otras comunidades en el mismo territorio. A partir de lo anterior, los integrantes de la sociedad civil han constituido un conocimiento con lógicas distintas a la implementación de políticas sociales, ambientales, culturales y educativas, proponiendo alternativas de intervención para los problemas que abordan.

La información que se presenta corresponde a la primera fase de trabajo: el diagnóstico. Se recuperaron las experiencias comunitarias de integrantes de la sociedad civil, acerca de la gestión de 3 tipos de patrimonio (geológico, natural y cultural), caracterizando los vínculos de cooperación con académicos, gobiernos locales y otras organizaciones de la sociedad civil. También se identificaron los problemas que consideran apremiantes en relación a los patrimonios, los propósitos de actividades que realizan para mejorar las condiciones de vida que desean, y la perspectiva local/comunitaria de algún ODS.

1. El diálogo para la producción horizontal de conocimiento

La metodología horizontal incorpora principios y experiencias de trabajo de los integrantes, académicos y no académicos, del grupo: consiste en el impulso político a través de un diálogo que busca, mediante el intercambio iterativo de experiencias, generar formas de actuar diferentes a las maneras iniciales del diálogo (Corona-Berkin, 2019). Lo anterior se realiza en etapas repetitivas de acuerdos sobre temas por abordar, maneras de trabajarlos y formatos de comunicación de los resultados del proceso de conocimiento. Se lleva a cabo a lo largo de la investigación, y se caracteriza por la horizontalidad y reciprocidad (Román-García, 2021).

En este caso, el diálogo inició en el Seminario Interdisciplinario “Saberes comunitarios ODS e indicadores de desarrollo local sostenibles en México”, realizado de septiembre 2021 a enero 2022, en el que participaron académicos y líderes comunitarios de 6 territorios de 3 estados de la República Mexicana. Los participantes se reconocieron desde sus saberes y relaciones de poder diferentes desde la horizontalidad.

La horizontalidad se trabajó reflexionando desde dónde nos situamos y actuamos (comunidad, ciudadanía, academia y liderazgos comunitarios). Esto ha significado comprender el alcance ético de nuestras acciones, así como las relaciones de poder presentes y ausentes en los espacios públicos en un determinado territorio. Al final del Seminario, de febrero a julio 2022, se realizaron

⁴ Instituciones de Educación Superior participantes: Coordinación Universitaria de Observatorios y Facultad de Antropología de la Universidad Veracruzana, Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, Escuela Nacional de Trabajo Social de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Tecnológico Superior de Zongolica (ITSZ). Para mayor información, consultar: <https://www.facebook.com/CUO.UV/videos/368173671781987/>

entrevistas con los líderes comunitarios. En ese mismo periodo se elaboró un programa de trabajo con cada comunidad participante, en el que se acordaron metas, formas de trabajo y tiempos de entrega.

2. Aproximación a experiencias locales ODS

A continuación, se presentan características sociodemográficas y socioculturales de 3 de los 6 territorios participantes del proyecto, sus objetivos comunitarios, las formas que toman los vínculos de cooperación, algunos saberes, prácticas y valores comunitarios que se conciben como desafíos, necesarios para la existencia de las personas.

2.1. Zongolica y las Altas Montañas de Veracruz⁵

2.1.1. Características generales

La región denominada Sierra de Zongolica está conformada por 14 municipios que varían en altitud; desde los 80 m s.n.m. hasta 2 500 m s.n.m. Es aledaña a dos centros urbanos: Orizaba y Córdoba. Es un etnoterritorio nahua conformado por grupos que se adscriben a dicha etnia.

Tabla 1

Datos sociodemográficos y socioculturales del municipio de Zongolica, Veracruz, México

| | |
|--|-----------------------------|
| Población total | 45 028 |
| Población en la cabecera municipal (Zongolica) | 7 455 |
| Localidades Urbanas (Zongolica) | 1 |
| Localidades Rurales | 153 |
| Grado de Marginación | Alto |
| Número de Escuelas de Educación Básica | 269 |
| Número de Escuelas de Educación Media Superior | 13 |
| Número de Escuelas de Educación Superior | 1 |
| Población con 5 años o más que habla una lengua indígena | 27634 |
| Número de lenguas indígenas que se hablan | 11 |
| Lenguas indígenas con mayor número de hablantes | Náhuatl, Mixteco y Mazateco |

Elaboración propia. Fuentes: INEGI, 2020; INPI, 2022; Sistema de Estadísticas Continuas (Formato 911). DGPPyEE, SEP, 2022; CONAPO, 2022.

De la **Tabla 1** se destaca el grado de marginación y la cantidad de localidades rurales en relación con el número de instituciones de educación superior, porque los líderes comunitarios de este territorio, la Mtra. Erandi Medina Huerta y el Mtro. Damián Xotlanihua Flores, actualmente son académicos del Instituto Tecnológico de Zongolica (ITZON). Su experiencia de gestión comenzó con espacios de encuentro como ciudadanos implicados en procesos comunitarios predominantemente

⁵ Para información del desarrollo del proyecto, hasta julio 2022, consultar: <https://fb.watch/eySvE3bbaM/>

nahuas. Poco después de integrarse el ITZON continuaron la gestión de patrimonios, esta vez con recursos federales de un programa cultural.

2.1.2. Vínculos de cooperación

Los líderes del territorio son habitantes y académicos de la Sierra de Zongolica, tienen experiencia de trabajo comunitario y docente en la región desde 2014. En 2022 ejecutaron el proyecto “Preservación y difusión del patrimonio cultural de la Sierra de Zongolica” con financiamiento del Fondo Nacional para la Cultura y las Artes (FONCA) e ITZON. Mediante talleres, cartografías participativas, entrevistas, historias de vida y encuentros de productores han propiciado la discusión de problemas comunes entre productores de café, artesanas en dos ámbitos en la alfarería y en los textiles, así como custodios de saberes rituales y médicos tradicionales. El mencionado proyecto ha tenido presencia en 6 municipios de la Sierra, incluyendo Zongolica.

2.1.3. Problemas que ponen en riesgo a las comunidades

Los problemas que se consideran apremiantes para la salvaguarda de los patrimonios son: ausencia de espacios culturales para la transmisión de saberes tradicionales; inequidad de género, particularmente la falta de espacios para reflexionar acerca de los saberes asociados a los roles de género; el predominio de intermediarios entre los productores y el consumidor, final, en el caso de productos como café y textiles; y relaciones de poder asociadas a cacicazgos. De manera general, coinciden con lo señalado en la tabla anterior, concretamente el alto nivel de marginación y la presencia de hablantes en lenguas originarias.

2.1.4. Objetivos comunitarios

Emanado del proyecto “Preservación y difusión del patrimonio cultural...”: generar espacios que constituyan en lugar de autonomía desde donde se visibilice y valore el trabajo de los productores artesanos, los apicultores y los artistas, fomentando la acción-participación de las personas pertenecientes al grupo étnico nahua de la Sierra de Zongolica en la preservación y difusión de los patrimonios culturales materiales e inmateriales que les otorgan identidad.

2.1.5. ODS de interés

El 5, “Igualdad de Género”, “meta 5.4 “reconocer y valorar los cuidados y el trabajo doméstico no remunerados mediante servicios públicos, infraestructuras y políticas de protección social, promoviendo la responsabilidad compartida en el hogar y la familia” (Naciones Unidas, 2022). Y el 10, “Reducir la desigualdad en y entre los países”, “meta 10.2 potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición” (Naciones Unidas, 2022a).

2.2. Xalapa, Veracruz. Parque Lineal Quetzalapan-Sedeño⁶

2.2.1. Características Generales

Xalapa es la capital del estado de Veracruz, tiene una dinámica económica y sociodemográfica intensa, pues incluye los municipios aledaños con los cuales se conforman la Zona Metropolitana. A lo largo de ésta, el crecimiento de la mancha urbana ha dejado remanentes aislados de bosque mesófilo de montaña. En 1930 había presencia del bosque en el 100% del territorio de Xalapa; en 2020 hay presencia solo en el 10% del territorio (Moreno-Herrera, 2022) (Ver **Tabla 2**).

Tabla 2

Datos sociodemográficos y socioculturales del municipio de Xalapa

| | |
|--|---|
| Población total | 488 531 |
| Población en la cabecera municipal (Xalapa-Enríquez) | 443 063 |
| Localidades Urbanas | 5 |
| Localidades Rurales | 65 |
| Grado de Marginación | Muy bajo |
| Número de Escuelas de Educación Básica | 587 |
| Número de Escuelas de Educación Media Superior | 81 |
| Número de Escuelas de Educación Superior | 130 |
| Población con 5 años o más que habla una lengua indígena | 2663 |
| Número de lenguas indígenas que se hablan | 35 y otras lenguas indígenas de América |
| Lenguas indígenas con mayor número de hablantes | Náhuatl, Totonaco y Zapoteco |

Funete: Elaboración propia con datos de INEGI, 2020; INPI, 2022; Sistema de Estadísticas Continuas (Formato 911). DGPPyEE, SEP, 2022; CONAPO, 2022.

Es notable que aproximadamente un 90% de los habitantes del municipio viven en la cabecera municipal, lo cual indica la densidad poblacional en dicha localidad urbana, y ayuda a comprender la desaparición de bosque a lo largo del siglo xx.

Para algunos ciudadanos, la salvaguarda de áreas verdes y zonas con bosque de niebla se relaciona directamente con una mejor calidad de vida presente y futura en la zona metropolitana. La cantidad de escuelas de educación superior y medio superior también refiere las alianzas potenciales entre instituciones educativas y ciudadanía, a favor de dicha salvaguarda.

2.2.2. Vínculos de cooperación

Para evitar que entubaran el Río Sedeño y se destruyera un remanente de bosque de niebla, en 1996 un grupo de vecinos del Fraccionamiento Lucas Martin, en Xalapa, comenzó a trabajar en favor de una alternativa para construir un municipio sustentable.

A lo largo de los años, han colaborado en diferentes momentos con agrupaciones ciudadanas entre las que se encuentran: la Red de Custodios de la Reserva Archipiélago de Bosques y Selvas de Xalapa, y la Red de Agricultura Urbana y Periurbana de Xalapa. Dicho trabajo se ha realizado a lo

⁶ Para información del desarrollo del proyecto hasta julio 2022, consultar:
<https://www.facebook.com/CUO.UV/videos/2886654734963166/>

largo de 26 años. La participación ciudadana, especialmente con los vecinos de la zona, es la principal fortaleza, pues se forman comunidades de educación ambiental y prácticas cotidianas de agroecología.

La conformación de la Asociación Civil Desarrollo Sustentable del Río Sedeño, Lucas Martín, ha permitido que se convierta en una asociación interlocutora para el ejercicio de gobernanza y trabajar con instituciones como la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Xalapa (CMAS), entre otras, para tomar acciones de saneamiento del río Sedeño, como lo fue la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales “Quetzalapan-Sedeño”.

2.2.3. Problemas que ponen en riesgo a las comunidades

Los principales desafíos que enfrentan para la salvaguarda del Área Natural Protegida (ANP) son: el saneamiento del río, el cual se contamina por las descargas de aguas negras y la basura que se queda en las calles y que, cuando llueve, se incorpora al río. La construcción de fraccionamientos que genera deslaves, la construcción ilegal de viviendas en los márgenes del río y situaciones de inseguridad en los linderos del ANP.

Los cambios de administraciones municipales que implican la presentación, cada 3 años, de los resultados de trabajo de la A.C., esperando así que haya presencia de estas temáticas y comunidades en el Plan Municipal de Desarrollo.

2.2.4. Objetivos comunitarios

Impulsar la construcción del conocimiento y las prácticas del buen vivir y del cuidado de la naturaleza, para el propio bienestar y el crecimiento personal de los integrantes del grupo en beneficio propio y de la comunidad.

Se espera que la reflexión desde los ODS e indicadores fortalezca la gobernanza en políticas públicas para la zona metropolitana de Xalapa.

2.2.5. ODS de interés

6. “Agua limpia y saneamiento”, “meta 6.b apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento” (Naciones Unidas, 2022b); y el ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles, “meta 11.4.

Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo” (Naciones Unidas, 2022c).

2.3. Mineral del Chico, Hidalgo. Geoparque Comarca Minera⁷

2.3.1. Características generales

El Geoparque Comarca Minera se encuentra en el territorio de 9 municipios⁸ del estado de Hidalgo. En 2017 se logró la declaratoria por parte de la Oficina de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés). Dicha declaratoria tiene como elemento central detonar el desarrollo sostenible de las comunidades que se encuentran en los municipios que forman parte del territorio del Geoparque. Cada 4 años la UNESCO evalúa⁹ las repercusiones y buenas prácticas que ha generado el nombramiento en la vida de las comunidades, particularmente los ejidos, quienes son los que gestionan cotidianamente el acceso, limpieza, y desarrollo de actividades turísticas y educativas en el Geoparque.

Tabla 3

Datos sociodemográficos y socioculturales del municipio de Mineral del Chico, Hidalgo

| | |
|--|-----------------|
| Población total | 8 878 |
| Población en la cabecera municipal (Mineral del Chico) | 533 |
| Localidades Urbanas (Mineral del Chico) | 1 |
| Localidades Rurales | 36 |
| Grado de Marginación | Medio |
| Número de Escuelas de Educación Básica | 45 |
| Número de Escuelas de Educación Media Superior | 696 |
| Número de Escuelas de Educación Superior | S/D |
| Población con 5 años o más que habla una lengua indígena | 58 |
| Número de lenguas indígenas que se hablan | 10 |
| Lenguas indígenas con mayor número de hablantes | Náhuatl y Otomí |

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2020; INPI, 2022; Sistema de Estadísticas Continuas (Formato 911). DGPPyEE, SEP, 2022; CONAPO, 2022.

Aproximadamente el 93% de los habitantes (ver **Tabla 3**) del municipio viven en localidades rurales, por esa razón, el trabajo con los ejidatarios se ha convertido en una prioridad para los líderes del territorio, académicos de la UNAM representados por Erika Salgado Martínez, para convocar alianzas con ayuntamientos, el gobierno estatal e instituciones educativas. Impartir cursos de educación continua a los ejidatarios ha sido una estrategia de los líderes para detonar procesos de integración al interior de las comunidades ejidales, y favorecer la gestión comunitaria del patrimonio geológico.

⁷ Para información del desarrollo del proyecto hasta octubre 2022, consultar:

<https://www.facebook.com/opcfauv/videos/geoparque-comarca-minera-interpretando-geolog%C3%ADa-para-la-sociedad/635999818169317/>

⁸ Atotonilco el Grande, Epazoyucan, Huasca de Ocampo, Mineral del Chico, Mineral de la Reforma, Mineral del Monte, Omitlán de Juárez, Pachuca de Soto y Singuilucan.

⁹ La última evaluación se llevó a finales del 2021.

2.3.2. Vínculos de cooperación

En 2014, desde el Instituto de Geofísica de la UNAM (IG UNAM), el Dr. Carles Canet Miquel propuso a la Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado de Hidalgo, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la creación del Geoparque Comarca Minera, a partir del conocimiento de experiencias positivas de ese tipo en España. Si bien el IG UNAM funge como coordinador académico del Geoparque y ofrece a los ejidatarios cursos sobre turismo y divulgación científica, se colabora con el Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo (CITNOVA); la Oficina de la UNESCO en México; la Secretaría de Planeación y Prospectiva del estado de Hidalgo y los 9 ayuntamientos del territorio del Geoparque.

2.3.3. Problemas que ponen en riesgo a las comunidades

El principal problema consiste en trabajar articuladamente, a través de los municipios con diferentes perspectivas comunitarias e instancias de niveles de gobierno, para operar un conjunto de acuerdos en tiempos administrativos y proporcionar una continuidad sistemática de las gestiones acordadas.

Las diferencias entre partidos políticos y los cambios de administraciones municipales ralentizan el desarrollo de programas. Como este patrimonio fue decretado en territorios que no coinciden con los espacios de tipo comunitarios, el trabajo con ejidatarios es diferenciado y no siempre paritario en todos los municipios; además, el equipo de trabajo de la UNAM es pequeño frente a la cantidad y diversidad de ejidos.

2.3.4. Objetivos comunitarios

Los líderes de territorio buscan promover un modelo de gestión participativa a través de actividades geoeducativas y geoturísticas, para el desarrollo local de las comunidades a partir de la valorización, uso sustentable y conservación del patrimonio geológico.

2.3.5. ODS de interés

4. “Educación de calidad”, “meta 4.4, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento” (Naciones Unidas, 29 de noviembre de 2022d); y el 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles, “meta 11.3, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países” (Naciones Unidas, 29 de noviembre de 2022c).

Comentarios finales, ODS a nivel local

En los 3 municipios se trabaja con patrimonios de índole diversa, y su gestión desafía las distinciones binarias naturales, culturales. El enfoque de patrimonios bioculturales puede ser una alternativa de análisis; sin embargo, su gestión y las características sociodemográficas y culturales de los municipios donde se encuentran, vuelven necesaria una aproximación más cautelosa, al menos para Comarca Minera y Xalapa.

En Xalapa, Veracruz, se ha trabajado desde hace décadas en lo que hoy se denomina ODS 6 Agua para todos. Lo han abordado con una perspectiva de alternativa de vida saludable basada en el saneamiento de los cuerpos de agua, en este caso, el Río Sedeño en Xalapa, Veracruz. El patrimonio, entendido por la comunidad como el territorio donde se encuentra el ANP y áreas aledañas, se defiende con prácticas agroecológicas y educativas.

En el caso de Zongolica, Veracruz, los patrimonios son el eje transversal de la implementación de los ODS 10 (Reducción de desigualdades) y 5 (Igualdad de género), porque son la base de experiencias comunitarias interculturales, revelan conocimientos sobre el territorio, y la estructuración histórica de desigualdades sociales. En este caso, los patrimonios son una vía para la reducción de desigualdades y avanzar en la equidad de género. Condiciones como el racismo, la precariedad socioeconómica, presencia de cacicazgos, y la dispersión de la población en el territorio dificultan la autonomía en la toma de decisiones por parte de las y los custodios de los diversos patrimonios.

En Mineral del Chico, Hidalgo, el proceso es distinto al de los otros territorios, en tanto que la experiencia comienza en una comunidad académica de la UNAM y fuera del municipio en cuestión. Es allí donde tienen la base territorial para llegar a otros municipios por su cercanía con la Ciudad de México, la apertura de diversos actores, como prestadores de servicio y académicos, para lograr acuerdos y abrir el diálogo con ayuntamientos. La Educación de calidad (ODS 4) en torno al patrimonio es un medio para favorecer el acceso al trabajo decente, al mismo tiempo la gestión participativa, integrada y sostenible en los 9 municipios que comparten el territorio del Geoparque. En contraste con los otros 2 municipios descritos en el artículo, este tiene una vocación turística mucho más fuerte por sus atractivos naturales y su participación en el programa Pueblos Mágicos; este último es una estrategia de desarrollo encabezada por la Secretaría de Turismo de la República Mexicana.

Será necesario detallar en cada municipio aspectos como espacios culturales y programas gubernamentales relacionados a los patrimonios y ODS en cuestión, así como aliados potenciales de instituciones educativas, gubernamentales y empresariales, además de otras comunidades que trabajan en el mismo asunto dentro de los territorios. Esto arrojará luz sobre los desafíos para académicos, iniciativa privada y sociedad civil, y la lejanía o cercanía de los programas gubernamentales en torno a ello.

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que integran el equipo de la CUO UV, así como a estudiantes prestadores de servicio social Sugeith del Carmen Hernández Reyes, Itary Liliana Rodríguez Bello, Alma Danaé Hernández Hernández y Suji Alberto Hernández Díaz, por el apoyo en la recuperación y organización de la información aquí presentada.

Referencias

Corona-Berkin, S. (2019). Producción horizontal del conocimiento. Verlag/Bielefeld University Press. <https://doi.org/10.14361/9783839449745>

- CONAPO** (2020). Índices Marginación 2020. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- INEGI** (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- INPI**. (2022) *Resultados del Censo de Población y Vivienda 2020*. Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. <https://www.gob.mx/inpi/documentos/indicadores-de-la-poblacion-indigena>
- Moreno-Herrera, A. D.** (2022). Experiencia de saneamiento del Río Sedeño y Alternativas Sostenibles para el Buen Vivir [Video en Facebook] CUO UV. Recuperado el 3 de septiembre de 2022. <https://www.facebook.com/CUO.UV/videos/2886654734963166/>
- Naciones Unidas** (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/gender-equality/>
- Naciones Unidas** (2022a). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/inequality/>
- Naciones Unidas**, (2022b). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Naciones Unidas**, (2022c). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Naciones Unidas**, (2022d). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Román-García, L. E.** (2021, 14 de octubre). *Metodología horizontal, bases y ejemplos* [Videoconferencia]. Seminario Interdisciplinario.
- Sistema** de Estadísticas Continuas (Formato 911). DGPPyEE, SEP (11 de agosto de 2022). Catálogo Nacional de Centros de Trabajo [Archivo en Excel]. Sistema de Identificación de Centros. <https://planeacion.sep.gob.mx/SIC/>

Observatorio Urbano Universitario (OUU): Monitoreo de la inversión municipal en el espacio público en Xalapa Veracruz (2021)¹

*Urban University Observatory: Monitoring Governmental Investment
in Urban Public Space in Xalapa, Veracruz In 2021*

Mauricio Hernández-Bonilla ^a |

Recibido: 30 de noviembre de 2022.

Aceptado: 18 de abril de 2023.

^a Universidad Veracruzana, Facultad de Arquitectura, Observatorio Urbano Universitario (OUU), Xalapa, México. Contacto: maurhernandez@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2620-4621>

¹ Para este monitoreo se contó con la colaboración del estudiante de la carrera de arquitectura, Josué Gaddi Jaimes Cruz, quien apoyó en la recopilación y organización de los datos que se integran en este reporte.

Resumen: El Observatorio Urbano Universitario (OUU) de la Facultad de Arquitectura, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana tiene como objetivo monitorear diversos indicadores relacionados con la dinámica y los procesos urbanos de Xalapa. Entre estos, se monitorea anualmente el indicador llamado “Inversión municipal destinada a la construcción y mantenimiento de los espacios públicos”. Este indicador mide el gasto anual que se hace en relación con los espacios públicos de la ciudad como parques, plazas, espacios deportivos y culturales, bibliotecas, mercados, vialidades; también se monitorea dónde y cómo se realizan estas inversiones en la ciudad. Para efectos de este reporte se presentan los resultados para el año 2021 dentro del cual se destinó un 36% del total del ejercicio fiscal para la construcción, mejoramiento y/o mantenimiento de los espacios y equipamientos públicos en la ciudad.

Palabras clave: Observatorio urbano; indicadores urbanos; espacio público; inversión municipal.

Abstract: *The University Urban Observatory (OUU) of the Faculty of Architecture at the Universidad Veracruzana has as a main objective to monitor urban indicators related to the urban dynamics and processes in the city of Xalapa, Veracruz. In this context the OUU annually monitors an indicator called “governmental investment on public space construction and maintenance”. The main objective is to show the annual percentage of total public funds for public space construction and maintenance, as well as to show where and how these public funds are invested. In the measurement of this indicator are included public spaces and facilities for local commerce, recreation, culture, transport, and sports. In this report, the results for 2021 are presented, and in this year the public spending related to the construction, improvement and maintenance of public spaces represented the 36 per cent of the total public budget of the municipality of Xalapa.*

Keywords: Urban Observatory; Urban Indicators; Public Space; Municipal Investment.

Introducción

Las acciones de construcción, mejoramiento y mantenimiento de los espacios públicos en las ciudades representan un lugar de gran importancia en la gestión de los territorios urbanos. Los espacios públicos resultan de gran importancia para la vinculación entre los diversos sectores de la ciudad, así como también para la vinculación social de los habitantes y el desarrollo de las actividades recreativas y deportivas.

Como ya hemos mencionado anteriormente, es a través del desarrollo urbano, manifestado en obras de mejoramiento de infraestructura, calles y vialidades, parques y jardines, así como obras y acciones relacionadas a la movilidad, el transporte y el medio ambiente, por las que la ciudadanía aprueba –o en su caso desaprueba– la eficiencia de los gobiernos al frente de su ciudad (Hernández-Bonilla 2021, p. 5).

En esta entrega daremos cuenta de las principales acciones relacionadas con el espacio público llevadas a cabo por la administración municipal de la ciudad capital del estado de Veracruz, para el año 2021. Primeramente, explicaremos cuáles son los elementos considerados dentro del tema espacio público que son integrados a el monitoreo, posteriormente explicamos la metodología utilizada y finalmente expondremos los resultados obtenidos de este monitoreo.

El interés de este trabajo radica en conocer cuál es la importancia que le ha asignado la administración municipal al tema del espacio urbano público dentro de la gestión de la ciudad y cómo esto se manifiesta en el territorio urbano. Además, apoyados en el mapeo cartográfico (SIG) de las acciones se puede elucidar a qué partes del territorio se están destinando las principales acciones. Así, este trabajo representa una radiografía de cómo, en dónde y con cuánto se está trabajando en el mejoramiento del espacio urbano público.

1. El monitoreo del espacio público en la arquitectura y el urbanismo

Desde las disciplinas de la arquitectura y el urbanismo, se ha visto cómo diversos profesionales, investigadores e interesados en los espacios públicos, y la vida que se desarrolla en ellos, han desarrollado diversas aproximaciones metodológicas para entender la configuración y las dinámicas sociales y/o espaciales de calles, plazas, parques, entre otros espacios.

Uno de los primeros teóricos observadores del espacio público en las ciudades fue la reconocida urbanista crítica Jane Jacobs, quien en su libro *Muerte y Vida de las grandes ciudades*, da cuenta de sus observaciones sobre los cambios y transformaciones urbanas presentadas en las ciudades americanas a raíz de la implementación de políticas públicas que priorizaban la inversión en un espacio público con las tendencias del urbanismo moderno, que modificaba la estructura de los barrios y sus espacios públicos priorizando el uso del automóvil (Jacobs, 1961).

Otro gran observador del espacio público fue William White (1969), quien monitoreó la vida social de los espacios públicos en Nueva York a través de una metodología fílmica para conocer el uso de las plazas y calles y así conseguir información acerca de su funcionamiento.

White obtuvo conclusiones y recomendaciones de gran impacto para las políticas de la ciudad en relación con la configuración, planeación y diseño de los espacios públicos. Finalmente, ha resultado muy inspirador para muchos profesionales interesados en estudiar los espacios públicos en las ciudades, con el afán de aportar un sistema de espacios públicos de calidad y corresponsales con sus habitantes y sus necesidades.

En este tenor, las propuestas metodológicas de Gehl (2013) para el monitoreo del espacio público y sus usos han sido muy influyentes para muchos estudiosos de este tema. Este arquitecto y urbanista danés ha contribuido al estudio de este tópico con diversas metodologías de mapeo y conteo, entre otras técnicas, para el estudio de la configuración y vida de estos espacios y la generación de datos que contribuyan a la toma de decisiones y ayuden en el diseño de los espacios públicos en aras de ciudades más amables para la escala humana.

En la actualidad, el espacio público como indicador urbano forma parte de diversas agendas académicas, institucionales y gubernamentales. Se reconoce la gran importancia e impacto de éstos para la seguridad, la salud, la recreación, la cohesión social, además de su dimensión funcional de servir como gran conector y configurador de la estructura urbana (Borja y Muxi, 2003, Carmona *et al.* 2010).

2. El espacio público como indicador

Para el caso de nuestro trabajo, definimos al espacio público desde su dimensión físico-espacial, con lo correspondiente a todos aquellos espacios abiertos entre los edificios, que son de cierta forma, de libre acceso y se encuentran bajo un régimen de propiedad pública, por lo que son de uso público, cuyo mantenimiento y gestión depende principalmente de la autoridad municipal. También se considera lo publicado en el *Diario Oficial de la Federación* con relación a la “Norma Oficial Mexicana (NOM-001-SEDATU-2021). Espacios públicos en los asentamientos humanos”, la cual define qué es el espacio público en los ámbitos de la planeación municipal con el fin de:

...sentar las bases de una planeación urbana más humana y vital, centrada en el bienestar de las personas y su derecho al disfrute de espacios dignos, otorgando a los municipios y entidades federativas herramientas de autoevaluación con el fin de que éstos formulen y ejecuten acciones específicas de promoción y protección a sus espacios públicos (DOF, 2022).

En este sentido, para el monitoreo de la inversión municipal en el espacio público, caso Xalapa, consideraremos importante las definiciones que provee la SEDATU en la norma oficial sobre los espacios públicos. Dentro de estas definiciones se integran todos aquellos espacios que recaen dentro de la función de espacios para la movilidad como son las vías urbanas o calles, las vías peatonales, así como las ciclistas, además de espacios para la recreación, el descanso y la convivencia –como podrían ser parques, plazas, plazoletas–.

También se incluyen las áreas verdes urbanas, los jardines y huertos. Para nuestro caso, también se agregaron los espacios deportivos de libre acceso (DOF, 2022).

Los aspectos que se consideran también –como parte de la construcción y mejoramiento de estos espacios– son los relacionados a la inversión en la infraestructura como drenaje, electrificación y redes de agua que, muy frecuentemente, se realizan en conjunto con el mejoramiento del espacio urbano público y que influyen en su configuración y en la calidad de vida.

Por otro lado, en relación con el rubro de equipamiento, además de las obras que corresponden al mejoramiento y/o construcción de parques, plazas, jardines, se incluyen obras relacionadas con mercados, espacios deportivos y culturales, y la obra pública en general relacionada con el mantenimiento de calles y avenidas, la construcción de pavimentos vehiculares, andadores peatonales, obras de bacheo y, en general, acciones vinculadas al mejoramiento del paisaje de la ciudad.

Tabla 1

Ficha técnica del indicador "Inversión municipal destinada a la construcción y mantenimiento de los espacios públicos en Xalapa, Veracruz"

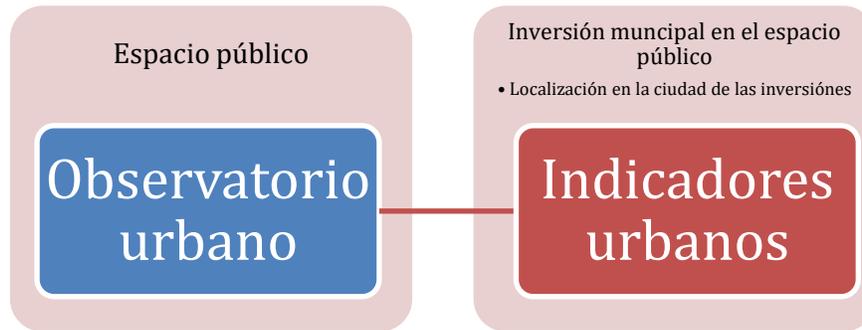
| OBSERVATORIO URBANO UNIVERSITARIO | |
|--|---|
| FICHA TÉCNICA DE INDICADOR | |
| Nombre del indicador: |  OBSERVATORIO URBANO UNIVERSITARIO |
| Inversión Municipal destinada a la construcción y mantenimiento de los espacios públicos en Xalapa, Veracruz. | |
| Tipo de indicador de gestión: | |
| Cuantitativo | |
| Tema: | |
| Espacio Público | |
| Descripción del indicador: | |
| Analiza el porcentaje anual del gasto público que se destina a los espacios públicos para la movilidad y de recreación tales como: parques, plazas, espacios deportivos, bibliotecas, espacios culturales, vialidades, etc. | |
| Objetivo: | |
| Hacer evidente las prioridades de cada gobierno con referencia a los diferentes espacios públicos de la ciudad de Xalapa, que contribuya además al análisis sobre infraestructura y equipamiento de estos espacios. | |
| Variables: | |
| Inversión en infraestructura. | |
| Inversión en Equipamiento. | |
| Inversión en obra pública (remodelación, ampliación, mantenimiento, etc). | |
| Metodología de Investigación: | |
| Recopilación de los datos, interpretación de la información de manera cartográfica, análisis de los resultados evaluados, generación de las estadísticas que resuman los resultados evaluados y presentación de los resultados en bases de datos y gráficos. | |
| Cálculo: | |
| $100 \times (\text{presupuesto destinado para los espacios} / \text{Total del presupuesto})$ | |
| Fuentes de información: | |
| Informes de gobernadores y presidentes municipales. | |
| Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales. | |
| Sistema de consulta de obras y acciones municipales de Veracruz (COMVER). | |
| Periodicidad de la actualización: | Anual |
| Colaborador responsable del indicador: | Dr. Mauricio Hernández Bonilla |
| Fecha de realización: | Junio 2022 |

Fuente: Elaboración propia.

La "Inversión municipal destinada a la construcción y mantenimiento de los espacios públicos en Xalapa, Veracruz" es un indicador perteneciente al tema de "Espacio Público" dentro del Observatorio Urbano Universitario de la Facultad de Arquitectura, Xalapa, cuya ficha técnica se muestra en la **Tabla 1**.

El objetivo es monitorear en dónde y en qué acciones se están destinando recursos para la generación de nuevos espacios públicos, así como para el mejoramiento y/o mantenimiento de los existentes.

Figura 1
 Indicador del espacio público en el Observatorio Urbano Universitario.



Fuente: Elaboración propia.

Las fuentes de información para llevar a cabo el monitoreo son los espacios de comunicación donde se difunde información relacionada con el gasto de obra pública, como son: la página web y los boletines de prensa del ayuntamiento, los informes anuales municipales, así como la información emitida por el Órgano de Fiscalización Superior del Estado de Veracruz (ORFIS), específicamente, el Sistema de consulta de obras y acciones municipales de Veracruz (COMVER), donde se actualiza de manera anual la cuenta pública de los ayuntamientos y se desglosa todo lo relacionado con las inversiones y con el estatus de las obras públicas de los ayuntamientos para el estado de Veracruz.

A partir de estas fuentes de información, se desagregan los datos para el caso Xalapa y para este documento en el periodo de monitoreo 2021.

Metodológicamente, la información se organiza en bases de datos utilizando software Excel para llevar a cabo su cuantificación graficada y hacerla más accesible. Posteriormente, se elabora la cartografía en un software de Sistemas de Información Geográfica (Qgis) para ubicar las acciones en el territorio y poder –así– realizar lecturas con relación al impacto territorial de la inversión municipal en el espacio público en los diversos sectores y barrios de la ciudad.

Este monitoreo se realiza de manera anual y es importante resaltar que el cruce de los datos de inversión, con la cartografía de esas inversiones, coadyuva a la realización de diversos análisis urbanos en el tiempo, respecto a la distribución de los recursos públicos en el territorio municipal; así, surgen cuestionamientos respecto a qué zonas de la ciudad se les invierte más, a qué zonas se les ha puesto mayor o menor atención, qué tipo de necesidades se han atendido y, finalmente, cómo ha sido la tendencia en el tiempo con relación a la inversión y a las acciones de mejora del espacio urbano público.

A continuación, presentamos los resultados del monitoreo para el año 2021.

Tabla 2

Inversión municipal destinada a la construcción y mantenimiento de espacios públicos en Xalapa, Veracruz en el año 2021

| Inversión municipal destinada a la construcción y mantenimiento de espacios públicos en Xalapa, Veracruz en el año 2021 | | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Variable | Tipo de intervención | Inversión por tipo de intervención | Inversión por variable | Total de espacios |
| Infraestructura | Drenaje sanitario | \$5,135,309.89 | \$ 60,101,749.17 | 21 |
| | Electrificación (alumbrado público) | \$45,692,000.30 | | |
| | Drenaje pluvial | \$9,274,438.98 | | |
| Equipamiento | Parques | \$10,565,731.91 | \$67,596,713.47 | 22 |
| | Ciclovías | \$9,388,244.34 | | |
| | Mobiliario e imagen urbana | \$9,760,000.00 | | |
| | Espacios deportivos | \$808,978.38 | | |
| | Mercados | \$1,451,672.60 | | |
| | Centros culturales y comunitarios | \$35,622,086.24 | | |
| Obra pública | Pavimentación concreto | \$204,937,363.22 | \$282,025,331.87 | 92 |
| | pavimentación asfalto | \$60,293,149.66 | | |
| | Banquetas | \$3,276,023.76 | | |
| | Muros de contención | \$6,050,486.08 | | |
| | Puentes vehiculares | \$7,468,309.15 | | |
| Total | | | \$409,723,794.51 | 135 |

Fuente: ORFIS, 2021.

La **Tabla 2** resume la inversión destinada al Espacio Público que se realizó en el año 2021, durante la administración del expresidente municipal, el Lic. Pedro Hipólito Rodríguez Herrero. El estudio incluye 3 variables generales que son: Inversión en infraestructura, equipamiento y obra pública, que a su vez se dividen en tipos de intervenciones más específicas.

Como resultado general, se trata de un total de 135 espacios y/o vialidades intervenidas con una inversión alrededor de 409 millones de pesos, realizada durante la gestión de la administración en 2021 y en donde la variable más significativa tiene que ver con la obra pública y una inversión de casi 282 millones de pesos, lo que repercute en gran medida a que más calles de la ciudad se encuentren pavimentadas y en condiciones para transitar y conectar distintas zonas de la ciudad.

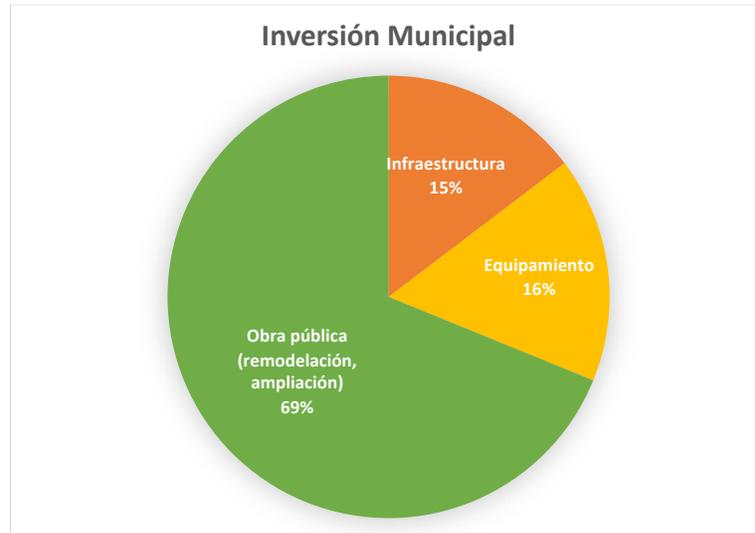
En la variable de infraestructura, con una inversión de más de 60 millones de pesos, se ubican las obras de drenaje sanitario y pluvial, así como trabajos de electrificación para la introducción de alumbrado público, las cuales, por lo regular, acompañan a las obras de pavimentación de calles.

Estas intervenciones fueron realizadas en su mayoría en colonias de la periferia y en barrios más centrales, que se han quedado rezagados en su consolidación y que modifican significativamente la imagen del paisaje urbano y la “cara pública” de los mismos.

Finalmente, los trabajos referentes al equipamiento de la ciudad, con aproximadamente 67 millones de pesos, abarcan trabajos en parques, espacios deportivos, albergues, rehabilitación de mercados, creación y adecuamiento de centros culturales, además del mantenimiento a la ciclovía inaugurada en 2020.

3. Porcentajes de inversión municipal 2021

Figura 2
 Porcentajes de inversión municipal, 2021



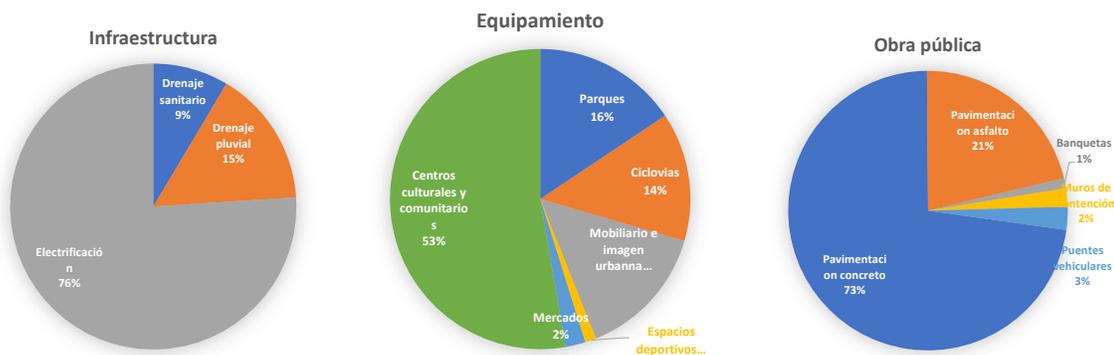
Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida de ORFIS (2021)

En las **Figura 1** y **Figura 2** se observa, en términos porcentuales, la distribución de la inversión municipal. La **Figura 1** muestra las tres variables generales (Infraestructura, Equipamiento y Obra pública) en que se dividió la inversión, mientras que la **Figura 2** refleja la inversión de cada una de estas variables.

De estas gráficas se puede comentar que los trabajos de obra pública (69%) son los que contaron con más recursos financieros asignados a obras relacionadas con calles y vialidades, siendo la pavimentación con concreto hidráulico el tipo de intervención que más se realizó dentro de este rubro, como se muestra en la tercera gráfica de la **Figura 2**.

La variable de infraestructura ocupa un 15% del total de la inversión municipal, siendo el trabajo de electrificación el predominante con un 76%. Finalmente, el 16% del total de la inversión municipal se destinó a trabajos de equipamiento, este porcentaje contribuyó a la creación y el mantenimiento de centros culturales, parques y mobiliario urbano con 53%, 16% y 14%, respectivamente; mientras que los espacios deportivos ocuparon el 1%, los mercados el 2% y la continuación de la construcción y mantenimiento de la ciclovía el 14%.

Figura 3
Porcentajes de acuerdo con las variables



Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida ORFIS (2022) y H. Ayuntamiento de Xalapa (2021)

4. Principales obras y su ubicación

En la **Figura 3** se observa de manera gráfica y puntual el total de las intervenciones realizadas en las tres variables antes mencionadas durante el año 2021. De esta manera, se puede notar que dichos trabajos fueron realizados, en su mayoría, en la periferia de la ciudad, principalmente en la zona norte. En vista general puede destacarse que la mayoría de las intervenciones fueron referentes a trabajos de pavimentación con concreto hidráulico.

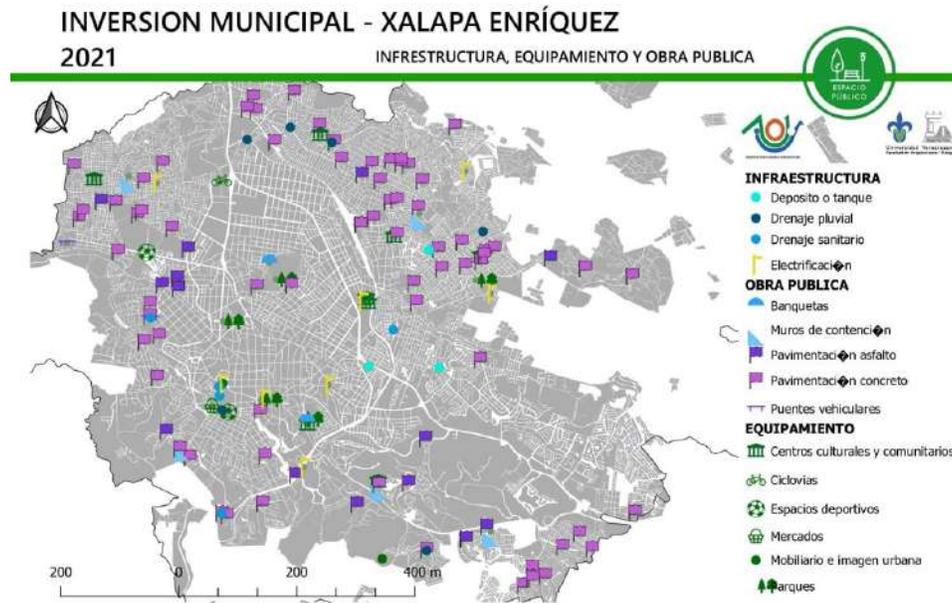
Dentro de la variable de equipamiento destacan la rehabilitación del edificio público Casa Museo de la Música Veracruzana; construcción de centro para la atención integral de adultos mayores y rehabilitación de panteón municipal Bosques de Xalapa, ubicado en la Calle Carlos R. Smith, Col. Mártires de Chicago; la rehabilitación de señalética en vialidades de la Ciudad de Xalapa, Ver.; construcción de Ciclopista (1a. etapa) en Av. Adolfo Ruíz Cortines (entre la Av. Xalapa y Calle Lucio García Ochoa), y calle Ignacio de la Llave (entre la av. Ruiz Cortines y calle Lucio García Ochoa).

Como parte de este rubro también se encuentran la rehabilitación y/o mantenimiento en parques urbanos (Parque Benito Juárez, Parque Miguel Hidalgo los Berros, Parque Ecológico Macuiltepetl, Parque Paseo de las Palmas); rehabilitación y mantenimiento de espacios deportivos como el Estadio Colón y el Gimnasio Fovissste y la rehabilitación del mercado Los Sauces.

Así mismo, dentro del mapa, mostrado en la **Figura 3**, se observan los trabajos de drenaje pluvial, drenaje sanitario, electrificación y redes de agua potable, pertenecientes a la variable de infraestructura que por lo general acompañan a los trabajos de pavimentación.

El mapa también nos muestra que la mayor inversión en el año 2021 se ubica en la zona norte y noroeste, (espacios ubicados en la colonia José Vasconcelos, Carolina Anaya, Sumidero, Unidad y Trabajo entre otras) esto coincide con la ubicación de la periferia más marginada de la ciudad de Xalapa.

Figura 4
 Mapeo de intervenciones relacionadas al espacio público 2021



Fuente: elaboración propia.

Podemos observar que también se realizaron inversiones en la periferia oeste donde se ubican colonias de escasos recursos y con deficiencia en infraestructura –como las colonias Plan de Ayala, One Pri, Guadalupe Victoria–. Finalmente, algunas acciones se localizaron en la periferia sureste (colonia Santa Bárbara), colonias de rezago y marginación urbana. En la **Tabla 3** se desglosa la información anteriormente mostrada, así como los montos correspondientes a cada variable, el total y el porcentaje que este total corresponde de acuerdo con el ejercicio fiscal destinado para el municipio de Xalapa durante el 2021. Durante el periodo de análisis –comprendido para este reporte– se tuvo una mayor cantidad de inversión para la construcción y el mantenimiento de espacios públicos con casi 281 millones de pesos, ocupando un 36% del total del ejercicio fiscal para este año.

Tabla 3
 Resumen por año de inversión municipal. 2021

| Inversión municipal destinada a la construcción y mantenimiento de espacios públicos en Xalapa, Veracruz. | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------|--------------------------------|
| Año | Infraestructura | Equipamiento | Obra pública | Total | Presupuesto Estatal | % destinado al Espacio Público |
| 2021 | \$60,101,749.17 | \$67,596,713.47 | \$282,025,331.87 | \$409,723,794.51 | \$769,222,093.40 | 53.26% |

Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

De acuerdo con el calendario de egresos para el ejercicio fiscal 2021, al municipio de Xalapa se otorgó un total de \$769,222,093.40. Siendo lo correspondiente para la inversión municipal destinada a la construcción y mantenimiento de espacios públicos: \$409, 723,794.51. Lo que corresponde al 53% del total del ejercicio fiscal para este año.

Las inversiones se ubicaron en las áreas periféricas de la ciudad, que son las más necesitadas en cuanto a infraestructura y equipamiento; las obras de mayor inversión son las de pavimentación de calles con concreto hidráulico. Cabe mencionar que estas obras son las que generalmente demanda la ciudadanía en sus barrios y colonias, puesto que esto significa para ellos mejores condiciones de accesibilidad y movilidad. No obstante, la inversión en la construcción de espacios públicos parece alta (53%); ésta se enfoca principalmente en pavimentación, patrón que se repite en muchas ciudades mexicanas y que beneficia primordialmente al uso de vehículos automotores y en mucho menor medida a obras relacionadas a la escala peatonal.

Aunado a lo anterior, cabe mencionar que, con relación al monitoreo realizado en periodos anteriores, las variaciones son mínimas ya que se puede observar la constante en los porcentajes de inversión (una tercera parte de los presupuestos municipales), así como también en el tipo de obras predominantes (pavimentaciones) y en su localización (periferia noreste y noroeste) (Hernández-Bonilla, 2021). Esto es resultado de la tendencia en el crecimiento urbano de la ciudad hacia la zona norte. En relación con la inversión a otros equipamientos públicos como parques, ciclovía, centros deportivos o culturales, estas acciones se localizan en la periferia norte; pero también hacia la centralidad, pues aquí podemos observar acciones en espacios ya existentes donde se implementan acciones de mejoramiento.

Este documento ha mostrado el seguimiento al indicador en cuestión y pretende mostrar la información obtenida en una manera clara y concisa a la población y a las autoridades interesadas. Los datos obtenidos para este estudio pueden ser consultados más a detalle en la página de web del OUU: www.uv.mx/ouu donde se pueden consultar las bases de datos de las obras realizadas cada año, los montos totales, las gráficas y la cartografía.

Referencias

- Borja, J. y Muxi, Z.** (2003) *Espacio público, ciudad y ciudadanía*, Editorial Electa.
- Carmona, M., Heath, T. y Tiesdell, S.** (2010) *Public places, urban spaces*, Architectural Press.
- DOF.** (2022, 22 febrero). NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDATU-2021, Espacios públicos en los asentamientos humanos.
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5643417&fecha=22/02/2022.
- Gehl, J.** (2013) *How to study public life*. Island Press.
- H. Ayuntamiento de Xalapa.** (2021) Presupuesto de egresos aprobado.
<https://ayuntamiento.xalapa.gob.mx/web/presupuesto-y-contabilidad/presupuesto-de-egresos-aprobado>
- H. Ayuntamiento de Xalapa.** (2021). Información presupuestaria.
<https://ayuntamiento.xalapa.gob.mx/web/presupuesto-y-contabilidad/informacion-presupuestaria>

- Hernández-Bonilla M.** (2021) Monitoreo de la inversión municipal en el espacio público, Xalapa Ver. (2018-2020) *UVserva*, (12), 4-13. <https://doi.org/10.25009/uvs.vi12.2805>
- Jacobs J.** (1961) (2011, reedición) *Muerte y vida de las grandes ciudades*. Capitan Swing.
- Órgano** de fiscalización Superior del Estado de Veracruz. [ORFIS] (2021). Sistema de consulta de obras y acciones municipales de Veracruz. <http://sistemas.orfis.gob.mx/SIMVERP/>

Estudios Geofísicos para la detección de agua subterránea en el municipio de Jalcomulco, Veracruz, México

Geophysical studies for the detection of groundwater in the municipality of Jalcomulco, Veracruz, Mexico

Julio César González Hernández ^a | José Serrano Ortiz ^b | Katrin Sieron ^c | Jesús Ortigoza ^d |
Blake Weissling ^e | Francisco Córdoba Montiel ^f | Rafael Torres Orozco ^g |

Recibido: 28 de febrero de 2023.

Aceptado: 10 de abril de 2023.

^a Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. Contacto: julio.igfbuap@gmail.com¹

^b Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. Contacto: seotz_jso@hotmail.com

^c Universidad Veracruzana, Centro de Ciencias de la Tierra, Observatorio Sismológico y Vulcanológico, Xalapa, México.
Contacto: ksieron@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4036-9107> *Autora para correspondencia.

^d Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. Contacto: jesusortigoza75@gmail.com

^e University of Texas at San Antonio (UTSA), Department of Geological Sciences, EUA. Contacto: Blake.Weissling@utsa.edu

^f Universidad Veracruzana, Observatorio Sismológico y Vulcanológico (OSV), Centro de Ciencias de la Tierra, Xalapa, México.
Contacto: fcordoba@uv.mx

^g Universidad Veracruzana, Centro de Ciencias de la Tierra, Observatorio Sismológico y Vulcanológico, Xalapa, México.
Contacto: raftorres@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2214-9829>

¹ *Los datos provenientes de los estudios geofísicos se pueden solicitar al primer autor del presente artículo.

Resumen: A partir de la interpretación de propiedades físicas medidas en el subsuelo por medio de diferentes técnicas geofísicas, podemos localizar y delimitar la distribución de los diferentes cuerpos de agua subterráneos: el espesor y distribución de los estratos, el tipo de roca, además de estructuras geológicas como diaclasas, fallas o pliegues. En este trabajo se presentan los resultados de los datos adquiridos durante la aplicación de estudios de tomografía de resistividad eléctrica y sísmica de refracción, así como del levantamiento geológico de la zona de estudio, realizados en el municipio de Jalcomulco, estado de Veracruz, México, con el fin de identificar el nivel freático a una profundidad somera, del cual se pudiera extraer agua mediante la perforación de un pozo, ya que el existente muestra contaminación por el río La Antigua. Después de la interpretación y constricción de los diferentes métodos se llegó a la conclusión de que existe la presencia de un volumen de agua libre de contaminación a los 16 m de profundidad. Además, se identifican al menos tres estratos con características geofísicas distintas, correspondientes a la capa de suelo reciente, depósitos fluviales y de lahares. Esta información puede ser de utilidad para futuros proyectos de excavación de pozos.

Palabras clave: Prospección geofísica; geohidrología; sísmica de refracción; geoelectrónica; agua subterránea.

Abstract: *From the interpretation of physical properties, measured in the subsoil by means of different geophysical techniques, we can locate and delimit the distribution of the different underground water bodies, the thickness and distribution of the strata, the type of rock, as well as structures geological features such as joints, faults or folds. This paper presents the results of the data acquired during the application of tomography studies of electrical resistivity and seismic refraction, as well as the geological survey of the study area, carried out in the municipality of Jalcomulco, state of Veracruz, Mexico, in order to identify the water table at a shallow depth, from which water could be extracted by drilling a well, since the existing sample shows contamination by the Antigua river.. After the interpretation and constraint of the different methods, it was concluded that there is the presence of a volume of water free of contamination at a depth of 16 m. In addition, at least three strata with different geophysical characteristics are identified, corresponding to the recent soil layer, fluvial and lahar deposits. This information may be useful for future well drilling projects.*

Keywords: Geophysical Survey; Geohydrology; Refraction Seismology; Geoelectrics; Groundwater.

Introducción

Los trabajos geofísicos y geológicos en la zona central del municipio Jalcomulco (**Figura 1**), igual que otros recientemente presentados (Sieron *et al.*, 2021) han sido producto de una colaboración entre miembros del Observatorio Sismológico y Vulcanológico (OSV) y personal académico de la Facultad de Ingeniería (licenciatura en Ingeniería Geofísica) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). El trabajo interdisciplinario realizado en las zonas de Xalapa, Pico de Orizaba y Jalcomulco ha conducido a una comprensión mayor de contextos geológicos. El presente artículo, efectuado en colaboración durante los meses de agosto y septiembre de 2019, implicó una serie de estudios geofísicos y geológicos en la zona centro del municipio de Jalcomulco, estado de Veracruz, México (**Figura 1**); y tiene su origen en la inquietud de la población sobre la situación del agua subterránea (acuíferos), su cercanía –y eventual afectación– a aguas contaminadas del río Los Pescados (**Figura 1**). En la actualidad, existe una

preocupación a nivel mundial que va en aumento día con día relacionada con la escasez y calidad del agua, debido principalmente a su contaminación superficial y en menor medida, la subterránea, producto de acciones antropogénicas. Para la identificación de la estratigrafía y capas potenciales con calidad de acuífero en el subsuelo, se pueden emplear distintas técnicas, entre las cuales destaca la prospección geoelectrica.

Aquí combinamos métodos de tomografía eléctrica de resistividad con el método de refracción sísmica. Para una adecuada interpretación de los resultados de los métodos geofísicos aquí mencionados se requiere conocer el contexto geológico de la zona. Por ende, se llevó a cabo un trabajo geológico anteriormente, el cual consistió en un reconocimiento básico de las unidades geológicas presentes en el área, comparando ésta con la información ya existente y disponible.

1. Aspectos geográficos y geológicos de la zona de estudio

El municipio de Jalcomulco se localiza en el centro del estado de Veracruz, entre 19° 16' y 19° 24' de latitud norte y los 96° 41' y 96° 50' de longitud oeste, con una altitud que va de los 200 a los 800 m s. n. m. El municipio colinda al norte con los de Emiliano Zapata y Apazapan, al este con los municipios de Apazapan y Tlaltetela, al Sur con el municipio de Tlaltetela, al Oeste con los municipios de Tlaltetela y Coatepec (**Figura 1**). Tiene una superficie 72.4 km² y según la proyección de la Comisión Nacional de Población (CONAPO) hasta el año 2019 contaba con una población de 5190 habitantes (CEIEG, 2019).

Jalcomulco tiene como principal afluente de agua al río “Los Pescados” o río “La Antigua” (**Figura 1**), ubicado en la cuenca con el mismo nombre. Esta cuenca se encuentra localizada geográficamente entre los 19° 05' y 19° 34' latitud norte, y 96° 06' y 97° 16' longitud oeste (CONAGUA, 2019). El río “La Antigua” nace en la Sierra Madre Oriental con el nombre de río “Resumidero”, a una altitud de 3,350 m en el estado de Puebla. A lo largo de su trayectoria hacia el Golfo de México cambia su nombre a río “Los Pescados” y río “La Antigua”.

El área de estudio se encuentra, aproximadamente, a 0.5 km de la localidad Jalcomulco y cerca del cauce del río (**Figura 1**). Cabe mencionar que en los dos predios estudiados se encuentra un pozo para la toma de agua de uso doméstico. Con respecto a las unidades geológicas más importantes en la zona cercana a estos predios estudiados, predominan dos tipos: las rocas calcáreas y rocas ígneas extrusivas variadas.

De acuerdo con la información derivada de la carta geológico-minera 1:250000 Veracruz E-143 (Servicio Geológico Mexicano [SGM], 2002) y la carta Coatepec E14-B37 1:50000 (SGM, 2010), ambas del Servicio Geológico Mexicano, las rocas más antiguas que afloran en la zona de estudio son calizas (KtssCz) ampliamente distribuidas por la zona de estudio, margas y lutitas (KcmMg-Lu), del Cretácico superior (**Figura 2**). Del Terciario existen afloramientos aislados, lutitas, margas y areniscas mal cementadas y conglomerados (TpaLu-Mg y TmAr-Cgo, respectivamente). El vulcanismo comenzó en el Terciario y se presenta en la zona de estudio con lavas alcalinas representadas por basaltos, andesitas basálticas y brechas volcánicas basálticas (TmBvB).

En el Plioceno Pleistoceno-Superior, se precipitaron depósitos de travertino (TplQptTr). Simultáneamente en la porción centro-oriental, tuvieron lugar erupciones basálticas calcoalcalinas denominadas basaltos Xalapa, seguida de una actividad explosiva alcalina correspondiente a las tobas basálticas Chiconquiaco, (QptTB). Posteriormente, se depositaron rocas piroclásticas –antes

descritas– y más recientemente en el Cuaternario, el vulcanismo asociado a la cadena Citlaltépetl-Cofre de Perote generó productos volcánicos emplazados sobre andesitas y dacitas Pliocénicas y basaltos del Pleistoceno (QptB), sobre los cuales se depositan dacitas y andesitas, lahares y arenas (QptLH-ar) y depósitos piroclásticos (QptTR). En la etapa de destrucción parcial del flanco sur-este del volcán Cofre de Perote, se originó el lahar “Los Pescados”, cuyos depósitos consisten en fragmentos subredondeados y subangulosos de andesita en una matriz arenosa en abundantes afloramientos (**Figura 3**), en la cercanía de los predios estudiados con métodos geofísicos.

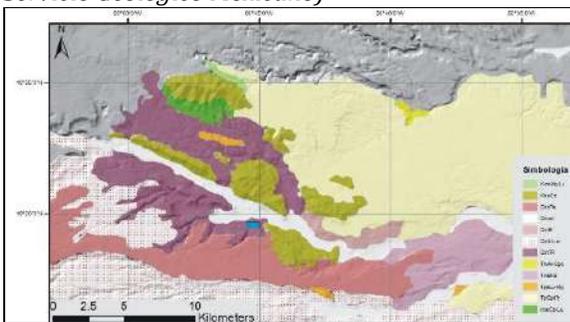
Figura 1
 Ubicación de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia.

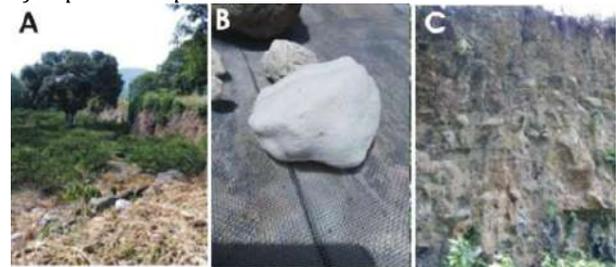
Por último, se presenta un material piroclástico con composición andesítica (QhoTA). Cubriendo parcialmente a todas estas unidades se observan depósitos Cuaternarios consistentes de limos y arenas, depósitos aluviales (Qhoal) y sedimentos eólicos.

Figura 2
 Geología de la zona de estudio (modificada del Servicio Geológico Mexicano)



Nota: En el cuadro azul se realizó la prospección geofísica. Fuente: Elaboración propia.

Figura 3
 Ejemplos de depósitos de lahares



Nota: (A y C) que afloran cerca del cauce del río, así como caliza (en este caso como canto rodado, B). Fuente: Elaboración propia.

2. Metodología

Una de las técnicas geofísicas más utilizada en la exploración hidrogeológica es la prospección eléctrica, que incluye la tomografía eléctrica de resistividad (TRE), la cual se basa en la inyección artificial de una corriente a partir de electrodos enterrados en superficie, esto con la intención de caracterizar la resistividad de los materiales geológicos.

Por otra parte, la sísmica de refracción se basa en el análisis de la propagación de ondas refractadas en el subsuelo para identificar la forma y composición de las capas superficiales de roca y es común su utilización en conjunto con los métodos geoelectricos en estudios de hidrogeología a poca profundidad (Castany, 1975). Los estudios de refracción encuentran una amplia aplicación en los programas de exploración de suministros subterráneos (Kearey *et al.*, 2002). A continuación se describen brevemente las técnicas empleadas en este trabajo.

2.1. Geoelectrica

Con los métodos geoelectricos se estudia el subsuelo a partir de sus propiedades eléctricas que son la conductividad, o su inverso: la resistividad (propiedad física que no depende de la geometría del cuerpo, y consiste en la oposición de éste al paso de una corriente eléctrica), mediante mediciones realizadas en superficie o desde algún pozo (registros eléctricos). En estos estudios se emplean electrodos espaciados entre sí que se introducen en el subsuelo a lo largo de perfiles.

2.1.1. Tomografía eléctrica de resistividad (TRE)

La tomografía eléctrica de resistividad se encuentra clasificada como un método geoelectrico resistivo. Por medio de dos electrodos, conectados con cables a un equipo (resistivímetro), se induce una corriente eléctrica que se propaga en el suelo. Posteriormente, se registra con otros dos electrodos la diferencia de potencial; es decir, habrá una caída de voltaje a lo largo del trayecto de la corriente, ya que el subsuelo se encuentra constituido por diferentes rocas, minerales, porosidad y fluidos en los poros. En estos métodos, las corrientes eléctricas generadas artificialmente viajan a través del subsuelo, recuperando en superficie valores de resistividades en diferentes puntos a distintas profundidades. Con estos datos es posible construir perfiles geoelectricos 2D o modelos geoelectricos 3D para llevar a cabo una caracterización con base a las propiedades eléctricas (resistividad). En el área de estudio se realizaron un total de 3 perfiles de tomografía de resistividad eléctrica con un resistivímetro ARES (**Figura 4**) y un arreglo Wenner-Schlumberger, con una separación entre electrodos de 4 m.

Figura 4

Equipo utilizado para la adquisición de datos de prospección eléctrica



Nota: A. ARES, B. Carretes de cables, C. Electrodo. Equipo utilizado para sísmica de refracción: D. Equipo GEODE de 12 canales (marca Geometrics), E. Carrete de cable, F. Marro (golpes para generación de ondas), G. Placa de acero que recibe el impacto del marro. H. Batería de 12 V, I. 12 geófonos; equipo adicional (J. cintas métricas, K. PS; L. batería de 12 V; ordenador (sin imagen). Fuente: Elaboración propia.

2.2. Sísmica de refracción

La refracción sísmica es un método que emplea la energía de ondas generadas usualmente en superficie (en este caso con un marro). Estas ondas, después de viajar a través del subsuelo y encontrar un refractor (capa de roca en donde la velocidad de las ondas aumenta), regresan a la superficie y son captadas por sensores (geófonos) que transforman las vibraciones en pulsos eléctricos. Los pulsos eléctricos viajan a través de un cable hasta un equipo (sismógrafo) en donde finalmente son registrados en un sismograma.

Con este método se pueden detectar diferentes estratos y cambios en rocas. El método tiene algunas limitantes si se compara con la tomografía eléctrica de resistividad, entre ellas, una menor resolución horizontal y vertical relacionada con la cantidad de energía que puede generarse con el marro y como se disipa ésta con la profundidad. En sísmica de refracción, por lo general la atención se centra únicamente en la primera llegada (o arribo) de la energía sísmica (ondas primarias). Los primeros arribos son identificados y marcados en gráficas de tiempo vs distancia (curvas dromocrónicas) indican otra capa en el subsuelo. Este enfoque simple no siempre produce una imagen completa o precisa del subsuelo. Por todo esto es que el método se utiliza normalmente para localizar interfaces de refracción (refractores) que separan capas de diferente velocidad sísmica a una profundidad típica de 15 m. Para la adquisición de los datos en campo se utilizó el software Geometrics Seismodule Controller, que funciona para los sismógrafos StrataVisor NZ, Geode, SmartSeis ST y ES-3000. El programa de adquisición de datos de sísmica de refracción consistió en realizar un total de 4 perfiles con un Geode. Cada perfil estuvo conformado por doce geófonos, separados entre sí por una distancia de 5 m, alcanzando una longitud total de 55 m. En todos los perfiles se realizaron 4 disparos.

2.3. Procesamiento de datos

El procesamiento de los datos para tomografía eléctrica consistió en llevar a cabo un modelado 2D con base en las resistividades del subsuelo. El software que fue utilizado para realizarlo es el RES2DINV de Geotomo Software. El procesamiento de datos efectuado para obtener el modelo se denomina inversión, el cual consiste, en que, a partir de resistividades aparentes tomadas en campo, se obtenga un modelo de resistividades del subsuelo que pueda considerarse como real (Ortigoza-González, 2021). El procesamiento de los datos de sísmica de refracción consistió en construir modelos de velocidad con el software SeisImager/2DTM, basado en los diferentes tiempos de arribo de las ondas primarias. Para este trabajo sólo se utilizaron dos módulos: el PickwinTM y el PlotrefaTM, con los cuales se pueden obtener modelos en dos dimensiones (2D).

Al igual que en prospección eléctrica, el procesamiento de datos que se lleva a cabo para obtener el modelo es una inversión de datos que consiste en utilizar las distancias entre los puntos de energización y de recepción, junto con los tiempos de los primeros arribos de las señales sísmicas para elaborar las dromocronas (curvas tiempo-distancia) de las que se obtienen las velocidades de cada uno de los estratos, su espesor, profundidad, forma e inclinación, llegando así a un modelo de velocidades del subsuelo que pueda considerarse “real”.

3. Resultados

Pozo con agua de calidad pobre: La profundidad obtenida resultó en 10.20 m, medida desde la parte superior de la plataforma del pozo, que estaba aproximadamente a 3 m por encima del nivel del río adyacente. En relación con una posición GPS tomada en la orilla del río, con una elevación de 317 m, la elevación estimada del agua en el pozo fue de 310 m. Nótese que el nivel del agua en el pozo que se encuentra 7 m por debajo del nivel del río, sugiere un gradiente hidráulico alejándose del río.

Pozo con calidad de agua excelente: Con una cinta métrica se obtuvieron las medidas del pozo que fueron de 0.75 m de construcción, 6.17 m del relieve a el espejo de agua y 1.83 m de tirante de agua. Se estimó que el nivel del agua en el pozo estaba a 322 m s. n. m. Véase la **Figura 5** para el esquema del pozo Blanco

Figura 5

Esquema que muestra la relación entre los dos pozos que se encuentran en el área de estudio



Nota: También ver **Figura 1**. Fuente: Elaboración propia.

En el modelo de los resultados de los perfiles TE1 y TE2 (**Figura 6**) se pueden distinguir zonas superficiales (hasta los 6 m de profundidad), las cuales son relativamente secas (menor contenido de humedad). Además, son consistentes con las observaciones geológicas que corresponden a un depósito pétreo (aluvión y depósitos recientes del río en colores amarillo, marrón y verde).

A partir de una profundidad de aproximadamente 6 m, la resistividad disminuye, lo que puede explicarse con espacios de poros llenos con agua y concuerda con el nivel del agua en el pozo construido en el terreno vecino. Los lentes de alta resistividad (en colores rojo y morado) probablemente corresponden a grava y bloques más grandes.

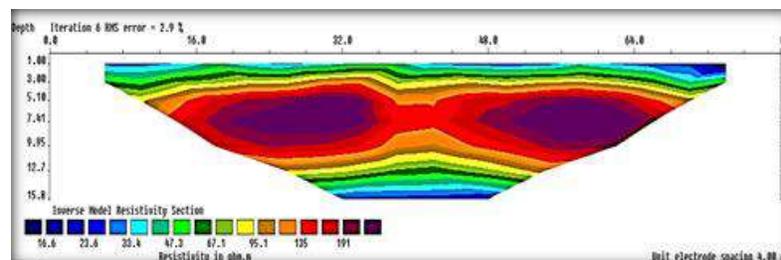
Figura 6
 Tomografía de resistividad eléctrica



Nota: Imagen Izquierda: Tomografía de resistividad eléctrica número uno (TE1). El rectángulo representa la ubicación aproximada y profundidad medida del pozo con agua limpia, la “x” marca la intersección entre la TE1 y TE2. Imagen Derecha: Tomografía de resistividad eléctrica número dos (TE2). La “x” marca la intersección entre TE1 y TE2. Fuente: Elaboración propia.

El modelo de la TE3 (**Figura 7**) mostró a su vez 5 unidades resistivas; la primera que comprende 1-2 m debajo de la superficie con resistividades bajas, las cuales pueden atribuirse a la presencia de arcillas conductivas y humedad del suelo superficial (1, color azul). Por debajo un horizonte de sedimentos (sección 2, color verde, amarillo, marrón y café) que se observa como una discontinuidad con resistividades menores, en forma de “U”, que sugieren la presencia de una zona rellena de sedimentos, en donde la infiltración de agua podría presentarse más fácilmente y que por su geometría podría indicar la presencia de un paleocanal. Las siguientes capas corresponden al depósito pétreo (sección 3 y 4, color amarillo y verde) de aluvión o lahar. En estas unidades mayores a 12 m debajo de la superficie, las resistividades bajas podrían indicar una zona de saturación por agua, ya que es improbable que se deba a la presencia de arcillas (las arcillas indicarían un ambiente de baja energía, lo que es improbable, ya que los depósitos encima de las rocas carbonatadas del basamento deberían ser de alta energía, correspondiendo al primer evento de lahar). Finalmente, la sección 5 muestra humedad en los poros de las rocas alrededor de los 16 m de profundidad.

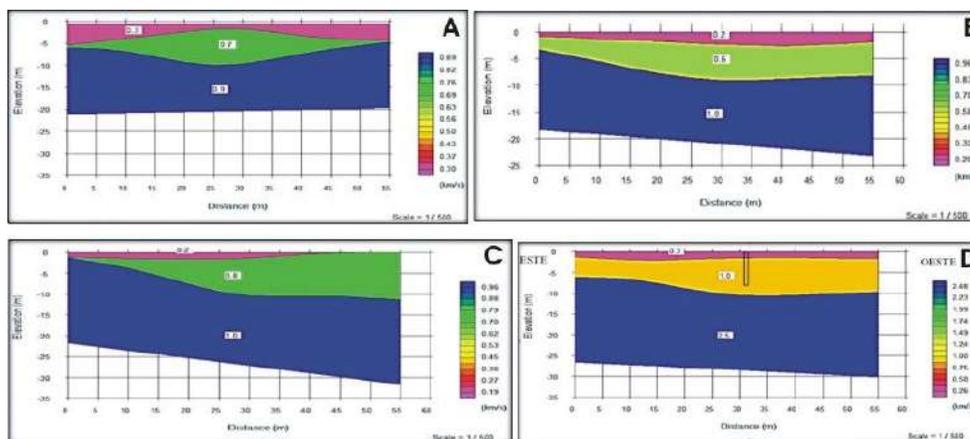
Figura 7
 Tomografía de resistividad eléctrica TE3



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los resultados de sismica de refracción, en los perfiles T1, T2 y T3 (**Figura 8**) se puede observar la presencia de una primera capa superficial con velocidades de 200 y 300 m/s. Estas fueron asociadas, a partir de la velocidad de las ondas P, a suelo vegetal con sedimentos producto de la erosión. El segundo refractor dio como resultado velocidades que van de 600 a 800 m/s, con un espesor de alrededor de 5 m y con una geometría ondulada. Por último, la tercera capa, con velocidades de 900 a 1000 m/s, se asoció al mismo depósito pétreo localizado en las tomografías de resistividad eléctrica.

Figura 8
Modelo de velocidades



Nota: A. Modelo de velocidades uno (S1), con tres capas refractoras, obtenido del perfil sísmico número uno (T1). B. Modelo de velocidades dos (S2), con tres capas refractoras, obtenido del perfil sísmico número dos (T2). C. Modelo de velocidades tres (S3), con tres capas refractoras, obtenido del perfil sísmico número tres (T3). D. Modelo de velocidades cuatro (S4), con tres capas refractoras, obtenido del perfil sísmico cuatro (T4). El rectángulo representa la posición aproximada y profundidad medida del pozo con mejor calidad. Fuente: Elaboración propia.

En tanto que el perfil que se hizo cerca al pozo con agua limpia (T4, **Figura 8**), el primer horizonte corresponde igual que en los demás modelos de velocidad, a una capa de suelo. El segundo estrato corresponde al depósito pétreo, que podría ser parte de un depósito fluvial, con un espesor de alrededor de 5 a 8 m, mientras que la tercera capa, con la velocidad mayor de 2500 m/s se podría asociar a la presencia de roca carbonatada del basamento, tal vez suficientemente porosa para mostrar cierta saturación con agua. Cuando existe una inclusión de fases líquidas, en este caso el agua, en una roca seca, se genera un aumento en la velocidad de onda P.

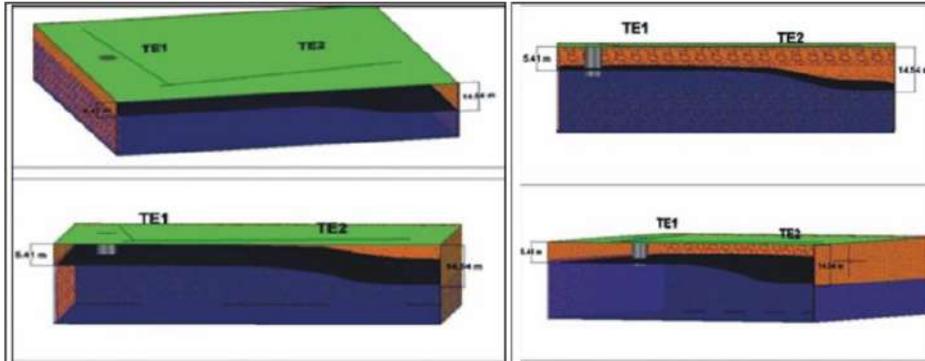
4. Conclusiones y Discusión

La profundidad a la que se encuentra la zona saturada de agua, en el predio donde se ha excavado el pozo con mejor calidad de agua (predio 1), de acuerdo a la interpretación de las velocidades en el modelo cuatro (S4) y las tomografías de resistividad eléctrica TE1, se localiza entre los 6 a los 10 m

de profundidad, mientras que en la tomografía TE2 se halló entre los 9 a los 12 m de profundidad aproximadamente (**Figura 9** y **Figura 10**).

Figura 9

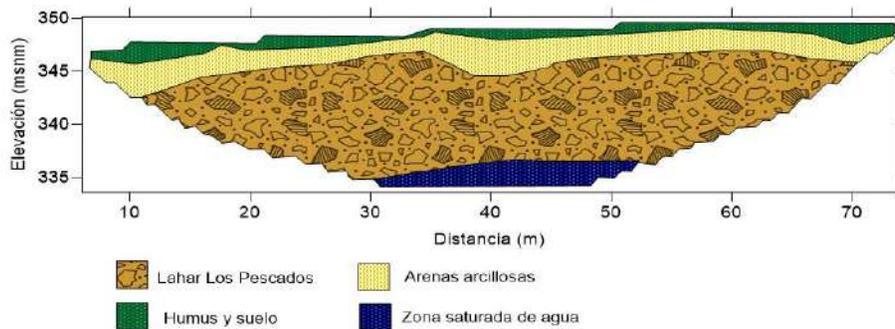
Aproximación 3D de la distribución y geometría del espejo de agua en el predio con el pozo de agua sin problemas de contaminación (construido a partir de TE1 y TE2)



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10

Perfil geoelectrico sugerido del modelo de resistividades eléctricas TE3



Nota: Los datos provenientes de los estudios geofísicos se pueden solicitar al primer autor del presente trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Es posible observar que ambos métodos geofísicos se corresponden con el nivel piezométrico medido en el pozo 1, a los 5.43 m de profundidad. En lo que respecta a la profundidad en la que aparentemente empieza a haber saturación de agua en el segundo predio, de acuerdo a la interpretación de la tomografía TE3 se encuentra localizada a los 16 m de profundidad. Esto debe considerarse una profundidad mínima para un posible nivel freático en esta zona. Dado que la elevación de la superficie del suelo en este lugar es de 337 m s. n. m. y el nivel del río está a 317 msnm (150 m al norte), esto coloca un posible nivel freático a 321 m s. n. m. Esta situación sugiere que el gradiente hidráulico está hacia el norte, o que el agua subterránea se mueve desde las tierras altas hacia el río.

Mediante la interpretación de los modelos sísmicos de velocidades (S1, S2, S3), junto con la tomografía de resistividad tres (TE3), se logró determinar la presencia de una unidad con geometrías onduladas y profundidades que van de los 7 m a los 10 m, en diferentes puntos de la locación en el predio donde se podría excavar un pozo sin problemas de contaminantes provenientes del río. A partir de la construcción de los modelos de velocidad, con el método de

resistividad eléctrica se determinó que en el predio en donde se tiene planeado desarrollar el nuevo pozo existe una unidad geológica superficial con valores de resistividad que llegan a 295.78 Ωm , atribuidos a un depósito pétreo, así como tres capas refractoras en los primeros 35 m con los modelos de velocidad, que coinciden con cambios significativos en los valores de resistividad a los 2 y 7 m aproximadamente.

En el lugar donde se encuentra el pozo con el agua de mejor calidad (pozo 1), se concluyó que igualmente se encuentra localizado un depósito pétreo, que alcanza valores de 1486 Ωm debido a que existen zonas de alta resistividad en forma de lentes irregulares; sin embargo, la mayoría de valores en el perfil no exceden los 350 Ωm . Así mismo, se determinaron tres capas refractoras en los primeros 35 m, de los que el refractor con velocidades de 2500 m/s coincidió, tanto en geometría y profundidad con los valores de resistividades asociadas a la zona saturada de agua y/o correspondiendo al basamento local que consiste en rocas carbonatadas, que a su vez corresponden con la profundidad del nivel piezométrico tomado del pozo blanco para calibrar los modelos.

Debido a que el nivel de saturación de agua que mostraron las unidades geológicas estudiadas y caracterizadas fue demasiado somero, se sospecha una amplia influencia de actividades antropogénicas tales como el uso de pesticidas, plaguicidas o el no contar con conexión a la red de drenaje podrían dar como resultado la contaminación del cuerpo hídrico superficial. Para estudiar capas estratigráficas más profundas, habría que emplear estudios geofísicos adicionales en un futuro.

Referencias

- Castany, G.** (1975). *Prospección y exploración de las aguas subterráneas*. Omega.
- CEIEG.** (2019). Cuadernillos Municipales 2019, Jalcomulco.
<http://ceieg.veracruz.gob.mx/2019/05/09/cuadernillos-municipales-2019/>
- CONAGUA.** (2019). Aguas Subterráneas.
https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/A_Subterranea.html
- Kearey, P., Brooks, M. y Hill, I.** (2002). *An introduction to geophysical exploration* (3ª edición). Blackwell Science.
- Ortigoza-González, J.** (2021). Delimitación de aguas subterráneas a partir de sísmica de refracción y métodos geoelectrónicos en el municipio de Jalcomulco-Veracruz”, [tesis Licenciatura], Facultad de Ingeniería, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Servicio Geológico Mexicano [SGM]** (2002). Carta Geológico-Minera, Veracruz E14-3. Escala 1:250,000.
- Servicio Geológico Mexicano [SGM].** (2010). Carta Geológico-Minera, Coatepec E14-B37. Escala 1:50000.
- Sieron, K., Weissling, B., Gutiérrez-Anguiano, R., González-Hernández, J. C., Martínez-Báez, C., Monfil-León, E. U., y Montiel, F. C.** (2021). Estudios Geofísicos en el techo de México. *UVserva*, (12), 54-61. <https://doi.org/10.25009/uvs.vi12.2817>

**Estilos de vida saludable en el contexto de la contingencia por
COVID-19 en adultos veracruzanos durante el año 2022.
Medición primer y segundo semestre**

*Healthy lifestyles in the context of the COVID-19 contingency in adults from
Veracruz during the year 2022. Measurement first and second semester*

León Felipe Beltrán Guerra ^a | Jorge Luis Arellanez Hernández ^b |
María Erika Ortega Herrera ^c |

Recibido: 13 de abril de 2023.

Aceptado: 21 de abril de 2023.

^a Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones Psicológicas, Observatorio de Calidad de Vida y Salud Social, México.
Contacto: lebeltran@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0733-7207>

^b Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones Psicológicas, Observatorio de Calidad de Vida y Salud Social, México.
Contacto: jarellanez@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0678-9199>

^c Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones Psicológicas, Observatorio de Calidad de Vida y Salud Social, México.
Contacto: erortega@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1146-3815>

Resumen: Derivado del estudio “Ansiedad, depresión, estilos de vida y bienestar en el contexto sociocultural actual”, realizado en el año 2022, se presentan los resultados de la variable Estilos de Vida. El estudio da continuidad a los datos obtenidos en los años 2020 y 2021, donde las medidas de confinamiento y distanciamiento social, implementadas en el contexto de la pandemia por COVID-19, trajeron cambios en los estilos de vida de la población. Se muestran los resultados de los Estilos de Vida en dos momentos del 2022: marzo con 694 personas y octubre con 367 participantes. Los resultados muestran incremento en las diferentes áreas de los estilos de vida, mismos que reflejan comportamientos adaptativos ante la pandemia. Por las características del estudio los datos no pueden ser generalizables; sin embargo, pueden ser utilizados como referente para el desarrollo de estrategias de atención a los estilos de vida saludables y bienestar.

Palabras clave: Estilos de vida; bienestar; salud mental; COVID-19.

Abstract: *Based on the study “Anxiety, Depression, Lifestyles, and Well-being in the Current Sociocultural Context” conducted in 2022, the study presents the results of the Lifestyles variable. The study builds on data obtained in 2020 and 2021, when confinement and social distancing measures implemented in response to the COVID-19 pandemic led to changes in the lifestyles of the population. Data collection took place twice a year: in March with 694 participants and in October with 367 participants. The results indicate an increase in different areas of lifestyles, suggesting the possible presence of adaptive behaviors. Although the study's characteristics do not permit generalization of the data, it is possible to use the findings as a reference for developing strategies for promoting healthy lifestyles and well-being.*

Keywords: *Lifestyles; Wellbeing; Mental health; COVID-19.*

Introducción

Los cambios en las diferentes esferas de la vida a partir de la pandemia por COVID-19 han incidido también en las distintas formas de comunicación científica, donde el uso de tecnologías digitales así como los movimientos de Acceso Abierto (*OpenAccess*) y Datos Abiertos (*Open Data*), permiten visualizar con mayor frecuencia el uso de Artículos de Datos (*Datapapers*) (Baptiste *et al.*, 2013; García-García *et al.*, 2015; Machuca-Martínez, 2020; Roa-Martínez *et al.*, 2017).

El equipo de profesionales del Observatorio de Calidad de Vida y Salud Social (OCVS) de la Universidad Veracruzana, desde 2020 se ha sumado a esta modalidad de comunicación científica con la finalidad de compartir no sólo los datos obtenidos, sino también asociar el manuscrito al conjunto de datos existentes sobre el tema, sin que esto signifique una pérdida en el rigor metodológico y científico (García-García *et al.*, 2015).

El proyecto “Ansiedad, depresión, estilos de vida y bienestar en el contexto sociocultural actual” desarrollado por parte del equipo de investigadores del Observatorio de Calidad de Vida y Salud Social, desde el año 2020 buscó establecer como uno de sus objetivos describir las experiencias de vida que la población presentaba en los diferentes momentos del confinamiento y distanciamiento social en el contexto de la pandemia por COVID-19.

Así, se ha tenido la oportunidad de dar seguimiento en diferentes momentos de la contingencia por la pandemia, lo que ha permitido caracterizar el estilo de vida y los cambios presentados en cada uno de sus componentes, pudiendo visualizar sus modificaciones en un proceso de adaptación inherente a los cambios en el contexto ocasionados por las condiciones de la misma pandemia (Arellanez-Hernández *et al.*, 2021; Beltrán-Guerra *et al.*, 2022).

Los estilos de vida son considerados patrones de comportamiento, que inciden en la salud, que están determinados por las características individuales de las personas, las interacciones sociales y las condiciones de vida socioeconómicas y contextuales (Organización Mundial de la Salud [OMS], 1998). En la presente investigación se parte del supuesto de que las situaciones planteadas por la pandemia por COVID-19, han traído afectaciones en la salud física, psicológica y social. Por ello el interés de considerar el estudio de los estilos de vida en las áreas: patrones de alimentación, estudio y descanso, apreciación por la vida, relaciones interpersonales y consumo de sustancias.

En el caso particular de México, Latinoamérica y el Caribe, dadas las condiciones de vida determinados por los contextos económicos, sociales, educativos, políticos, se plantea la necesidad de identificar las afectaciones a la salud mental con la intención de generar información que permita la elaboración de propuestas que coadyuven a reducir presuntos factores de riesgo en la población, con la meta de hacer frente a los efectos ocasionados por el COVID-19 (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2022; Intelangelo, 2022).

Diseño Metodológico

Para el diseño se consideraron las condiciones planteadas por el distanciamiento social, donde el uso de dispositivos y plataformas digitales fueron las herramientas ideales para la aplicación de encuestas y, con ello, no detener un proceso de investigación al permitir levantamiento de información, garantizando la accesibilidad, el cuidado ético en la participación y de la salud por la sana distancia.

La presente investigación se llevó a cabo con un diseño no experimental, *ex post facto*, mediante un muestreo no probabilístico “por conveniencia”. Se utilizó la “Escala de estilos de vida saludables en estudiantes universitarias mexicanas” de Domínguez-Lara *et al.* (2019), compuesta por 14 reactivos con un formato de respuesta tipo Likert con cinco opciones (0= nunca, 1= raras veces, 2= algunas veces, 3= generalmente y 4= siempre). De acuerdo con los objetivos del estudio, se agregaron tres ítems que permitieron mayor precisión en la medición de los indicadores relacionados con patrones de alimentación (beber por lo menos 2 litros de agua al día), estudio y descanso (realizar ejercicio por lo menos tres veces por semana) y consumo de sustancias (consumir alguna droga).

Se verificó la calidad psicométrica de la escala, obteniendo una alta confiabilidad, con un alpha de Cronbach de 0.853, así como una buena validez, al obtener cuatro factores bien definidos teóricamente de acuerdo con la escala original, con los 17 reactivos, que explicaron el 58.91% de la varianza. Los factores obtenidos fueron:

- Apreciación por la vida:
 - Aceptar con gusto nuevas experiencias y desafíos
 - Sentirse contento

- Esforzarte por mantener el interés y enfrentar desafíos en el trabajo/estudio, y la vida diaria
- Hacer un esfuerzo para desarrollarme en una dirección positiva
- Identificar claramente mis propósitos

- Patrones de alimentación, estudio y descanso:
 - Realizar ejercicio por al menos 3 veces por semana
 - Comer 3 veces al día siguiendo un horario regular
 - Mantener tiempos de trabajo (o estudios) y descanso regular
 - Dormir lo suficiente todos los días
 - Beber por lo menos 2 litros de agua al día
 - Tener un horario de trabajo/estudio y actividades de ocio

- Relaciones interpersonales
 - Ayudar activamente a compañeros/amigos en problemas
 - Prestar atención a los sentimientos de los demás al manejar algunos asuntos
 - Expresar mis sentimientos de manera inofensiva

- Consumo de sustancias
 - Beber alcohol en exceso
 - Fumar tabaco
 - Consumir alguna droga

Características sociodemográficas

Como se ha señalado, durante el año 2022 se realizó el levantamiento de información en dos momentos: el primero durante los meses de marzo y abril, contando con una participación de 694 personas, 66.9% mujeres y 33.1% hombres; y un segundo momento realizado en los meses de octubre y noviembre; la participación con la que se contó fue de 367 personas, 67% mujeres y 33% hombres.

Si bien la participación fue predominantemente por parte de las mujeres (igual que en los ejercicios anteriores), no se identificaron diferencias significativas en los dos momentos correspondientes al levantamiento de información al compararse con la participación de los varones. En el segundo momento de levantamiento de los datos se observó una disminución en la participación, la probable explicación puede deberse a que contextualmente el confinamiento y distanciamiento social empezaba a reducirse (ver **Tabla 1**).

La edad promedio registrada en la aplicación del primer semestre (Aplicación 2022-1) fue de 40.1 años (DE=15.49) en un rango de 18 a 77 años; significativamente mayor a la del segundo semestre (Aplicación 2022-2), de 44.6 años en promedio (DE=16.33) en rango de 18 a 81 años, $t(1,059) = 4.413, p = 0.000$.

Tabla 1
Características sociodemográficas según aplicación durante el año 2022

| | Aplicación 2022-1 | | Aplicación 2022-2 | | X ² | p |
|--------------------------------|-------------------|------|-------------------|------|----------------|-------|
| | Frec. | % | Frec. | % | | |
| Sexo | | | | | | |
| Hombres | 230 | 33.1 | 121 | 33.0 | 0.003 | 0.955 |
| Mujeres | 464 | 66.9 | 246 | 67.0 | | |
| Nivel de estudios | | | | | 10.879 | 0.057 |
| Sabe leer y escribir | - | - | - | - | | |
| Primaria | - | - | - | - | | |
| Secundaria | 1 | 0.1 | 4 | 1.1 | | |
| Bachillerato o equivalente | 25 | 3.6 | 11 | 3.0 | | |
| Carrera técnica | 7 | 1.0 | 8 | 2.2 | | |
| Estudios universitarios | 453 | 65.3 | 215 | 58.6 | | |
| Especialidad, Magister, Máster | 8 | 1.2 | 5 | 1.4 | | |
| Posgrado | 200 | 28.8 | 124 | 33.8 | | |
| Ocupación | | | | | 4.436 | 0.350 |
| Estudia | 128 | 18.4 | 63 | 17.2 | | |
| Trabaja | 428 | 61.7 | 233 | 63.5 | | |
| Estudia y trabaja | 125 | 18.0 | 58 | 15.8 | | |
| Administración del hogar | 6 | 0.9 | 8 | 2.2 | | |
| Ni estudia ni trabaja | 7 | 1.0 | 5 | 1.4 | | |

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la **Tabla 1**, el nivel de estudios de la población participante en ambos levantamientos se presenta con altos porcentajes en los niveles de licenciatura y posgrado. De igual forma, se destaca que la mayoría de los entrevistados cuentan con un empleo remunerado; sin embargo, en el segundo momento se identifica una disminución en las personas que reportan estudiar, y paralelamente, un leve incremento en las personas que reportan solo dedicarse a trabajar, y de forma contradictoria, un ligero aumento de personas que ni estudian ni trabajan.

Estilos de vida saludables

Como se ha señalado, el estudio de los estilos de vida en línea con los diferentes momentos de las medidas de confinamiento y distanciamiento social por la pandemia por COVID-19 que afectaban las actividades sociales, económicas, educativas y demás áreas de la vida, permite identificar cambios en el comportamiento. Los resultados descritos en la **Tabla 2** muestran las valoraciones de los participantes en las diferentes áreas de los estilos de vida en un rango de calificación que va, de cero a cuatro puntos, donde a mayor calificación, mayor percepción de calidad en el estilo de vida (excepto en los reactivos relacionados el consumo de sustancias psicoactivas, donde a mayor calificación, mayor deterioro en el estilo de vida).

Al comparar los datos de ambos levantamientos es posible identificar que los participantes en el estudio registraron, en general, una calificación baja en todos los reactivos, según se muestra en la

Tabla 2, si bien en la segunda aplicación (Aplicación 2022-2) se aprecia un aumento en prácticamente todos los indicadores.

Los ítems correspondientes al factor de *Patrones de alimentación, estudio y descanso* registraron las calificaciones promedio más bajas; se destaca que las áreas relacionadas con el ejercicio y el descanso obtienen las valoraciones más bajas; mientras que los reactivos relacionados con las *Relaciones interpersonales* y con la *Apreciación por la vida* mostraron calificaciones promedio más altas; dichos incrementos muestran el efecto que pueden generar las interacciones sociales en los estilos de vida.

En cuanto a los reactivos relacionados con el consumo de sustancias, de acuerdo con lo esperado, registraron calificaciones promedio mínimas, manteniéndose sin cambio el consumo de tabaco en ambas aplicaciones, disminuyendo el uso de drogas ilegales en la segunda aplicación, pero aumentando el uso de bebidas con alcohol, lo que deja entrever que el consumo de este tipo de bebidas ha aumentado conforme la vida social ha permitido mayor movilidad e interacción social como parte de la pandemia.

Tabla 2

Calificaciones promedio de los reactivos de la escala de estilos de vida saludables

| | Aplicación 2022-1 | | Aplicación 2022-2 | | t de Student | p |
|---|-------------------|------|-------------------|------|--------------|-------|
| | M | DE | M | DE | | |
| Realizar ejercicio por al menos 3 veces por semana | 0.9 | 1.04 | 1.0 | 1.06 | 1.647 | 0.100 |
| Comer 3 veces al día siguiendo un horario regular | 1.7 | 0.98 | 1.8 | 1.00 | 1.041 | 0.298 |
| Mantener tiempos de trabajo (o estudios) y descanso regular | 1.2 | 0.96 | 1.4 | 0.97 | 2.271 | 0.023 |
| Dormir lo suficiente todos los días | 1.1 | 0.90 | 1.2 | 0.94 | 2.763 | 0.006 |
| Beber por lo menos 2 litros de agua al día | 1.5 | 1.00 | 1.6 | 1.04 | 1.467 | 0.143 |
| Tener un horario de trabajo/estudio y actividades de ocio | 1.2 | 0.95 | 1.4 | 0.98 | 3.608 | 0.000 |
| Ayudar activamente a compañeros/amigos en problemas | 1.5 | 0.84 | 1.7 | 0.84 | 2.976 | 0.003 |
| Prestar atención a los sentimientos de los demás al manejar algunos asuntos | 1.6 | 0.83 | 1.8 | 0.78 | 3.315 | 0.001 |
| Expresar mis sentimientos de manera inofensiva | 1.3 | 0.92 | 1.5 | 0.94 | 3.283 | 0.001 |
| Aceptar con gusto nuevas experiencias y desafíos | 1.5 | 0.95 | 1.7 | 0.95 | 2.562 | 0.011 |
| Sentirse contento | 1.4 | 0.86 | 1.6 | 0.89 | 3.540 | 0.000 |
| Esforzarte por mantener el interés y enfrentar desafíos en el trabajo/estudio, y la vida diaria | 1.6 | 0.87 | 1.9 | 0.87 | 4.590 | 0.000 |
| Hacer un esfuerzo para desarrollarme en una dirección positiva | 1.7 | 0.87 | 1.9 | 0.83 | 3.587 | 0.000 |
| Identificar claramente mis propósitos | 1.6 | 0.92 | 1.8 | 0.91 | 3.684 | 0.000 |
| Beber alcohol en exceso | 0.0 | 0.32 | 0.1 | 0.49 | 1.969 | 0.049 |
| Fumar tabaco | 0.1 | 0.57 | 0.1 | 0.52 | 0.125 | 0.901 |
| Consumir alguna droga | 0.4 | 0.26 | 0.0 | 0.33 | 0.987 | 0.324 |

Fuente: Elaboración propia.

En relación con la valoración del *Estilo de vida global* descrito en la **Tabla 3**, es posible identificar un aumento en el segundo momento del año 2022, permitiendo fortalecer la propuesta de considerar en la promoción de estilos de vida saludables, no solo elementos relacionados con la alimentación, el descanso y la actividad física, sino también aquellos relacionados con contextos sociales saludables, aunados a elementos emocionales que conlleven a la generación de nuevos patrones de comportamiento que incidan favorablemente en la salud mental.

Asimismo, puede apreciarse que el factor relacionado con los *Patrones de alimentación, estudio y descanso* así como el que explora las *relaciones interpersonales*, registraron un aumento al comparar ambas aplicaciones, lo que lleva a confirmar un aumento en la dinámica de interacción social de las personas participantes en el estudio.

Tabla 3

Calificaciones promedio de los factores de la escala de estilos de vida saludables

| | Aplicación 2022-1 | | Aplicación 2022-2 | | <i>t de Student</i> | <i>p</i> |
|--|-------------------|------|-------------------|------|---------------------|----------|
| | M | DE | M | DE | | |
| Patrones de alimentación, estudio y descanso | 1.3 | 0.66 | 1.4 | 0.71 | 3.052 | 0.002 |
| Relaciones interpersonales | 1.5 | 0.70 | 1.7 | 0.69 | 3.917 | 0.000 |
| Apreciación por la vida | 1.6 | 0.73 | 1.8 | 0.74 | 4.318 | 0.000 |
| Consumo de sustancias | 0.0 | 0.29 | 0.1 | 0.34 | 1.118 | 0.264 |
| Estilo de vida global | 1.1 | 0.42 | 1.2 | 1.27 | 4.897 | 0.000 |

Fuente: Elaboración propia.

Descripción general de los datos

Área:

Humanidades y Ciencias de la Conducta

Sub-área:

Psicología de la salud

Tipo de datos:

Datos primarios, tablas

Cómo se obtuvieron los datos:

La información se obtuvo mediante un cuestionario *online* difundido a través de los siguientes medios digitales: página web del Observatorio de Calidad de Vida y Salud Social de la Universidad Veracruzana (OCVS), sitio web de la Universidad Veracruzana (UV), redes sociales con las que cuenta el OCVS (Facebook y Twitter). El instrumento también fue compartido por los participantes del estudio en sus propias redes sociales. El levantamiento de datos se realizó en dos momentos: de marzo a abril de 2022, y de octubre a noviembre en el mismo año.

Formato de los datos:

Base de datos sin procesar, analizado, filtrado (estadística descriptiva).

Parámetros de la recolección de los datos:

Los participantes debían ser personas radicadas en el estado de Veracruz, México, con edades entre 18 y 81 años. Para el primer levantamiento de información se contó con la participación de 694 personas, y en el segundo momento, se contó con 367 participantes.

Descripción de la recolección de datos:

Se utilizó la *Escala de Estilos de Vida Saludables en Estudiantes Universitarias Mexicanas* de Domínguez-Lara et al. (2019), integrada por 14 reactivos. Para efectos del estudio, se incluyeron tres ítems adicionales que, de acuerdo con los objetivos del estudio, permitieron mayor precisión en la medición de los indicadores relacionados con patrones de alimentación, estudio y descanso, y consumo de sustancias.

Ubicación de la fuente de los datos:

Veracruz, México.

Accesibilidad de los datos:

En proceso.

Valor de los datos

- La información obtenida muestra las características y variaciones en los estilos de vida saludables de la población de adultos veracruzanos durante el año 2022, en un contexto de transición con respecto al aislamiento social. De igual forma, es posible identificar condiciones de protección y condiciones de riesgo relacionadas con los estilos de vida, reflejados en posibles comportamientos de adaptación de la población.
- En los años 2021 y 2022, el OCVS ha publicado información relacionada con los estilos de vida de adultos veracruzanos. En este sentido, los datos aquí presentados derivan de dichos estudios y deben analizarse en ese contexto.
- La información podría permitir la elaboración de propuestas de intervención orientadas a la promoción de estilos de vida saludables, como elemento clave para continuar afrontando las posibles afectaciones en la vida de las personas a consecuencia del periodo de aislamiento social por la pandemia de COVID-19, y con ello continuar con la promoción de la salud en sus dimensiones física, psicológica y social.

Consideraciones éticas

El proyecto considera en su ejecución las normas éticas, tanto nacionales como internacionales, de la investigación en seres humanos, tomando como elemento central el cuidado de la integridad física y emocional de las personas participantes, el anonimato y la confidencialidad de sus

respuestas a través del consentimiento informado (Secretaría de Salud, 1983; 2013; Asociación Médica Mundial [AMM], 2013).

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses potencial, con respecto a la investigación, así como a la autoría y/o publicación de este manuscrito.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento alguno para la realización de la investigación, autoría y/o publicación del presente manuscrito.

Referencias

- Arellanez-Hernández, J. L., Beltrán-Guerra, L. F., Romero-Pedraza, E., Cortés-Flores, E., y Ruiz-Libreros, M. E.,** (2021). Datos de la encuesta estilos de vida saludables en el contexto de la contingencia por COVID-19 en adultos-jóvenes veracruzanos. *UVserva*, (11), 41-51.
<https://doi.org/10.25009/uvs.v0i11.2784>
- Asociación Médica Mundial** (2013). Declaración De Helsinki de la AMM. Principios Éticos Para Las Investigaciones Médicas En Seres Humanos.
<https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Baptiste, B. L., Lasso, C. A. y Bello, J. C.** (2013). Presentación artículos de datos (Data Papers). *Biota Colombiana*, 14(1).
- Beltrán-Guerra, L. F., y Arellanez-Hernández, J. L.** (2022). Datos sobre estilos de vida saludable en el contexto de la contingencia por COVID-19 en adultos-jóvenes veracruzanos. Medición del primer y segundo semestre del 2021. *UVserva*, (13), 13-21.
<https://doi.org/10.25009/uvs.vi13.2854>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]** (2022). Los impactos sociodemográficos de la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47922/1/S2200159_es.pdf
- Domínguez-Lara, S., Martín-Díaz, A., Ramírez-Colina, S. y Campos-Uscanga, Y.** (2019). Análisis estructural de una escala de estilos de vida saludables en estudiantes universitarias mexicanas. *Revista Cubana de Enfermería*, 35(3).
<http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/2221>
- García-García, A., López-Borrull, A. y Peset, F.** (2015). "Data journals: eclosión de nuevas revistas especializadas en datos". *El profesional de la información*, 24(6), pp. 845-854.
<http://dx.doi.org/10.3145/epi.2015.nov.17>
- Intelangelo, L., Molina-Gutiérrez, N., Bevacqua, N., Mendoza, C., Guzmán-Guzmán, I. P., y Jerez-Mayorga, D.** (2022). Effect of Confinement by COVID-19 on the Lifestyle of the University Population of Argentina: Evaluation of Physical Activity, Food and Sleep, *Retos: Nuevas*

Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación, 43, 274–282.
<https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.88461>

Machuca-Martínez, F. (2020). Importance of scientific data and its publication as data paper. *Ingeniería y Competitividad*, 22(1), 3-3. <https://doi.org/10.25100/iyc.v22i1.8843>

Organización Mundial de la Salud [OMS] (1998). Promoción de la salud. Glosario. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67246/WHO_HPR_HEP_98.1_spa.pdf;jsessionid=32BDD9C543E44508E31886E7E2754B51?sequence=1

Roa-Martínez, S. M., Vidotti, S. A. B. y Santana, R. C. (2017). Estructura propuesta del artículo de datos como publicación científica. *Revista Española de Documentación Científica*, 40(1), e167. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2017.1.1375>

Secretaría de Salud (1983). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>

Secretaría de Salud (2013). Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013

Artículos científicos

**Ixtlamatlistli wan tepahlistli ipan Ixhuatlán tlen Madero,
Veracruz, México**

*Saberes y prácticas curativas en Ixhuatlán de Madero,
Veracruz, México*

*Knowledge and healing practices at Ixhuatlán de Madero,
Veracruz, Mexico*

Rafael Nava Vite ^a | Yoltzi Nava Hernández ^b |

Recibido: 2 de febrero de 2023.

Aceptado: 23 de abril de 2023.

^a Universidad Veracruzana Intercultural. Xalapa, México. Contacto: rafnava@uv.mx

^b Instituto Veracruzano de Educación para los Adultos. Departamento Indígena, Xalapa, México. Contacto: ynava@inea.gob.mx

Tlahtolnechikolli: Ika ni tlahkuilolistli tihnekih tihnextiseh kenihki masewalmeh mopahtiah ika xiwipahtli kemah kipiayah kokolistli ipan inintlakayo tlen tlasehsehkayotl wan tlatotonihkayotl. Nohkia, kihnextia kenihki tepahtiyanih tlen chanchiwah ipan chinankomeh nawas wan ñuhus tlen Ixhuatlán tlen Madero, Veracruz, tlen Wextekapan tlalli, kenihki kinchikoittah wan kintepotztokah pampa kinkokoliah. Ixhuatlán tlen Madero, Veracruz, eli se municipio tlen kipiya miakeh tlahtolmeh, pampa nikan itztokeh ipan chinankomeh nawatinih, tepehuas, totonacos wan otomimeh. Miak ohtinih tlen kipiya san tlawel owih se nehnemis pampa san kipiya tepisilli. Ni tlahkuilolistli motlatzkilia ipan se tekittl tlen mochihi ipan 2010 wan tlanki ipan 2012, ni tekittl mochihi ipan chinankomeh Guayabo, Cacahuatengo wan Ahuacapa ome, tlen Ixhuatlán tlen Madero, Veracruz. Keman titekipanokeh ipan ni chinanko, timokamawihkeh ika tepahtiyanih wan ipan ni tlahkuilolistli tihnextiah tlatzintokilli tlen tihchihkeh.

Tlahtolli tlen ipati: Tepahtilistli; xiwipahtilistli; nawachinankomeh wan otomimeh.

Resumen: Este artículo tiene por objetivo hacer visible las diversas prácticas curativas que tienen como base el uso de plantas medicinales que pueden curar las enfermedades causadas por un desequilibrio de la composición frío-caliente del cuerpo. Asimismo, hace evidente la persecución que han vivido los médicos tradicionales de comunidades nahuas y otomíes del municipio de Ixhuatlán de Madero, Veracruz, México, ubicadas en la Huasteca baja de Veracruz. Ixhuatlán de Madero es un municipio con una rica diversidad lingüística y cultural ya que en dicho municipio comparten el territorio los grupos lingüísticos nahuas, lhimasipij (tepehuas), totonacas y ñuhus (otomíes). En esta región se viven condiciones de alta marginación y la mayoría de los caminos que dan acceso a las comunidades son de terracería y de difícil acceso. El presente artículo se sustenta en un trabajo de campo llevado a cabo del 2010 al 2012 en las comunidades nahuas de El Guayabo, Cacahuatengo y Ahuacapa Segundo de Ixhuatlán de Madero, Veracruz. En la actividad de campo se entrevistaron a varios médicos tradicionales que permiten visibilizar las condiciones de atención a la salud de la población nahua.

Palabras clave: Prácticas curativas; plantas medicinales; comunidades nahuas y otomíes.

Abstract: *This article aims to make visible the various healing practices that based on the use of medicinal plants that can cure diseases caused by an imbalance in the hot-cold composition of the body. Likewise, it makes evident a situation of persecution that the traditional doctors of the Nahua and Otomi communities of the municipality of Ixhuatlán de Madero, Veracruz, located in the lower Huasteca of Veracruz, have experienced. Ixhuatlán de Madero, Veracruz is a municipality with a rich linguistic and cultural diversity since the Nahua, Lhimasipij (Tepehua), Totonac and Ñuhu (Otomi) linguistic groups share the territory in this municipality. In this region, conditions of high marginalization are experienced and most of the roads that give access to the communities are unpaved and difficult to access. This article based on fieldwork carried out from 2010 to 2012 in the Nahua communities of El Guayabo, Cacahuatengo and Ahuacapa Segundo in Ixhuatlán de Madero, Veracruz. In the field activity, several traditional doctors interviewed, which made visible the health care conditions of the Nahua population.*

Keywords: *Healing Practices; Medicinal Plants; Nahuas and Otomies Communities.*

Pewalistli

Ipan Mexiko, onkah se tlamantli tlen san tlawel techyolkokoa pampa axkualli kinpahtiah masewalmeh, ni tekintl san tlawel monextia ipan Ixhuatlán tlen Madero, Veracruz. Ipan tekintl tlen nesi ipan INEGI 2021, chinanko tlen Ixhuatlán tlen Madero, san kipiayah se hospital wan 22 kaltinik kanin tepahtiah, 13 elih tlen Secretaría tlen Salud, 8 tlen IMSS- Prospera wan 1 tlen ISSSTE, wan san kipiayah 0.8 tepahtiyanih tlen sehseh 1000 masewalmeh¹. (Ixhuatlán de Madero, 2021). Ni tlamantli tlen pano achiyok kinmaka kuesolli pampa miakeh amo kipiayah atl entubada, ni tlamantli achiyok kinkokolismaka masewalmeh.

Ni tlamantli tlen kinpano pampa amo kipiayah tepahtiyanih ipan kaltepahtiyanih, kichihtok ni masewalmeh ma kitehtemokah ika tlen pahtli weliseh ika mopahtiseh kemah mokokoah. Yeka ni tlahkuilolistli kipiayah se weyi ahsitilistli, pampa kiniki kinextis kinihki wehkahkia masewalmeh mopahtiyayah wan kinihki ni tepahtilistli nohwah monextia namah ipan masewalchinankomeh tlen Wextekapan tlalli wan nepa Ixhuatlán tlen Madero, Veracruz.

Ni tlahkuilolistli mochihki keman tihchihkeh 7 xiwitl ipan Ixhuatlán tlen Madero, Veracruz, wan motlatzkilia ipan se tekintl tlen tihchihkeh ipan 2010-2012 ipan masewalchinankomeh tlen Cacahuatengo, Guayabo wan Ahuacapa Ome. Pampa ni tohwantih tlen titlahkuiloah nikan titlahtoah Nawatl, nochi tlaholistli wan tlatzintokilistli tlen tikiuchiwilihkeh masewalmeh, tihchihkeh ika Nawatlahtolli wan teipah titlahtolkuapkeh ika kastiyahlahtolli pampa tihnekiyayah tihnextiseh kaltlamachtiloyan.

Ipan tlen achtowi tihnextiah ipan ni tlahkuilolistli tikihtoah kinihki miakeh altepehmasewalmeh kipiayah se weyi ixtlamatilistli tlen xiwipahtilistli, san pampa ma mewalmeh amo mopahtiah san ika ni xiwipahtli, nohki mopahtiah wan motlatzkilia ika inintlaneltokilistli tlen kitehtemoliah kanke moyolitia nopa kokolistli wan kinihki masewalmeh weliseh mopahtiseh.

Ika teipah tihnextiah ipan ni tlahkuilolistli kinihki mopahtiah masewalmeh tlen mochantihtokeh ipan chinankomeh tlen nawatlahtoah, kinihki inihwantih mopahtiah ika xiwipahtli kemah kipiayah se totonilkkokolistli o se sesekkolistli. Ni masewalmeh kiixmatih kinihki moyolitia ipan totlakayo se kokolistli tlen sesek wan kokolistli tlen totonik, wan keman kinahsi se kokolistli mopahtiah ika xiwipahtli, ininelwayo xiwitinih, piyotekistli, tepostinih wan sekinok tlamantinih. Kemah nopa xiwipahtli amo kinchikawa, wahka kitemoah pahtli tlen amo onka ininchinanko, pahtli tlen koyomeh.

Seyok pamitl tlen ni tlahkuilolistli, tihnextiah kinihki miakeh tepahtiyani tlen kixmatih xiwipantli, kinihki kinkokoliah wan kinmiktiah pampa kixmatih kinihki kinpahtiseh masewalmeh tlen mochantihtokeh ipan chinankomeh tlen Ixhuatlán tlen Madero, Veracruz, pampa miakeh tepahtianih tlen kitekiwiah xiwipahtli kinmiktihntokeh, moyolitik se nechikolistli tlen kitokaxtiah Maxochikawantih, ni nechikolistli moyolitik pampa kinikih ma amo poliwi ni ixtlamatilistli tlen xiwipahtilistli.

Itlamiyah ni tlahkuilolistli tihnextiah kinihki ni masewalmeh mopahtiah kemah kipiayah se yolkokolistli tlen kinkuesolmaka, ni kokolistli nochipa monextiya kemah masewalmeh moyolmahmatiah ika se tlamantli o mihkatzih tlen chanchiwah ipan tlahitk pampa ika moixnamikih, nohki mokokowah kemah momahmatiyah pampa wetzih o mokuatepexiwiah. Kiihtowah kemah se akahya moixnamiki ika se ehekatl kipoloa itonal wan yeka se pewa mokokoa pampa kipolohtok o wetzok itonal.

¹ Tlen kipowa Subsecretaría de Planeación, ika tlen kiihtowa INEGI ipan xiwitl 2018.

Kokolistli wan tepahtlistli tlen kineltokah masewalmeh

Kemah ahsikoh analimeh nikan América “kinekiyayah kixpoliwiltiseh nochi tlahlamikilistli tlen kipiyyah masewalmeh wan pehkeh kichikoittah nochi intlahlamikilis wan pehkeh kintetzopah pampa kinekiyayah ma ixpoliwi” (Gréco, 1993, 57). Wan ni inixtlamatilis tlen kenihki mopahtiah masewalmeh ixpolihtok, nohkia amo ixpolihtok nochi inintlaneltokilis tlen kipiyyah. Kipiya miak xiwitl ni masewalmeh kitehtemolihtokeh kenihki mopahtiseh ika tlamantinih tlen onkah ipan ininchinakowah, wan yeka inihwantih kiahsitokeh xiwipahtli, tekuanimeh wan sekinok tlamantli tlen ika mopahtiseh tlen onka ipan ininchinakowah; nohkia kitehtemolihtokeh pampa kinekih kimatiseh kenihki moyolitia se kokolistli wan kenihki weliseh mopahtiseh.

Ni tlatehtemolistli tlen kichihtokeh masewalmeh pampa kinekih kimatiseh kenihki weliseh mopahtiseh, onkah ni tlahkuilolistli:

Se kokolistli tiweliseh tikihtoseh moyolitia ika se yolistli wan kemantika moyolitia ika se tlamantli tlen masewalmeh kichiwah. Ni tlamantli ax kana san kikokolismaka se masewalli, pampa nohkia tlaihyowiah wan san poliwi nohkia mokokoseh masewalmeh tlen san sehko chanchihtokeh, yeka moneki kimatiseh tlen kichiwaseh (Gréco, 1993, p. 57).

Keman moixnamihkeh analimeh wan masewalmeh tlen América, Mexiko tlalli monextik eyi tlamantli tlen kenihki kiittayayah analimeh ni xiwipahtli tlen kitekiwiyayah masewalmeh. Sekih tlawel kipatiittakeh xiwipahtli tlen kipiyyah masewalmeh, sekinok amo kipatiittakeh inixtlamatilis tlen kipiyyah masewalmeh pampa kiihtoayayah amo kimatiyyah masewalmeh ininchikawalis tlen kipiyyah xiwipahtli. Wan ika eyi, analimeh amo kikualitakeh xiwipahtli tlen kipiyyah masewalmeh, wan yeka pehki kinchikoittah wan pehkeh kinkokoliah masewalmeh tlen kitekiwiyayah inixtlamatilis tlen xiwipahtli (Garin wan Valencia, 1993, p. 43).

Kokolistli tlen totlakayo

Se amochtli tlen san tlawel ipatih pampa kinextiyaya xiwipahtlia tlen wehkahkiya onkayaya, itokah Códice tlen Cruz Badiano wan nohkia kitokaxtiyyah *Libellus de medicina libusin dorum herbis* tlen “kiihkuilok ika Nawatl ipan 1552 Martín de la Cruz wan kitlahtolkuapki ika latín Juan Badiano, se masewalli tlen Xochimilco wan tlamachtiyaya ipan kaltlamachtilyan tlen Tlatelolko”, pampa kinekiyayah kinextiliseh weyi tlanawatihketl Carlos V xiwipahtli tlen kitekiwiyayah masewalmeh. Seyok amochtli tlen tilawak pampa kipiyya ixtlamatlistli tlen xiwipahtli kitokaxtihkeh Historia general de las cosas de Nueva España tlen kichihki Fray Bernardino de Sagún, ni eliyaya se tiopixketl franciscano tlen ahsiko nikan Mexiko ipan 1529 (Hernández, 2003, p. 7-8; Garín wan Valencia, 1993, p. 43).

Ika ni amochtinih welki monextia tlen wehkapameh kimatiyyah wan ken mopahtiyayah. Nohkiya, ni amochtinih kiihtoah keh ni kokolistli techahsi pampa kemantika timoixnamikih ika tlasesekayotl o tlatotonihkayotl wan yeka pewah timokokoah, ma tikittakah tlen kihtoa se ixtlamatketl:

Miak kokolistli tlen kinahsi masewalmeh Tenek moyolitia ipan tlasesehkayotl wan kemantika moyolitia ipan tlatotonihkayotl. George Foster kiihtoa keh ni tlahlamikilistli kiwalikakeh analimeh españoles pampa inihwantih kinpanoyaya ni tlamantli ipan ininyollis (Ariel de Vidas, 2003, p. 244, 245).

Ken kinextiya Foster, onka se “kokolistli tlen moyolitia ipan ininyolis tlen inintlakayo iwikal ken inintlahlamikilis tlen kipiyyah españoles wehkahkiya, pampa inihwantih nohkiya kineltokayah keh ni kokolistli moyolitia ipan sesehkayotl iwan totonihkayotl, tlen xoxolontok wan tlen wahtok (Gallardo, 2008, p. 24). Ni nawatinih wan Tenek kineltokah keh nochi ni sesehkayotl wan totonihkayotl kiyolitiyah kokolistli kemah amo mosempanoah ni ome tlamantli. “Ni ixtlamatlistli tlen sesehkayotl wan totonihkayotl amo san kitekiwiyah ipan tepahtlistli, pampa nohkiya kitekiwiyah ipan tlakualtilistli tlen kipiyyah masewalmeh wan kemantika nohkiya kiyolitia kokolistli...ni tlamantli nohkiya pano ipan se tlakayotl wan kampa chanchiwa ni tlakayotl” (De Vidas, 2003, p. 243). Wahka ni tlahlamikilistli kihtosneki keh ni xiwipahtli, tlakualistli wan kampa nemih masewalmeh kipiyyah totonihkayotl wan sesehkayotl tlen kintlanawiya masewalmeh wan kemantika kinpalewia.

Se neskayotl tlen ni sesehkayotl wan totonihkayotl monextia kemah kialtia se konetl, ni nawatinih kitokaxtiyah konemaltlistli, kampa ni konetzin maltia tlen kipahtihtokeh ika kuaxilokuawitl tlen selik, ika nohpalli wan ika xiwipahtli tlen sesek pampa kinekih ma kisa nopa totonihkayotl wan ma moseselti nopa konetzin tlen kiitzkitok totonikahyotl tlen kimakak inantzin kemah tlakatki, tlan amo kialtiseh masewalmeh kihtowah san poliwi kiahsis se kokolistli.

Nicolas Santiago, se tepahtihketl tlen kipiya 85 xiwitl wan mochantihtok ipan Guayabo tlen Ixhuatlán tlen Madero, Veracruz, kihtoa:

Nopa kokolistli wala ika ome tlamantli: sesek wan totonik. Kemah kokolistli wala totonik, wahka tihtlakualtia tlitl para ma sewikah, ma tlami nopa kokolistli. Kemah mitzasis ni kokolistli tlen totonik pewas titotonias wan mitzkokos moomiyo wan nohkia pewas tiyahyamanias, tlan axitlakuas pewas tikkuawakis. Para mochikawaseh tlen kipiyyah kokolistli tlen totonik kemantika moneki tikinaltiseh, wan motekiwis xiwitl tlen tlasesehiah ken nehpalli, chacha, kuaxilotl tlen selik. Kemah se kokolistli techahsi tlen sesek wahka pewah tisesekuih, wan nelia moneki timototoniseh (agosto, 2011).

Kemah amo mosempanoah tlen totonik wan sesek moyolitiah kokolistli, wahka monekilia ma se mopahti ika xiwipahtli wan ika sekinok tlamantinih ika tepostinih, tlapiyalmeh, piyoteksistli, tomi, kuahnextli wan ika sekinok tlamantinih tlen ika mochikawas se masewalli, ni tlamantinih kipalewiya se tlakayotl tlen kipolohtok itonal (Ariel de Vidas, 2003, P. 244. 245; Valle, 2003, p. 29; Hernández, 2003, p. 34; Gallardo, 2008, p. 33).

Ni nawatinih wan masewalmeh Tenek kitekpanah nochi tlakayokokolistli tlen wetzilistli, kokohtilistli, siwayowetzilistli, istaltlistli wan sekinok kokolistli tlen nohkiya onkah pahtli tlen koyopahtlistli, wan monextia pampa pewa se kikokoa itlakayo kanin eltok nopa kokolistli (Gallardo, 2008, p. 35).

Nikan tlawel kualli ma tikittakah “nochi ixtlamatlistli tlen kipiyyah masewalmeh, inihwantih kiixmatih se tlakayotl, tlen kipano ni tlakayotl, tlen kokolistli kiahsi se tlakayotl wan ipahtilis” (Valle 2003, p. 29), nochi ni ixtlamatlistli masewalmeh pehkeh kitekiwiyah ipan miak xiwitl, pampa kinekiyyah kimatiseh kenihki mopahtiseh kemah kinahsiyaya se kokolistli, nohkiya kiixmatkeh miakeh xiwipahtli tlen ika momahtiyayah, nochi ni xiwipahtli tlen inihwantih kiixmatkeh, nesi iwikal tlen kiahstokeh botánicos tlen namah itztokeh.

Nochi ni ixtlamatilistli tlawel mochikawaltik pampa wehkahkiya onkayaya miakeh xiwitinih wan nochi tlen xoxoktik onkayaya ipan ni Mesoamérica, yeka masewalmeh kitekiwihkeh nochi ni tlamantli tlen ika mopahtiseh, wan maskeh namah tlawel tlatzontektokeh tihmatih keh “ipan ni Mexiko onkah se 10% tlen xoxoktik tlen onkah ipan totlaktipak” (Hernández, 2003, p. 6). Garin iwan Valencia kihtoah ni tlahtolli:

Weweyak eliskia tlahkuilolistli tlen masewalmeh, españoles wan mestizos kiihkuilohtokeh tlen nochi ixtlamatilistli tlen onkatok ika xiwipahtli, wan nelia kualli se kitokaxtis nopa Códice Badiano tlen Martín de la Cruz tlen technextilia tlen ininpahyo kipiayah ni xiwipahtinih, tlen amo san kintlakayochikawa masewalmeh, nohkiya kinpahtia nochi masewalmeh tlen sansehko mochantihtokeh ipan se chinanko (1993, p. 43).

Ipan 1570, ahsiko tlen España doctor Francisco Hernández, tlen ika teipa ipan chikome xiwitl kipehpenki nochi ixtlamatilistli tlen kipiayah masewalmeh tlen xiwipahtli, tekuanimeh wan tepostinih, kiihkuilohki se weyi amochtli tlen kitokaxtihki, “Historia Natural de Nueva España, kanin kinextik 3 076 xiwipahtli tlen kitekiwiyayah masewalmeh tlen Mexiko...yahaya Hernán Cortés kiihtohki keh tepahtiyanih tlen nikan itztokeh achi kuahekualmeh keh tepahtianih tlen inihwantih kinwalikayayah” (Hernández, 2003, p. 8).

Kemah masewalmeh kinahsiyaya se kokolistli achtowi ininseltizih mopahtiyayah, kemah mokokowayayah inihwantih kitekiwiyayah miak xiwitinih, tekuanimeh wan tepostikih, ika nochi ni tlamantli inhwantih mopahtiyayah, inihwantih mopahtiyayah ipan ininkalihtik wan kemantika mopahtiyayah kaltlenno. Nikah tikittah keh nanameh, kolmeh wan tetahmeh, kipiayah se weyi ixtlamatilistli tlen xiwipahtli, inihwantih kimatiyayah tlen xiwipahtli monekiliyaya kitekiwiseh tlen akahya mokokowayaya ininkalihtik, ni xiwipahtli kitekiwiyayah ipan totonikatli, kixakualowayayah ika teochpanayayah (teochpanayayah ika teksistli, se piyo,wan sekinok tlamantinih), nohkiya texixitowayayah wan tepopochwiyayah, wan nohkiya kimalwiyayah tlen kikuayayah.

Ipan 2008, Smith tlen Universidad tlen Notre Dame, tlen estado Indiana, Estados Unidos, kichihkeh se tlatemolistli tlen xiwipahtinih kitekiwiah siwameh tlen Veracruz pampa ma tlakonewikah, ni tekittl kichihki ipan Amatitlan, tlen Ixhuatlán tlen Madero. Ipan ni tekittl tlen kichihki, kiittak kenihki onkah kokolistli tlen moyolitia ika tlatotonihkayotl wan tasesehkayotl, ni ixtlamatilistli onkah ipan chinankomeh tlen Mesoamérica; kemah amo mosempanowa totonihkayotl wan sesehkayotl o kema kiihixpano se tlanawatilli ipan se chinanko, wahka wala kokolistli. Smith kiahsik 170 xiwipahtinih tlen amo owih se kinahsis, wan 80 kitekiwiah kemah mopahtiyah, ni xiwipahtli kitekiwiah kemah kinkokoa ininihti, kemah axixkuahkualoh, kemah tzompiliwih, kemah sawatih, kemah kinekih tlakonewiseh wan ika sekinok kokolistli. Tlen ni 80 xiwipahtinih kiasik 26 tlen kitekiwiah kemah kinekih konepiyaseh.

Smith kiihtoah keh ni ixtlamatilistli tlen xiwipahtli ayohk kana miak moixmati pampa kintlalihtokeh clínicas wan hospitales, pampa tlawel kitekiwiah koyopahtli wan pampa telpokameh tlen ni chinanko achiyok kitekiwiyah koyopahtli, ayohk kanah kitekiwiyah xiwipahtli tlen wehkahkia kitekiwiyah ininweyitatahwah (Smith, 2008, p. 611-612).

Ni xiwipahtli nohwah kitekiwiah kemah: se tlakayotl monekilia ma kipahtikah pampa kipiya totonikayotl o kemantika kipiya sesehkayotl, nohkiya kemantika monekiliya ma kixixtokah nopa tlakayotl; ni xiwipahtli, nohkiya motekiwia kemah onka se kualantli ipan se chinanko, kemantika moihixpanoh ipan se chantli wan yeka kitekiwiyah xiwipahtli pampa kineki ma amo onkah kualantli (Gréco, 1993, p. 79).

Maskeh masewalmeh miak welta mopahtiyah ininselti, kemantikah kitemowah se tepahtihketl ma kinpahti pampa kipolohtokeh ininchikawalis, “ni tepahtiyanih kitemowah pampa kemantika ax welih mochikawah ininselti ni masewalmeh” (Gréco, 1993, p. 79).

Kemah ni xiwipahtli amo kinchikawah masewalmeh, wahka inihwantih kitemowah seyok pahtli ika mopahtiseh, kehni pewah kitekiwiyah koyopahtli. Valle (2003) kihtoa ni tlahtolli: “Ni nawatinih achiyok kitemoah nopa koyopahtli wan tlatsoptintli, wan nohkiya yowih onmopahtiyah ipan klinikas wan hospitales kemah kipiya se chikawak kokolistli o kemah wetzih o kinpano se tlamantli ipan inintlakayo, kinextiah kimatih tlen kichiwaseh kemah kinahsi se kokolistli” (p. 29).

Masewalmeh tlawel kitlepanittah pahtli tlen kinmakah tepahtianih, wan nohkiya kiittah se owihkayotl tlen pano ipan miak masewalchinanko tlen Veracruz, pampa ipan ni masewalchinanko amo onkah nochi pahtli tlen monekilia kinmakaseh masewalmeh, ni tlamantli nohkiya pano ipan sekinok altepemeh kanin itztokeh masewalmeh.

Vázquez wan Juárez tlen kichihkeh se tlatemolistli ipan Chikometepetl wan Ixhuatlán tlen Madero, Veracruz, kiihtoah keh ipan masewalchinankomeh onka owihkayotl pampa amo kipiayah tomin wan servicios tlen tapahtianih temakah amo miakeh masewalmeh kinpalewiya, inihwantih kihtowah, masewalmeh mopalewiah pampa ipan ininchinankowah miak tlamantli tlaohonkah, wan nochi ni tlamantli kitekiwiyah kemah kinasi se kokolistli, wan kehnoa ixpankisah ipan owihkayotl tlen kipiayah (1993, p. 88).

Ken tikittah ipan ni tlahtolli, pampa masewalmeh amo kipiayah ika tlen mopalewiseh pampa amo kipiayah tomintzin, achi nimah kokoxketiyah wan nimah kinasi kokolistli.

Maskeh ipan chinankomeh onkah instituciones kanin mopahtiyah masewalmeh, ni tlamantli amo kihtosneki keh masewalmeh kitlawelkawah xiwipahtli, ni tlamantli ax kana kehino pano, pampa ni pahtli tlen koyomeh ax kanah tenextilia kenihki moyolitiya kokolistli. Maskeh masewalmeh mopahtiyah ika koyopahtli inihwantih kimatih keh moneki tlatlepanitaseh ipan ininchinanko wan amo kualli teihixpanoseh, pampa ya inoh kiyolitiya kokolistli (Gréco, 1993, p. 66).

Ipan Ixhuatlán tlen Madero miakeh masewalmeh yowih onmopahtiyah ika koyopahtli pampa kiseliyah se tlapalewilli ipan programas tlen onka ipan inchinankowah, se programa tlen kinmakayaya tlapalewilistli eliyaya nopa *OPORTUNIDADES*, ipan se amatl tlen kipiayaya ni oportunidades tlanawatiyaya ma masewalmeh kiselikah tlapalewilli tlen yowih ma kintlachilli tepahtihketl tlen *servicio tlen salud*.

Kinkualankaittah tepahtiyani tlen Ixhuatlán

Ipan wextekapan tlalli tiewelis tikinasis nechikolismeh tlen tepahtiyanih, se nechikolistli tlen moyolitihok itokah Maxochikamawantzi, ni nechikolistli moyolitik ipan 5 tlen metztli octubre tlen 1995, moyolitik ika 80 tepahtiyanih. Ni nechikolistli moyolitik pampa ni tepahtiyanih tlawel kinpinahtiyayah wan kinkokoliyayah, kinihliyah tetlachiwiyanih wan ika teipah sekih pehkeh kinmiktiyah wan yeka pehkeh monechikowah.

Tlakatl Galdino Hernández, tlen nohkiya tepahtihketl yah kipewalti ni nechikolistli, techpowilia kenihki moyolitik ni nechikolistli:

Tohwantih pehkeh timonechikowah pampa itztoyah miakih tepahtiyanih tlen pehkeh kinmiktiyah...inihwantih kintlateelwiyayah wan kinihliyah tetlachiwiyanih...sekih kinkualankaittayayah pampa kihtowayah kitekiwiyayah xiwipahtli tlen amo kualli wan ika ni tlamantli

kintzakauyayah ipan cárcel wan kinmailiyayah, wan yeka tipehkeh timonechikowah ika itlapalewil INI (Instituto Nacional Indígenista), timonechikohkeh 80 tepahtiyanih (mayo, 2010).

Ni nechikolistli welki kichiwa se clínica kanih tepahtiyayah wan nopayoh pehkeh kitokah xiwipahtli, kitohkeh 200 xiwipahtli tlen kitekiwiyayah.

Ipan ni nechikolistli kalaktokeh miakih tepahtiyanih tlen chinankomeh Pisaflores, Rancho Nuevo, Tlachiquile, Zapote Bravo, Cruz Blanca, Cacahuatengo, La Pita, wan sekinok chinankomeh tlen Ixhuatlán tlen Madero, ni tepahtiyanih monechikowah kaxtolli tonalli, kemah mosentiliah, kichiwah pahxiwitl wan kinamakah, kipahpakah clínica wan teipah mokamawiyah nochi owihkayotl tlen kinpanowa, nohkia kinextiliah tlen yankuik tepahtiyanih kenihki kichiwaseh ininpahwi.

Ni nechikolistli tlen tepahtiyanih kiixnamiktokeh miyah owihkayomeh- namah amo miakeh monechikowah, san 28 wan kemantika 40 tepehtiyanih- amo miyakeh monechikowah pampa chinankomeh mokawah wehka tlen Ixhuatlán, wan tepahtiyanih yeka amo nochipa welih monechikowah.

Tlakatl Galdino nohkiya techpowilik keh amo kipiayah tlapalewilli tlen gobierno, wan yeka ax welih monechikowah ika sekinok nechikolismeh tlen tepahtiyanih tlen Veracruz. Maskeh ni tepahtiyanih kipiayah miak tlaihiyowilistli, tlakatl Galdino kiihtowa kinnohnotztinemis ma mosentilikah pampa moneki ma kichiwakah sekinok tekittl tlen kinpolowa.

Nesi keh ni koyotepahtilli amo kikualitta tekittl tlen kichiwah masewaltepahtiyanih. Ni chikoittalistli tlen kichiwah ni koyotepahtilli kinextiya keh amo welih sansehko tekiteseh masewaltepahtiyanih ika koyotepahtiyanih, ni koyotepahtiyanih kemantika kintlateelwihtokeh maseltepahtiyanih pampa kihtowah kiihixpanoh tlanawatilistli tlen onka ipan tepahtilistli (Valle, 2003, p. 29; Vázquez y Juárez, 1993, pp. 88-91; De Vidas, 2003, p. 246).

Smith -Oka kiihtowa keh ni tepahtiyanih tlen ni wextekapan tlalli monekilihtok mokamawiseh ika tekiwahmeh tlen tlayekanah ipan yankuik tepahtilistli. Miakeh tlen ni tepahtiyanih kinmakatokeh inincetificado tlen gobierno wan kinextilihtokeh kenihki tepahtiseh ika koyopahtli, ihkino kipatlatiwalahtokeh ininixtlamatilis ika se yankuik tepahtilistli (2008, p. 612).

Pampa monechikohtokeh tepahtiyanih wan nohkiya monechikohtokeh intituciones tlen kinpalewiyah masewalmeh wan ONG, namah achi kentzih kintlepanitah inintekih tlen kichiwah tepahtiyanih, nohkia kitlapanitah kemah tepahtiyanih kitekiwiyah xiwipahtli tlen amo kinkawayayah ma kitekiwikah, siwameh tlen tepalewiyah kemah konepiyah nohkiya kinkawiliyah ma kalakikah ipan clínicas kanin tepahtiyah. San pampa nohkia kualli tikihtoseh keh ni yankuik tepahtilistli welis kiixpolos masewaltepahtilistli pampa telpokameh ayok kanah kinekiseh kitekiwihseh, pampa inihwantih moskaltihtiyowih ika ni yankuik tepahtilistli (Valle, 2003, p. 13; Smith-Oka, 2008, 612).

Kemah se tlen mokokowa kipahtihtokeh ika koyopahtli wan amo mochikawa, wahka kiwikah ika seyok tepahtilistli, kemantika kinwikah ika masewaltepahtiyanih pampa tonalwetztokeh wan moneki ma kipahtih se masewaltepahthketl, kehinoh welis nimah mochikawas (Ariel de Vidas, 2003, 251; Hernández, 2003, p. 36; Gréco, 1993, p. 63).

Tonalkokolistli

Kemah mopahtiyayah masewalmeh amo san kitekiwiyayah xiwipahtli, nohkiya mopalewiyayah ika inintlaneltokilli tlen kipiayah, wan ni masewalmeh kitehtemoliyayah kenihki moyolitiyayah nopa kokolistli tlen onkayayah, wan nohkiya kitehtemolihke tlen pahlti weliskia kinchikawas.

Ariel de Vidas ipan itekih tlen kichihki ika masewalmeh teenek tlen Tantoyuca, tlen ni Veracruz tlalli, kiihtowa keh ni masewalmeh, kineltokayayah keh inintlakayo kipiya se ihiyotl, ni ihiyotl kinmaka “chikawalistli, nohkiya kichiwa ma nemikah masewalmeh wan ma kualli tlaihiyokuikah wan ma kipiayah chikawalistli wan ma motlalo estli ipan inintlalo” (2003, p. 243; Gréco, 1993, p. 68).

Ipan wehkahkia wextekapan ni tlahtolmeh tlawel motlatzkilihtoyah ika inintlaneltokilli. Kikuamachiliyah keh ni kokolistli moyolitiya pampa masewalme amo kitlepanittah ininwampoyowah wan pampa kinihixpanos inintlanawatilis tlen kipiayah ipan inintlaneltokillistli. Ika teipa, kemah eltoya nopa colonia ipan México, kihtohkeh keh ni tonalli kihtosneki alma, nohka kiihtohkeh kihtosneki susuma o sombra ika tlahtolli gan tlen afrikano (Gallardo, 2008, p. 36).

Lopez Austin kihtowa keh ni tlahtolli tonalli, wehkahkiya eltoya ipan xiwitinih prehispanico, yeka kemantika amo kimatih kanih walah inelwayo (Gallardo, 2008, p. 36).

Kemantika ni ihiyol kentzih ixpoliwi pampa moixnamiki ika ehekameh tlen chanchiwah tlahtik amo kualmeh, ni nawas kintokaxtiah ehekameh, nopa masatekos kintokaxtiah chikones, wan nopa mayas kinihliyah aluxas wan nopa teenek kintokaxtiah baatzik (Ariel de Vidas, 2003, p. 234; Gallardo, 2008, p. 34). Kemah kentzih ixpoliwi ni nonalli, masewalmeh pewa mokokowah pampa amo chikawak inintonal. Broda kiihtowah keh ni masewalmeh tlen yankuik México wan Arizona-nopa Hopis wan zuñis wan nopa kares tlen Acoma- nopa tepehneh tlawel kintlepanittah pampa ipan intzonko tepehneh “moyolitiya nopa mixtli wan nopa ameyalli wan kanih momana atl, nopayoh onkah ohtli kanih mokupeh wan ixkisah mihkatzitzih” (Broda, 2000, p. 253). Ni nawas moihliah keh nochi ni ehekameh tlen chanchiwah tlahtik kiihtosneki wehkapah masewalmeh tlen achtowi nenkeh ni taltipak wan namah chanchiwah ipan kuatitlamitl, wan nochipa kualantokeh ika masewalmeh pampa kinkixtihkeh ipan ni taltipak kemah asiko tlawelatl” (Valle, 2003, p. 15). Nikan nesi san se intlahlamikilis tlen ni masewalmeh tlen nohwah itztokeh ipan SE tlen Estados Unidos ika masewalmeh tlen mosemoyahtokeh ipan ni *Mesoamérica*, nikan nesi kipiayah se intlahlamikilis (Broda, 2000, p. 258).

Ika ni ehekameh se welis moixnamikis ipan “ohtinih, nechka kanih onkah atl, atlahtli, ipan kuatinih tlen koyontokeh, ipan san tlen weli tlakoyontli tlen onkah ipan tlalihtik” (De Vidas, 2003, p. 243), nohka onkah ehekameh, kanih momana atl, ipan amelli, pampa moihliah nikan onkah ohtli tlen ika mosalowa tlahtik (Broda, 2000, p. 253) kemah se masewalli moixnamiki ika se ehekatl wahka asi se nemahmatlistli pampa masewalli momahmatiya, wahka ixpoliwi nopa itonal wan yeka asih nopa kokolismeh.

Masewalmeh tlen nawatih wan teenek kihtowah keh nopa nemahmatilkokolistli kintlaweltiya masewalmeh ipan ininyolo, wan ni kokolistli amo iwikal keh kokolistli tlen kinasi ipan inintlakayo. Tlan se kineki mopahtis amo san se pahtli kitekiwiah, pampa kemah momahmatiyah yowih kon ittah se tepahtihketl wan kemah kipiayah se kokolistli ipan inintlakayo, pewah ininselti mopahmakah ika xiwiapahtli. Nikan monextiya se weyi ixtlamatlistli tlen pahxiwitl, wan nochi tlen masewalmeh kixmatih, kemantikah masewalmeh konittah se tepahtihketl pampa kinekih ma kinihli tlen paxiwitl weliseh ika mopahtiseh. Onka san se ohtli kemah kinekih mopahtiseh, kemantika nochi tlen chanchiwah ipan se chinanko kinekih mopahtiseh, wahka kiseliah se tepahtilistli, ni tepahtilistli eli iwikal kemah san se masewalli mopahtiya, ni tepahtilistli motlatzkiliya ipan inintlaneltokilli masewalmeh tlen itztokeh nikan Mesoamérica (Ariel De Vidas, 2003, p. 244; Valle, 2003, p. 17; Gallardo, 2008, p. 42).

Ipan chinankomeh tlen Mexiko tlalli kineltokah keh onkah tlamokuitlawiyanih tlen kimokuitlawiyah kuatitlamitl. Ni ehekameh wehkahkiya nohkiya eliyayah masewalmeh wan inihwantih kichamanaltihkeh nochi ni masewalyotl.

Gallardo kiihtowa keh masewalmeh teenek wan nawatinih kineltokah keh se masewalli kipiya se itonal tlen iselti moyekana, moliniya wan kemah nopa masewalli kochi ni tonalli nemi, pampa amo akah kiyekana, ni tonalli kemantika kiyekana ehekameh tlen chanchiwa ipan kuatitlamitl, wan kemantika nohkiya kitilana tetlahchiwiyanih, ni tonalli mochantiya ipan iyollo masewalli wan yoltok kemah masewalli kochi. Kemah nemi ipan yowalli san poliwi moixnamikis ika se ehekatl wan pewas mokokos nopa masewalli (Gallardo, 2008, p. 37).

Ni kokolistli tlen tonalwetztl o tonalpolihtok moyolitiya kemah se masewalli momahmatiya pampa moixnamihki ika se ehekatl tlen chanchiwa ipan tlahitk o kemantika ni kokolistli kiasi pampa wetzi nopa masewalli wan moneki ma kitonaltlalanakah. Kemah moixnamiki ika se ehekatl nopa masewalli kipolowa se kentzih itonal pampa momahmatiya wan ika teipah yeka kiasi se kokolistli. Ni nemahmatlistli ipan nochi Mexiko kiixmatih, nohkiya kiixmatih ipan weyi altepemeh wan ipan chinankomeh, wan miyakeh tlahkuilohtokah tlen ni nemahmatlistli (Gréco, 1993, p. 68). Pampa monekiliya ma kitlalanakah itonal se kokoxketl moneki ma kichiwakah se pahtli, pampa kehini welis mochikawas se kokoxketl.

Kemah masewalmeh ax kintlepanitah ni ehekameh, inihwantih mokualankakixtiyah wan yeka pewah mokokowah masewalmeh pampa ni ehekameh tlawel kualanih. Kemah masewalmeh kinetikh kitepewaseh se kuatitlamitl pampa tokaseh, kitekiseh se kuawitl o kichiwaseh se kalli, ni masewalmeh kinmaktillah se tlaxtlawilli ni ehekameh; masewalmeh kintlaxtlawiyah ika tlakualistli, wino wan iyatl. Nohkiya tlawel kualanih ni ehekameh kemah masewalmeh ax kintlepanitah kuatitlamitl tlen onka ipan ininchinanko, pampa kemantika tikepewah miakeh kuatinih tlen onkah ipan kuatitlamitl.

Kemah masewalmeh mopahtiyah, kinkamawiyah ni ehekameh. Nopa tepahtihketl kintlakualitiya nopa ehekameh wan kinkamawiya, pampa amo kiniki ma onkah kokolistli, wahka ni tepahtiyanih kinseseltiyah ehekameh pampa amo kiniki ma onkah kualantli ipan se chinanko (Gréco, 1993, p. 65; Valle, 2003, p. 13; Gallardo, 2008, p. 39).

Ni nawatinih kineltokah keh nopa tonalli mokawa ipan iyollo se masewalli, tlakatl Nicolas Santiago, tepahtihketl tlen Guayabo, Ixhuatlán tlen Madero, kiihtowa: “Kemantika kemah akahya wetzi, momahmatia wan nopayo kikawa itonal. Sekih wetzih ipan se atl wan nohkiya nopayo kikawah inintonal, wahka moneki kintonaltlalanaseh” (agosto, 2011).

Ni tonalkokolistli moyolitiya pampa se masewalli momahmatiya, wan nopa teenek wan nawatinih kemah kinasi ni kokolistli, “amo mayanah, kuaixpoyawih, amo mosewiyah, motekipachowah, kochmikih, kuatlapolowah wan kinpano sekinok tlamantli” (Ariel de Vidas, 2003, p. 254, 255). Ni kokolistli amo nesi pan se tlakayotl, kemah se masewalli mokokowa nesi tlawel mokuesowa.

Ni nawatinih tlen wextekapan tlalli kemah se akahya momahmatihok, nopa itonal wetzi, wan moneki ma kitonaltlalanakah. Tlakatl Nicandro, tepahtihketl tlen ewa Ahuacapa, Ixhuatlán tlen Madero, Veracruz, techpowilia tlen panok ika se imachkoneh tlen kipaxaloko:

Se ichpokatl tlen ni chinanko wan tekipanowa México, walahki nikah kemah chikawak totoniyaya, wan maskeh kionitoya pahtli tlen kimakatoya koyotepahtihketl amo mochikawayaya, teipah nikittak wetzki ipan se escalera, wan nopayoh eltoya nopa tlamantli, monekiliyaya ma kipahtikah pampa momahmatihotya, wan monekiliyaya ma kitonaltlalanakah (diciembre, 2011).

Tlakatl Nicandro kittak keh imachkoneh totoniyaya pampa wetzki wan kipolohtoya itonal wan yeka kipixki nemahmatilli wan ya nopa kikokolismakayaya.

Kemah se masewalli momahmatihtok kiihliyah tonalwetzto, wan yeka nopa se pewa sotlawa. Kemah akahya wetzi wan momahmatiya kihtowah kipolowa itonal, wan yeka se tlen tonalwetzto, moneki kiitzkis tlalli ika imah wan kitlamakas tlalli, welis kimakas se teksistli, wino, tzopelat, kehini welis motonalketzas, tlan momahmatihtok ika atl, wahka moneki kioni se kentzih nopa atl wan nohkiya moneki kitlakualtis, kehino welis kitlalanas itonal. Tekohtli tlen tlalli kitokaxtiyah tlaltonal wan tekohtli tlen atl, kitokaxtiyah apaxinola. Nohkiya se welis kitemos se tonalnotzketl, ni tonalnotzketl moneki yas kanin wetzki nopa masewalli, wan kehni welis kitonalnotzas pampa monekilia kitonaltlalanas o kitonalketzas (Gallardo, 2008, p. 42).

Tlakatl Nicolas Santiago techpowilia kenihki se tonaltlalanas:

Kemah akahya momahmatia moneki tiyaseh kampa momahmatik wan nopayo tihtonaltzahtzilia para ma nopa itonal ma motlalana. Timomakah kuenta para mochikawa pampa pewa tlakua wan pewa nemia. Wan kemah akahya mokokowa tihtzahtzilia atl, tlitl, postektli, laguna xinola, tlatomontli, tlapetlantli, nochi popokakpostektli, San Jerónimo, Santa Rosa, Santa Cecilia tlatzotzonketl, xochiatlahko, Santa Úrsula, la cueva kampa mokahtok la semilla. Ni la cueva eltok neka San Jerónimo wan nohkiya eltok seyok se lado postektli. Inihuantih tlanawatiyah (agosto, 2011).

Nopa tonal tlen polihtok moneki sampa kikuepaseh, yeka monekiliya kitlaliseh iyoyoh ipan tlalchi tlen nopa tlen mokokowa wan ika xiwitinih kitzowitzekih nopa yoyomitl wan kikamawiyah, pampa moneki ma motlalana, nohkiya kinotzah ika itokah wan kitekiwiyah se cera tlen tlatlatok, tlatiochiwalli, wino tlen ika kialpichiyah yoyomitl, wan kitonaltzahtziliyah tlen nopa mokokowa pampa kineki ma mokuera nopa itonal.

Masewalmeh tlen tepahtiyah kihtowah keh ax inihwantih kipehpenihtokeh kichiwaseh ni tekittl, inihwantih kihtowah keh Toteotzih, Santos, Tonantzi kintlaphepenihtok ma kichiwakah ni tekittl, wan inihwantih kihtowah kiseliya ni tlanawatilli ipan temiktli wan kemantika pewah mokokowah, wan ax kimati tlen kanke walah nopa kokolistli, nohkiya inihwantih ipan nopa temiktli kinextilia tlen tekittl moneki kichiwaseh- tepahtihketl, tlachixketl, teehketl, tonalnotzketl, tetiochihketl, texixitohketl wan tlakihkixtihketl. Wan inihwantih kimatih kichiwaseh ni tekittl pampa ika teipah kiasih se tlamantli, piltepostzih, tetl, wan kehnopa kimati moneki kichiwaseh tekittl tlen kinmakatokeh, sekih kichiwah asta ome tekittl.

Nicandro techpowiliya kenihki pehki tepahtiya:

Nah nimomachtik nitepahtiya ipan temiktli, nihchiwayaya nochi tlen nechlahtlaniyayah ipan nopa temiktli, ipan nopa tonatih pehki nimokokowa wan ahachika nechpahtiyayah nopa tepahtiyanih, se welta se tepahtihketl nechihlik keh nah niwelis nitepahtis, wan nah ax nihnekiyaya nitepahtis pampa nopa tepahtiyanih amo kinkualittah wan fiero kinihliyah nikanih, kinihliyah kayochimeh, tlen kitolowah teksistli, kinihliyah tetlahchiwiyanih, wan yeka nah amo nihnekiyaya nielis pampa ax nihnekiyaya kehino ma nechihlikah (diciembre 2011).

Ken tikittah ipan ni tlahtolli, ni tepahtiyanih amo kinkualittah ipan chinankomeh wan yeka tlen weli kinihliyah, kemantika tlawel kinchikoittah wan nohkiya amo kinkualittah inintekih. Seyok tepahtihketl tlen Guayabo nohkiya techpowilik kenihki pehki itekih:

Nah ni pehki nitepahtiah kemah nieliyaya nikonetlakatl, wan nelia nipinawayaya nitepahtis pampa nimoihliyah nechpinahtiseh, pampa sekih wewehmeh weliyayah tepahtiya. Kemantika nihtekiwiya se palach o se totolli o se kuapelech, kemah nitepahtiyaya o kemantika nihtekiwiya

omeh o eyih para elispahtli. Nah pehki nitepahtiya ipan temiktli, nopayo nechnextilihkeh kenihkatzah nitlatekis wan kenihkatza nitepahtis (diciembre, 2011).

Nicandro techpowiliya keh se welta yahki tekitito wan amo kualli momachilik, yah techpowiliya:

Se welta kemah niyahki milla wan kemah nepa niasito pehki amo kualli nimomachiliya, ika teipah nimokuepki wan niyahki ika doctor, ipan nopa tonal nechtzopinihkeh, maskeh nechtzopinihkeh ax kana nimochikahki pampa pehki nimokokowa ipan miak tonalli, teipan pehki nitemiki wan nikittayaya kenihki nopa Cristo nechnotzayaya (diciembre, 2011).

Inintlaneltokilis tlen ni wextekapan tlen Veracruz, keh masewalmeh tlen sekinok altepeme, kinextiyah keh ipan inintlaneltokilli nohkiya monextiya nopa cristianismo, ni tlahlamikilistli wehkahkiya kalahki ipan inintlaneltokilli tlen masewalmeh, kalahki ipan wehkapa nemilistli tlen colonia wan yeka monextiya ipan inintlaneltokilli tlen masewalmeh.

Teipah Nicandro techpowilik kemah nopa ehekameh mokuepkeh wan kiittakeh mochikahtok wehka tlachixkeh, teipah kiwikakeh ma kiihkuilo se tepahtihketl.

Se tepahtihketl kiihkuilowah o kiseliyah ipan miak tepeheme, wan ipan nopa tepetl on tlatenkawah, kiwikah sinatolli, teksistli, chokolatl, kantela, iyatl, wino, tamalli. Tlen teewah wan chanchiwah ipan miakeh chinankomeh nohkiya tlatenkawah ipan tepeheme wan ixtlamatih pampa momachtihokeh ika ininchanehkawah wan nohkiya momachtihokeh ipan instituciones. San nopa tepahtianih welih kinittah nopa ehekameh wan kinkamawiyah, ika ininwaya momachtiyah kenihki tepahtiseh ika xiwipahtli (Hernández, 2003, p. 34-35; Gómez, 2002, p. 97-98).

Ipan miakeh ilwitl wan tlatenkawalistli tlen kichiwah ipan wextekapan, tlawel kitekiwiyah amatlatektli, ni amatlatektli tlawel monextiya ipan inintlaneltokilli tlen masewalmeh, wan masewalmeh tlawel kimalwihtokeh ni ixtlamachilistli wan nohkiya kinmachtihokeh telpokameh. Gómez, kinextiya tlen kiihkuilohki Sahagún:

Makulli tonalli kemah ayimo asi ni ilwitl kikowah amatl wan olli (...) wan ika miyak tlaneltokilistli mosawayayah pampa kichiwaskiah nopa amatlatektli tlen kuatitlamitl wan kinixtzakuah ika amatl (...) nochi yowalli amatekiyah, kemah kintehtektayah kintokaxtiyah tekohtli (...) kintlatzkiltiyah ipan kuawitl tlen weweyakeh (...) nochi kintlilwiyah ika olli (2002, p. 70).

Nopa mexikas kitekiwihkeh miak amatl kemah kichiwayah ilwitl, onkayaya chinankomeh tlen kichiwayah nopa amatl, san pampa namah ni ixtlamatilistli polihtiyowa, wan namah tikittah kichiwah ika amatl tlen kinamakah ipan amatlanamakoyan. Ipan Ixhuatlán tlen Madero, nesi kenihki kitekiwiyah ni amatlatektli. Onkah miyak ilwitl kanin kitekiwiyah ni amatlatektli, pampa ika ni amatlatektli kinextiyah inintototziwah.

Tlamiyatekitl

Tepahtilistli elki wan nohwa eli se tlamantli katli tlawel ipati ipan masewalaltepeme. Maske ipan xiwitl tlen nechka panotok ipan sekih altepeme tlen kichiwah tepahtianih kemantika ayohkana mochiwa, pampa asiko servicios de salud tlen tlanawatihkayo, ipan sekinokeh nohwa mochihtiwala tlen towekapantatahwah kichiwayah wan ken mopahtiyah, inoh pampa axkana onka sekinok tlamantli ika tlen se welis mopahtis.

Miyakpa tlen kichiwah tepahtianimeh alópatas kichiwa ma moilkawakah tlen kichiwah tepatianih ipan masewalaltepeme. Kemantika kena monekilia ma monextikah tlah se tlamantli tlen

mochiwa melawak tepahtia noso achi welis kikokolismakas se akahya wan, maske kiampa pano, kemantika ax melawak tlen moihtowah tlen se xiwipahtli noso se kostumbre san para axkualli ma moittakah. Achiyok kualli, kemantika san monextiah tlamachtilmeh noso tlahtolmeh tlen kiweyichiwah tlen kichiwah tepahtianih tlen momachtiah ipan wehweyi kaltlamachtilyon wan amo tlen kichiwah ipan masewalaltepemeh wan kihtowah amo ipati wan amo melawak ken mopahtiah.

Wehkahkiya wan namah tlen monehnemiltiah wan inintlanamikilis tlen towehkapantatahwah kualli kinnextitok kemah se moseseltia noso motonia welis mokokos, wan nochi ni tlawel monamiki ika towikalas ika semanawak, pampa tlah se akahya kichiwa tlen amo kualli ipan semanawak welis mokokos wan nohkiya nopayo welis kipantis tlen welis kipahtis. Ika ni tlamantli welis tikiittaseh melawak ipati ma tihmalwikah kampa tiitztokeh wan ken tiyoltokeh nopaya.

Nochi ni tlen monehnewilia wan tlen inintlalnamilikis tlen towehkapantatahwah nohwa eltok wan yoli ipan totlalnamikilis, axkana san pampa ixtakatzih motlahtolmoyawatok, nohkiya pampa maske weyi kaltamachtilyon kichihtik tlen weli tlamantli ika tlen weliskiyah kinpoloseh ni ixtlamatilistli wan kihtoseh achi ipati ken tepahtiah inihwantih, nochi inoh axkana asitok kampa masewalaltepemeh.

Amochtinih

- Ariel** de Vidas, A. (2003). *El trueno ya no vive aquí. Representación de la marginalidad y construcción de la identidad teenek*. México: Colección Huasteca.
- Broda**, J. (2000). *Los muertos y el ciclo agrícola en la cosmovisión mesoamericana: una perspectiva histórica y comparativa*. México: UNAM.
- Gallardo**, A. (2008). *Curanderos y medicina tradicional en la Huasteca*. México: (Coord.) Programa de desarrollo cultural de la Huasteca.
- Garín**, A. y Valencia, G. (1993). Estudio etnobotánico de plantas medicinales en San Pedro de las Anonas, Aquismón, SLP. En J. Ruvalcaba y G. Alcalá (Coords.) *Huasteca II. Prácticas agrícolas y medicina tradicional Arte y Sociedad* (41-50). Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Gómez**, M. (2002). *Tlaneltokilli. La espiritualidad de los nahuas chicontepecanos*, México: Programa de Desarrollo Cultural de la Huasteca, CONACULTA.
- Gréco**, D. (1993). Notas para el estudio de la medicina tradicional en una comunidad náhuatl de la Huasteca Hidalguense, En J. Ruvalcaba y G. Alcalá (Coords.) *Huasteca II. Prácticas agrícolas y medicina tradicional Arte y Sociedad* (51-74). Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Hernández**, M. (2003). *Estudio etnobotánico medicinal de dos comunidades en el municipio de Atlapexco en el Estado de Hidalgo, Tlatemolistli tlen xiupajtli ipan ome chinantli tlen altepech chinankotlali tilanketl ipan Hidalgo Tlatokajyotl* [tesis de licenciatura no publicada]. UNAM.
- Ixhuatlán** de Madero. (2021). Cuadernillos Municipales. Sistema de Información Estadística y Geográfica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Gobierno del Estado de Veracruz.
- Smith-Oka**, V. (2008). *Plants used for Reproductive Health by Nahua Women in Northern Veracruz*. México: Economy Botany.

Valle, E. (2003). Nahuas de la Huasteca, Pueblos Indígenas Contemporáneos. México: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

Vázquez, O. y Juárez H. (1993). Aspectos generales de la medicina popular, en el norte de Veracruz. En J. Ruvalcaba y G. Alcalá (Coords.) Huasteca II. Prácticas agrícolas y medicina tradicional Arte y Sociedad (75-84). Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. México.

Estudio Geofísico de oquedades subterráneas cerca del Parque de la Cueva de Orquídea, Xalapa, Veracruz, México

Geophysical study of underground cavities near the Cueva de la Orquídea Park, Xalapa, Veracruz, Mexico

Katrin Sieron ^a | Julio César González Hernández ^b | José Serrano Ortiz ^c |
Pamela Bibiana Márquez Arellano ^d | Blake Weissling ^e |
Francisco Córdoba Montiel ^f | Rafael Torres Orozco ^g |

Recibido: 07 de febrero de 2023.

Aceptado: 18 de abril de 2023.

^a Universidad Veracruzana, Centro de Ciencias de la Tierra, Observatorio Sismológico y Vulcanológico, Xalapa, México.
Contacto: ksieron@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4036-9107> *Autora para correspondencia.

^b Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. Contacto: julio.igfbuap@gmail.com

^c Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. Contacto: seotz_jso@hotmail.com

^d Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. Contacto: pamemqzar@gmail.com

^e University of Texas at San Antonio (UTSA), Department of Geological Sciences, EUA. Observatorio Sismológico y Vulcanológico (OSV-UV) Contacto: Blake.Weissling@utsa.edu

^f Universidad Veracruzana, Observatorio Sismológico y Vulcanológico (OSV), Centro de Ciencias de la Tierra, Xalapa, México.
Contacto: fcordoba@uv.mx

^g Universidad Veracruzana, Observatorio Sismológico y Vulcanológico (OSV), Centro de Ciencias de la Tierra, Xalapa, México.
Contacto: raftorres@uv.mx

Resumen: La Cueva de la Orquídea es uno de los atractivos turísticos de la ciudad de Xalapa, Veracruz. Se ubica en un parque público con el mismo nombre, a proximidad de la zona centro de la ciudad. Esta “cueva” es parte de un sistema de túneles (o tubos) de lava que se forman cuando lava poco viscosa (comúnmente basáltica) se enfría y luego se solidifica al estar en contacto con el subsuelo y el aire exterior, pero sigue fluyendo en su interior. La mayor parte del centro de Xalapa está construida por encima de estas lavas basálticas que subyacen el cono de escoria del Macuiltépetl. Sin embargo, se desconoce la ubicación de los túneles de lava que se encuentran bajo la superficie; solo en ocasiones se reportan hundimientos en la zona urbana, debido al colapso de algunas oquedades subterráneas, así como se descubren al excavar antes de iniciar una construcción. En este estudio, se emplean dos técnicas geofísicas no-invasivas dentro del área del Parque, así como en calles no pavimentadas en la cercanía del mismo. Los resultados del estudio de gravimetría y georradar no solamente hacen visibles las cámaras grandes (3 conectadas) previamente conocidas, sino revelan su continuidad hacia el Este, justo por debajo de las viviendas aledañas al parque. Se recomienda seguir con los estudios para ubicar las oquedades más cercanas a la superficie y/o más voluminosas para identificar zonas potencialmente en peligro de colapsarse, adaptar planes de construcciones, entre otras medidas de mitigación.

Palabras clave: Túneles de lava; georradar; gravimetría; flujo de lava del Macuiltépetl; peligro de colapso.

Abstract: *The Cueva de la Orquídea (Orchid cave) is one of the tourist attractions in the city of Xalapa, Veracruz. It is located in a public park with the same name close to the center of the city. However, this "cave" is actually part of a system of lava tunnels that were formed when low-viscosity lava (commonly basaltic) cools and solidifies on contact with the underground and the external air, but continues to flow inside. Most of the center of Xalapa is built on top of these basaltic lavas that underlie the Macuiltépetl cinder cone. The full extent of the underground lava tunnels is unknown. Yet, occasionally, collapses are reported in the urban area, due to the collapse of some underground cavities. Other cavities have been discovered, during excavations, for example before starting a construction. In this study, two non-invasive geophysical techniques were used within the Park area, as well as on unpaved streets in the vicinity of the Park. The results of the gravimetry and Ground-penetrating radar (GPR) study not only make the previously known large rooms (3 connected) visible, but also reveal their continuity to the East, just below the houses surrounding the park. It is thus recommended to continue with the studies to locate the cavities closer to the surface and/or those more voluminous to identify areas potentially in danger of collapsing, and to adapt construction plans, among other mitigation measures.*

Keywords: *lava tubes; Ground-penetrating radar (GPR); gravimetry; Macuiltépetl lava flow; hazard of lava tube collapse.*

Introducción

El Parque la Cueva de la Orquídea (**Figura 1**), ubicado en la Colonia Voceadores en la ciudad de Xalapa, Veracruz; alberga una cueva de origen volcánico. Las lavas que contiene la Cueva de la Orquídea provienen del volcán monogenético Macuiltépetl (**Figura 1** y **Figura 2**). La formación de la cueva se debe al rápido enfriamiento de la lava en la parte en contacto con el suelo

y con la atmósfera, mientras seguía fluyendo ladera abajo, produciendo así una oquedad. La orquídea misma (**Figura 1**) representa el orificio por el cual se escapó el gas asociado a la desgasificación del flujo de lava ya mencionado (los “pétalos” son lava solidificada después de la desgasificación, durante este proceso, la lava aún se encontraba en un estado plástico). La parte de la orquídea representa una de las más delgadas del techo de la oquedad. A pesar de que existe un barandal alrededor de la Orquídea, no se considera seguro por el pequeño espesor de la lava en esta área, aunque este barandal permite un fácil acceso hacia la oquedad.

Figura 1
Parque de la Cueva de la Orquídea



Nota: A) Foto tomada con un dron el 14 de agosto del 2019. B) Foto de la estructura de la “Orquídea” (foto tomada por Katrin Sieron en 2019).

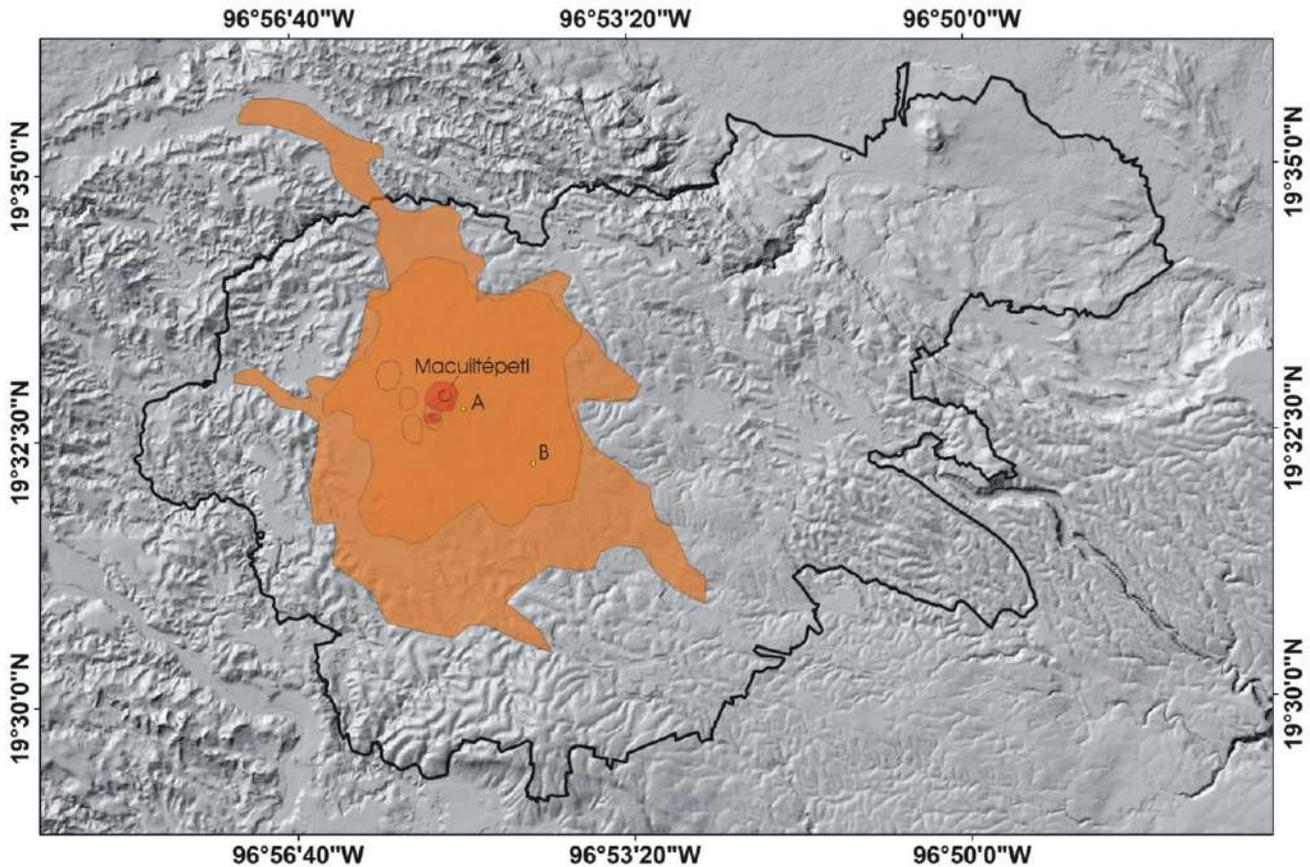
La Cueva de la Orquídea consta de tres partes o cámaras conectadas. Fue dada a conocer en 1970 por José Luis Yáñez, pero descubierta antes en 1943 por un cantero, quien amplió la entrada (Morante-López, 2019). Posteriormente, aproximadamente en 1950, la cueva fue utilizada como basurero. Después de la limpieza de más de 15 toneladas de basura, fue protegida por el Ayuntamiento al crear un parque en su alrededor (Morante- López 2019). La oquedad principal ha sido agrandada artificialmente y desde entonces la cueva ha sido un atractivo turístico.

Oquedades como la Cueva de la Orquídea son comunes en flujos de lava con cierta composición química. En la región de Xalapa existen varios otros flujos de lava que muestran túneles de lava, como por ejemplo el del Volcancillo (Espinasa-Pereña y Delgado-Granados, 2013). Cualquier tipo de oquedad en el subsuelo, ya sea natural como los tubos de lava o en rocas calcáreas, o artificiales (p.ej. minas) pueden producir hundimientos por colapso de su techo.

La mayor parte de la ciudad de Xalapa está construida sobre flujos de lava del Macuiltépetl y existen una serie de oquedades, de las cuales muy pocas se reportan (**Figura 2**). En este trabajo se realizan estudios geofísicos en el área del parque La Cueva de la Orquídea, para encontrar oquedades adicionales en sus alrededores, además de la ya conocida.

Figura 2

Modelo sombreado, indicando los límites del municipio de Xalapa (línea negra), así como el volcán Macuiltépetl y las lavas que lo preceden en color naranja



Nota: A=Parque de la Cueva de la Orquídea; B=colapso de oquedad cerca de la Plaza Cristal, Xalapa; otros volcanes pequeños cerca del Macuiltépetl están también indicadas (círculos/elipses negros; reportado en Jácome-Paz *et al.*, 2022).

1. Metodología

Para analizar el subsuelo en búsqueda de la extensión de las oquedades, se emplearon dos tipos de métodos geofísicos: 1) gravimetría y 2) georradar.

Ambos métodos geofísicos se han empleado para detectar túneles de lava en diferentes partes del mundo e incluso en otros planetas (p.ej. Miyamoto *et al.*, 2005; Sauro *et al.*, 2020).

El estudio gravimétrico se basa en el hecho que la aceleración de la gravedad no es la misma en todos los puntos de la superficie de la Tierra. Existen pequeñas variaciones que tienen su origen en la forma de la Tierra (geoide) y heterogeneidades de densidad en la Tierra. El interés geofísico por la gravedad se centra particularmente en la medida e interpretación de estas pequeñas variaciones de g en términos de la estructura, forma, y geología local de la Tierra (Smith, 1975).

El gravímetro empleado en este estudio es de la marca Scintrex, modelo CG-5. Por otra parte, el método del georradar también conocido como GPR (**Figura 3**) por sus siglas en inglés (*Ground Penetration Radar*), es un método electromagnético de reflexión (p.ej. Annan 2005; Baker *et al.*,

2007). Este método está basado en la emisión y recepción de ondas electromagnéticas y, mediante ese principio, se puede obtener imágenes del subsuelo e identificar su composición (por ejemplo Harari 1996). La propagación de las ondas mencionadas está regida por las ecuaciones de Maxwell (Baker *et al.*, 2007; Holliger y Bergmann, 1998) y depende de las propiedades electromagnéticas tales como: la conductividad y la permitividad dieléctrica de los materiales que componen el subsuelo (p.ej. Baker *et al.*, 2007). Es un método no invasivo, lo que quiere decir que no afecta al área en donde se hace la prospección.

Figura 3

Equipo utilizado para el levantamiento gravimétrico



Nota: Equipo utilizado para el levantamiento gravimétrico (foto tomada por Márquez, 2019) a la izquierda, y el Georadar (foto tomada por Sieron, septiembre de 2019) a la derecha.

Durante los meses de agosto y septiembre de 2019, se llevaron a cabo prospecciones geofísicas en el área del parque de la cueva de la orquídea, así como calles aledañas para analizar las extensiones de las oquedades en la subsuperficie.

Para el estudio gravimétrico, que se llevó a cabo en agosto 2019, se definió una estación base, la cual tuvo las coordenadas 2162519 N y 14718643 O. Se tomaron las lecturas gravimétricas de 107 puntos dentro del área del parque. El espaciamiento entre los puntos de cada perfil fue de 5 metros y en cada punto se tomaron dos lecturas en intervalos de 30 segundos cada una. Después de utilizar datos de la gravedad absoluta (de la Red Geodésica Nacional Pasiva) para obtener el valor de la gravedad observada en cada punto, los datos fueron tratados con corrección de deriva instrumental, corrección atmosférica, corrección de aire libre y, finalmente, la corrección de Bouguer (LaFehr, 1991). Haciendo uso del software Oasis Montaj™, se generó el mapa de anomalía de Bouguer (**Figura 5**). Al final, se le aplicaron filtros de primera y segunda derivada vertical, así como horizontal, con el fin de resaltar los efectos de estructuras someras.

Además, durante septiembre del 2019, se realizó la adquisición de datos con georadar (**Figura 3**). Para ello, se utilizó una antena monoestática de 300 MHz, con el sistema Zond 12e. Dentro del parque de la Orquídea se tomaron 29 perfiles sin contar los del interior de la cueva. Todos los perfiles fueron tomados en una sola dirección, pero en dos sentidos: ida y vuelta.

Figura 4
 Interior de la cueva de la Orquídea (cámara principal)



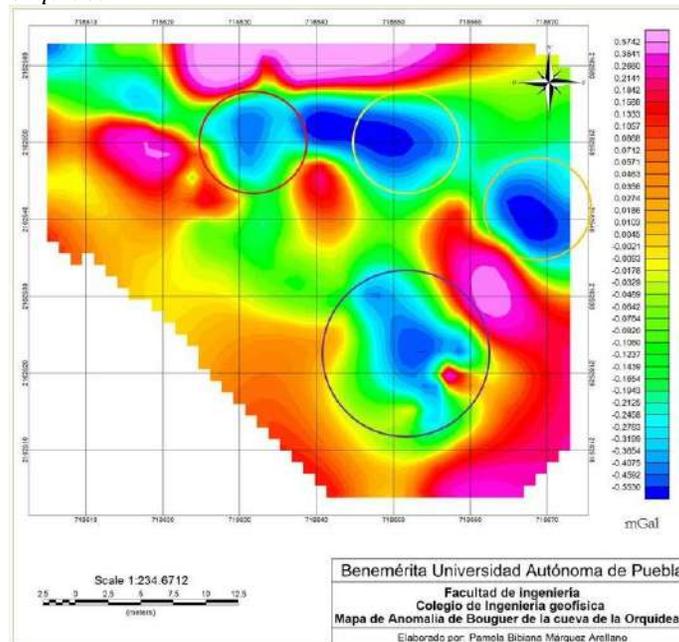
Nota: Foto tomada por Pamela Márquez (septiembre de 2019).

Los datos obtenidos con el georradar son visualizados en radargramas, a los cuales se les aplicó la herramienta de “eliminación de ruido de fondo” con el programa Prism2.6. También se utilizó la “Corrección dinámica” para compensar los efectos ocasionados por el retraso en los tiempos de llegada de la reflexión, se ajustó la frecuencia de la antena utilizada que fue de 300 MHz. Finalmente, con la herramienta “time-depth conversión” se obtuvo el radargrama en el dominio de la distancia. Los filtros aplicados consistieron en la primera y segunda derivada vertical.

2. Resultados

Los resultados de los datos gravimétricos se muestran en un mapa elaborado con el programa Oasis Montaj, reflejando los diferentes valores de la anomalía de Bouguer (**Figura 5**). En tonalidades frías, se encuentran las zonas con anomalías gravimétricas negativas (marcadas con círculos en la **Figura 5**), al contrario de las zonas con tonalidades cálidas.

Figura 5
 Mapa de anomalía de Bouguer del Parque de la Cueva de la Orquídea



Nota: Los círculos indican zonas con anomalías bajas de gravimetría, indicando la presencia de oquedades en este caso. Fuente: Elaboración propia.

Como se sabe, las anomalías de Bouguer negativas son producidas por cuerpos sin densidad, por ejemplo, cuevas, que son los objetos de interés de este estudio. Por lo anterior, y, analizando la **Figura 5**, se puede concluir que los mínimos de gravedad con tendencia noroeste-sureste de dicha figura corresponden con cavidades en el área del parque.

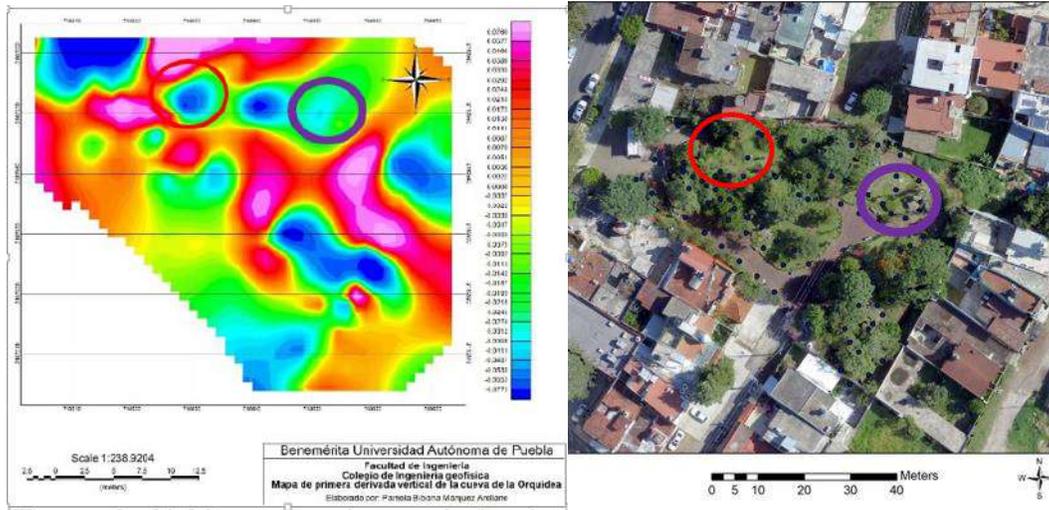
La zona señalada con el círculo rojo coincide con el área de la cueva a la que se pudo acceder, mientras que la zona señalada con el círculo verde indica la zona en donde se encuentra la "orquídea" en la superficie (**Figuras 1B y 4**), encerradas en un círculo morado se pueden observar la presencia de posibles extensiones de la cueva (tubo de lava).

Posteriormente, al mapa de la anomalía de Bouguer se le aplicó la primera derivada vertical y se obtiene un mapa de anomalías residuales (**Figura 6A**). Este filtro permite acentuar las anomalías de alta frecuencia espacial ocasionadas por fuentes someras y, debido a ello, en el mapa se puede observar el contraste entre los valores máximos señalados con colores cálidos y los valores mínimos señalados con tonalidades azules y verdes, que además corresponden con valores negativos de gravedad.

En el extremo noroeste del mapa aparece un mínimo de gravedad, el cual se puede atribuir a la presencia de una posible cavidad. La primera zona señalada en el noroeste del mapa con el círculo rojo es la cueva a la que se pudo acceder, que comparándola con la imagen del Parque de la Cueva de la Orquídea que se obtuvo con un dron, se observa que coincide. De manera similar, la segunda zona señalada con el círculo morado corresponde al lugar donde se encuentra el mirador (**Figuras 1B y 4**), coincidiendo con la imagen del dron (**Figura 6B**).

Figura 6

A) Mapa de primera derivada vertical (parque) y B) Imagen tomado con dron de la misma área

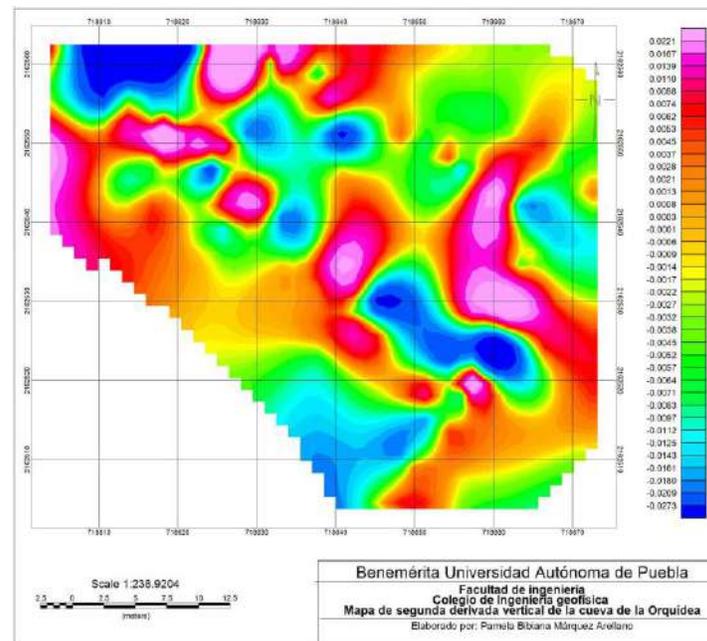


Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al mapa de la segunda derivada vertical (**Figura 7**), los contornos de los bajos gravimétricos se definen aún más, junto al bajo gravimétrico que se encontraba en el extremo noroeste del mapa de la primera derivada, aparecen otras dos pequeñas áreas con valores negativos. En la parte central del mapa se puede observar la aparición de otros dos bajos gravimétricos (en tonos fríos), ya que como se mencionó anteriormente, la segunda derivada acentúa las anomalías más someras y considerablemente pequeñas.

Figura 7

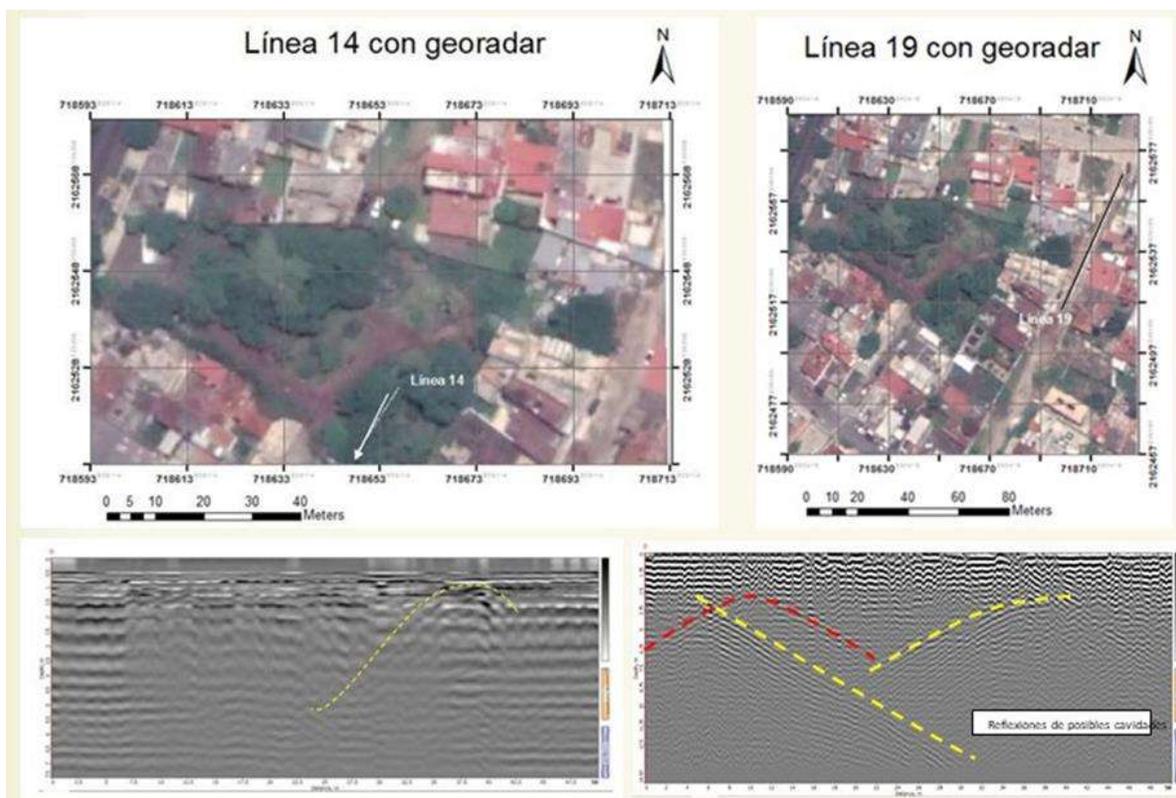
Mapa de la segunda derivada del área de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Para poder interpretar los datos del georradar, se procesaron mediante el uso del programa Prism2.6. Así se obtuvo una mejor visualización de las reflexiones. La mayoría de los radargramas resultantes de perfiles realizados en los pasillos del parque de la Cueva de la Orquídea no mostraron alguna anomalía de interés. Sin embargo, en algunos de los radargramas se observan reflexiones hiperbólicas de extensión considerable (1-10 m; **Figura 8**), las cuales son indicativas de que existen oquedades en esa zona. En los radargramas que se realizaron en calles exteriores al parque de la Cueva de la Orquídea, se observaron hipérbolas de una amplitud significativa, que se pueden atribuir a la presencia de cuevas. Las líneas 2, 10, 12, 14, 16, H2, H3, H4 y H5 realizadas con el equipo de georradar en el área del Parque de la Cueva de la Orquídea y en los alrededores mostraron reflexiones de interés, indicando la presencia de oquedades en el subsuelo, tal y como se ejemplifica en las **Figura 8** y **Figura 9**.

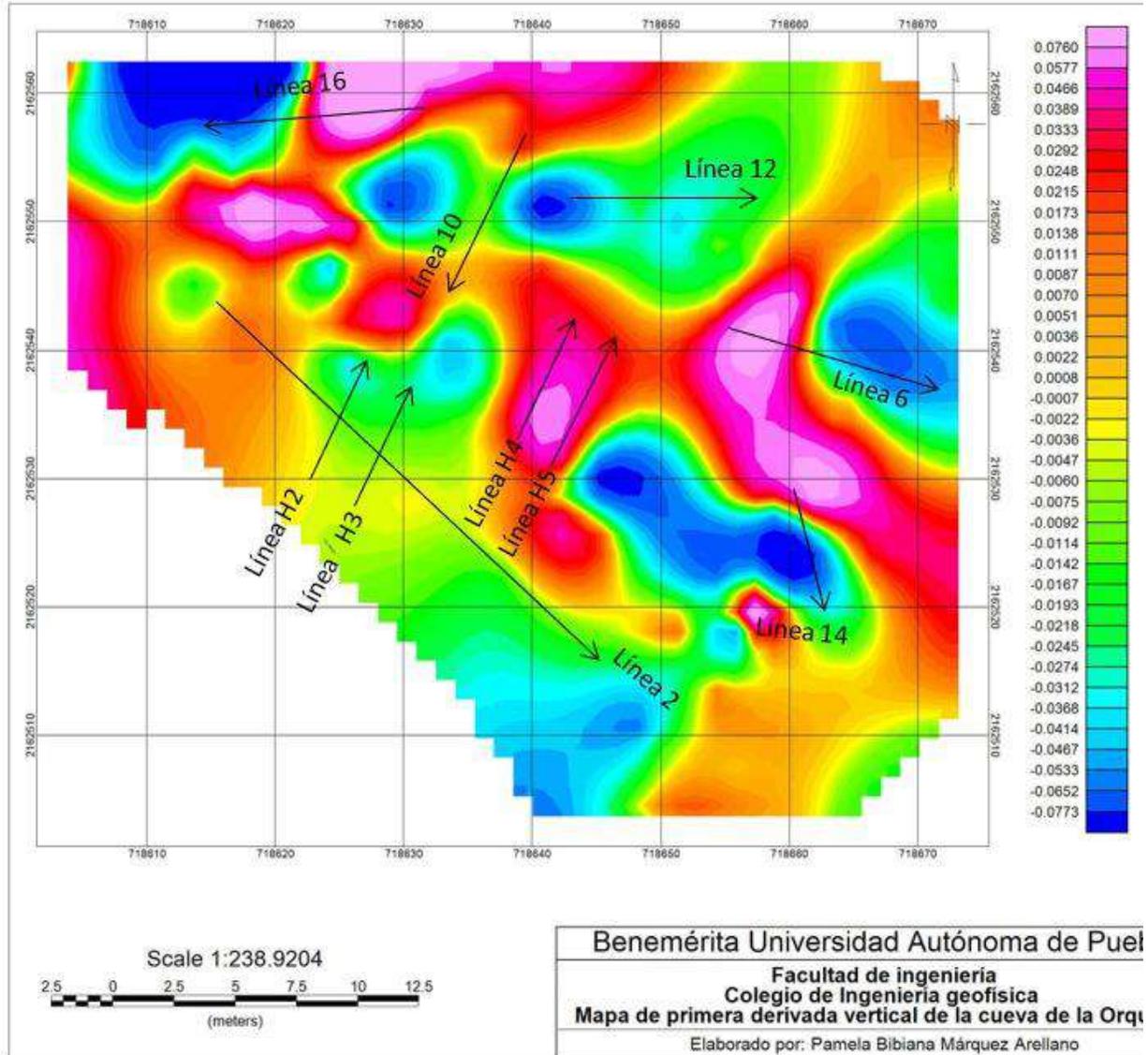
Figura 8
 Radargramas de las líneas 14 (dentro del área del parque) y 19 (fuera de los límites del parque) obtenidas con georradar con una antena de 300 MHz



Nota: Se aprecian las anomalías hiperbólicas que indican oquedades en el subsuelo. Por su extensión de varias decenas de metros se descarta la posibilidad de que sean otro tipo de estructuras de obra civil.

Figura 9

Mapa que muestra la primera derivada (datos gravimétricos) y las líneas de georadar superpuestas que mostraron indicios de la presencia de oquedades

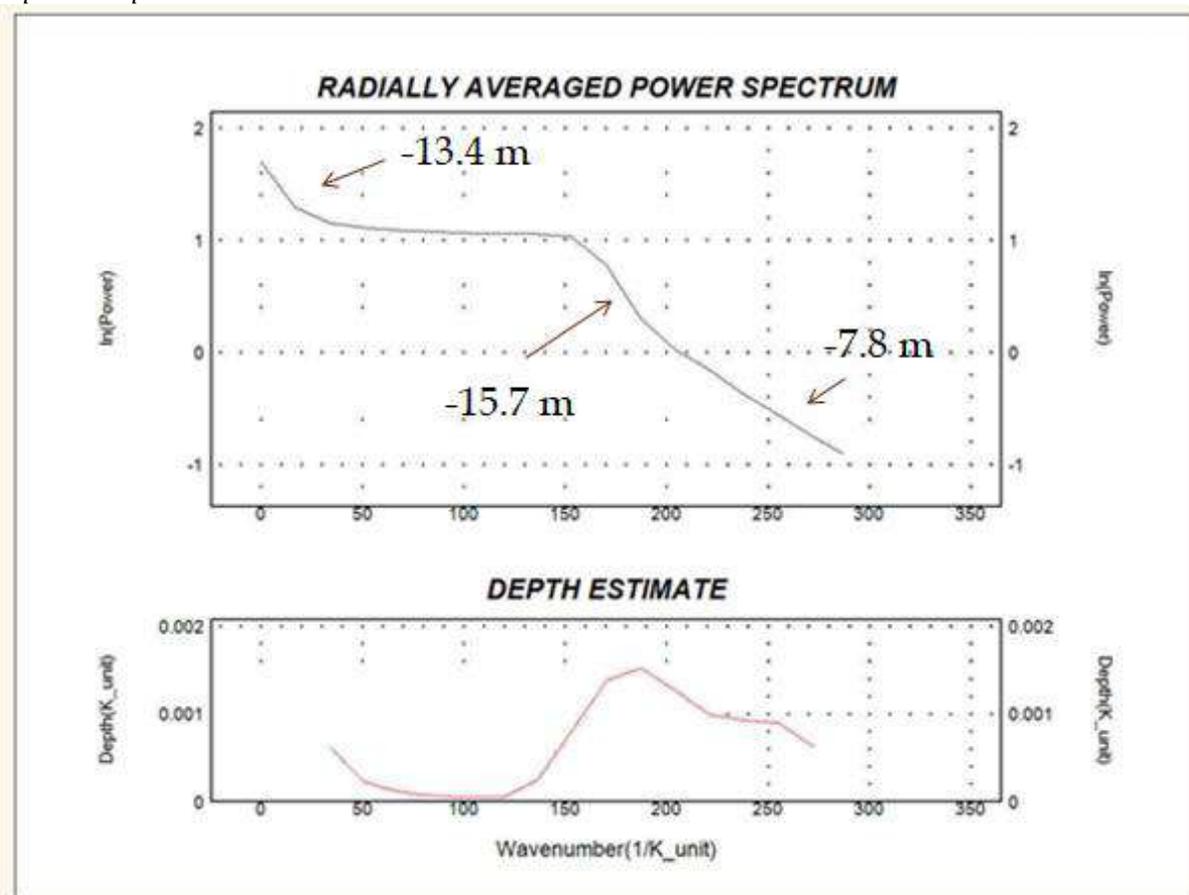


Fuente: Elaboración propia.

Para la estimación de la profundidad de cuerpos anómalos, mediante gravimetría, se utilizó el método del espectro radial de potencia. En el espectro obtenido se identificaron 3 pendientes, las cuales se utilizaron para el cálculo de las profundidades asociadas a ellas, aplicando el método de Spector y Grant (1970). Como resultado se obtuvieron 3 profundidades, una de 13.4 metros, otra de 15.7 metros y una última de 7.8 metros, que no debería considerarse como una estructura adicional, dado que –por lo general– la última pendiente en estas curvas corresponde a ruido en la señal (**Figura 10**). Por otro lado, las profundidades obtenidas mediante el espectro radial de potencia pueden correlacionarse con las de anomalías en los radigramas, para verificar la presencia de las

estructuras tubulares.

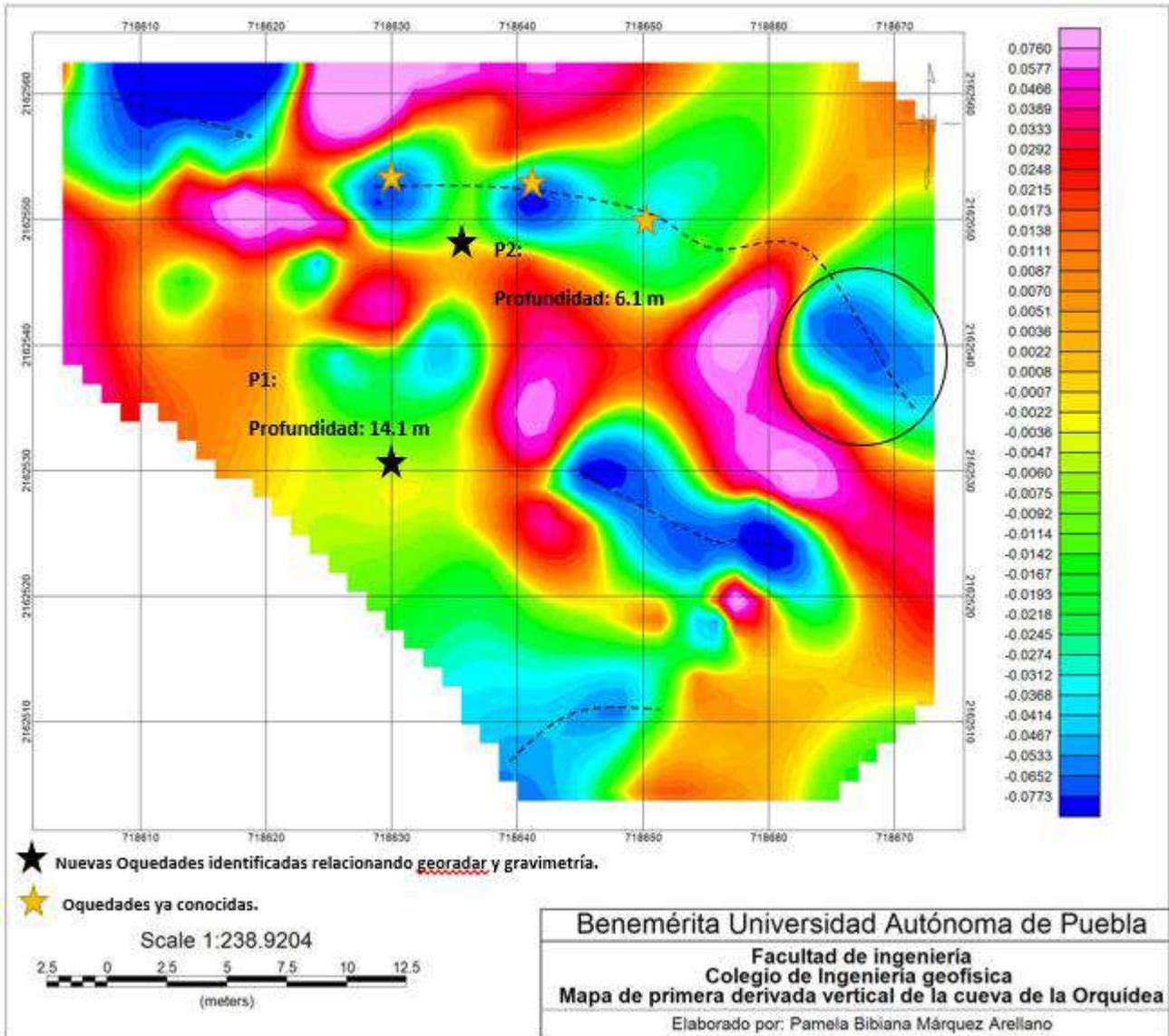
Figura 10
Espectro de potencia



Nota: Espectro de potencia donde se observan las tres pendientes utilizadas y sus profundidades correspondientes. Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, como resultado final, se comparan los resultados de los dos métodos geofísicos aplicados (**Figura 11**). Las estrellas marcan zonas en las cuales tanto los radargramas como las anomalías de gravedad coinciden para poder inferir, con mayor certeza, que ahí existen cavidades, esto es, los radargramas presentan reflexiones e hipérbolas y el mapa de gravedad presenta valores gravimétricos negativos.

Figura 11
 Comparación de profundidades caracterizadas mediante los dos métodos geofísicos empleados



Fuente: Elaboración propia.

Las líneas punteadas representan posibles rutas/extensiones de la cueva, la anomalía gravimétrica negativa encerrada en un círculo negro permite inferir que tiene continuación hacia la zona en donde se encuentran viviendas. Las líneas negras intermitentes indican perfiles trazados sobre zonas que contienen bajos gravimétricos.

3. Conclusiones

El origen de los valores bajos gravimétricos (zonas en azul de los mapas de anomalía), se atribuye principalmente a la presencia de oquedades en esas áreas, lo mismo se puede concluir de los radargramas obtenidos.

En los radargramas que se realizaron en calles paralelas al parque de la orquídea se pueden observar reflexiones correspondientes a cavidades y a tuberías que existen en esas áreas.

Por otro lado, el espectro de potencia radial permitió identificar los topes de los cuerpos geológicos generadores de las anomalías gravimétricas, las cuales se encuentran a profundidades de 13.4 m, 15.7 m atribuidas a la presencia de oquedades, y en buena medida consistentes con las profundidades de anomalías percibidas en los radargramas. Se identificaron 2 cavidades (adicionales a las ya conocidas) dentro del Parque de la Cueva de la Orquídea al correlacionar la gravimetría y el georradar. También se identificaron oquedades en el exterior del Parque de la Cueva de la Orquídea de origen artificial y natural.

Es evidente que las cavidades debajo del área del Parque de la Cueva de la Orquídea se extienden hacia el Este, donde se encuentran varias viviendas construidas parcial o totalmente sobre estas cavidades. Se recomiendan más estudios para obtener datos adicionales, así como evitar la sobrecarga del área aledaña al Parque de la Cueva de la Orquídea, y se exhorta a las autoridades competentes a no levantar más construcciones, o más pisos sobre las ya existentes.

En el caso de que se vaya a realizar alguna construcción, se debe realizar un estudio de mecánica de suelos y de rocas para asegurar que el suelo es de un material estable, que los cimientos de nuevas construcciones no interceptarán con oquedades y por lo tanto, que no habrá riesgo de colapso.

En el área céntrica de Xalapa, la cual se construyó sobre los flujos de lava debajo del volcán Macuiltépetl, se encuentra una importante cantidad de oquedades. Algunas de ellas han sido encontradas a través de reportes de colapsos o durante excavaciones efectuadas para realizar diferentes tipos de construcciones en el área urbana, por lo que resulta pertinente llevar a cabo más estudios geofísicos para identificar estas oquedades y evitar futuros colapsos/hundimientos.

De los dos métodos aplicados, el estudio gravimétrico dio mejores resultados. Sin embargo, utilizando una antena de frecuencia menor a 300 MHz se podrían alcanzar mayores profundidades de análisis, lo que sería recomendable en un futuro trabajo.

De igual forma, se podría efectuar un estudio adicional con otro método geofísico como la prospección eléctrica realizando tomografías con arreglo Wenner-Schlumberger, el cual es sensible a cambios tanto verticales como la prospección eléctrica realizando tomografías con arreglo Wenner-Schlumberger en las calles paralelas al Parque de la Cueva de la Orquídea, esta sugerencia se debe a que el método permite ver variaciones (decir qué parámetro físico se mide) tanto verticales como horizontales en el subsuelo.. Estos nuevos datos podrían complementar lo obtenido con georadar y gravimetría hasta este momento.

Referencias

Annan, A.P. (2005). Ground-penetrating radar. In *Near-surface geophysics* (pp. 357-438). Society of Exploration Geophysicists.

- Baker, G.S., Jordan, T.E. y Pardy, J. (2007).** An introduction to ground penetrating radar (GPR) en G. S. Baker y H. M. Jol (Ed.), *Stratigraphic Analyses Using GPR*. Geological Society of America.
[https://doi.org/10.1130/2007.2432\(01\)](https://doi.org/10.1130/2007.2432(01))
- Espinasa-Pereña, R. y Delgado-Granados, H. (2013).** Lava tubes and aquifer vulnerability in the upper Actopan River basin, Veracruz, México. In *AGU Fall Meeting Abstracts, 2011*, H43J-1383.
[https://doi.org/10.1130/2013.2498\(10\)](https://doi.org/10.1130/2013.2498(10))
- Harari, Z. (1996).** Ground-penetrating radar (GPR) for imaging stratigraphic features and groundwater in sand dunes. *Journal of applied Geophysics*, 36(1), 43-52.
- Holliger, K. y Bergmann, T. (1998).** Accurate and efficient FDTD modeling of ground - penetrating radar antenna radiation. *Geophysical Research Letters*, 25(20), 3883-3886.
- Jácome-Paz, M.P., Torres-Orozco, R., Espinasa-Pereña, R., de la Fuente Rivera, J.R., Sánchez, J.O.R. y Delgado-Granados, H., (2022).** Review of geology and geomorphology of the Xalapa Monogenetic Volcanic Field, eastern Trans-Mexican Volcanic Belt. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 432, 107689. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2022.107689>
- LaFehr, T. R. (1991)** Standardization in gravity reduction. *Geophysics*. 56(8), 1170–1178.
<https://doi.org/10.1190/1.1443137>
- Miyamoto, H., Haruyama, J.I., Kobayashi, T., Suzuki, K., Okada, T., Nishibori, T., Showman, A.P., Lorenz, R., Mogi, K., Crown, D.A., Rodriguez, J.A., Rokugawa, S., Tokunaga, T. y Masumoto, K. (2005).** Mapping the structure and depth of lava tubes using ground penetrating radar. *Geophysical research letters*, 32(21), 1-5. <https://doi.org/10.1029/2005GL024159>
- Morante-López, R. B., 2019.** OBSERVATORIOS ASTRONÓMICOS EN TUBOS DE LAVA MESOAMERICANOS. *Avá*, (35), 55-76. <https://bit.ly/44y63S6>
- Sauro, F., Pozzobon, R., Massironi, M., De Berardinis, P., Santagata, T. y De Waele, J. (2020).** Lava tubes on Earth, Moon and Mars: A review on their size and morphology revealed by comparative planetology. *Earth-Science Reviews*, 209, p.103288.
<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103288>
- Smith, J. (1975).** Temas de Geofísica. Reverté S. A.
- Spector, A. y Grant, F.S., (1970).** Statistical models for interpreting aeromagnetic data. *Geophysics*, 35(2), pp.293-302.

Trayectorias culturales universitarias: una apuesta en el marco de los derechos culturales. El caso de la Universidad Autónoma de México

University Cultural Trajectories: A Bet Within The Framework Of Cultural Rights. The Case Of The Autonomous University Of Mexico

Laura Elena Román García ^a |

Recibido: 30 de enero de 2023.

Aceptado: 19 de abril de 2023.

^a Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Observatorio de Políticas Culturales de la UACM, CDMX, México.

Contacto: elena.roman@uacm.edu.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8101-5292> *Autora para correspondencia.

Resumen: La difusión de la cultura en las universidades afronta desde hace años varios retos que le permitan en la praxis ser una función sustantiva. Sumado a lo anterior, el parteaguas de los derechos culturales demanda su reconfiguración total. En este texto se propone el concepto de *trayectorias culturales* como bisagra para el diseño de políticas culturales universitarias en el marco de los derechos culturales, ya que permite integrar varias dimensiones: lo temporal y lo espacial; la capacidad y el proceso. A partir de dos encuestas de prácticas culturales aplicadas a universitarios en su punto de llegada y salida en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México se ejemplifica las posibilidades de mirar la otrora difusión, vía trayectorias culturales universitarias.

Palabras clave: Trayectorias culturales; difusión de la cultura; prácticas culturales; consumos culturales; derechos culturales.

Abstract: *For years, the dissemination of culture in universities has been facing several challenges that allow it to become a substantive function in practice. In addition to the above, the watershed of cultural rights demands its total reconfiguration. In this text, the concept of cultural trajectories proposed as a hinge for the design of university cultural policies within the framework of cultural rights, since it allows the integration of various dimensions: temporal and spatial capacity and process. Based on two surveys of cultural practices applied to university students at their point of arrival and departure at the Autonomous University of Mexico City, the possibilities of looking at the former diffusion, via university cultural trajectories, exemplified.*

Keywords: *Cultural Trajectories; Cultural Policies; Dissemination Of Culture; Cultural Practices; Cultural Consumption; Cultural Rights.*

Introducción

La cultura ha sido y será uno de los términos más complejos que se manejan en los grandes discursos internacionales, nacionales y locales como un elemento clave para el desarrollo de cualquier comunidad e individuo. Un parteaguas central de estos discursos ha sido la aprobación de legislaciones locales y nacionales sobre los derechos culturales. A la luz de este hecho, es ineludible la reconfiguración de las políticas culturales que todas las instituciones diseñan y ejecutan; incluidas las universidades públicas que tiene como actividad sustantiva la llamada difusión cultural.

Para efectos de este texto, asumimos la cultura como aquel “proceso en constante producción, actualización y transformación de modelos simbólicos en su doble acepción, para la representación y la orientación de prácticas individuales y colectivas en contextos socialmente e históricamente determinados” (Giménez, 2005). Esta definición permite indagar sobre la objetivación y subjetivación de “la cultura”¹ desde campos especializados (arte, ciencia y tecnología, medios de comunicación, moda, etc.) hasta los mecanismos y recursos culturales que nos hacen ver y actuar en el mundo como parte de un grupo social o de una cultura específica. Bajo esta perspectiva, las universidades públicas² cumplen un papel crucial en la desocupación de modelos simbólicos, que

¹ Haré uso del término cultura aludiendo a un recurso, pero también a un proceso en constante transformación.

² De Sousa Santos afirma que, desde hace varios años, la universidad pública está sumida en dos crisis: una hegemónica que tiene como origen la incapacidad de desempeñar las funciones tradicionales y las atribuidas en el siglo xx y en éste; y la otra de legitimidad, a partir de las exigencias de un mercado que demanda saberes especializados y competencias,

han sido construidos por otros, por medio de sus funciones sustantivas: la producción de conocimiento vía la investigación, la enseñanza del conocimiento científico a través de la formación de profesionistas, la aplicación de la ciencia a través de acciones en beneficio social y la difusión y extensión cultural como elemento que le une e identifica con la sociedad (González-Casanova, 2001). Sin embargo, la difusión de la cultura a pesar de ser reconocida como función sustantiva, ha estado incapacitada para actualizar sus objetivos.

Y es que desde hace varios años las universidades públicas en Latinoamérica están sumidas en dos crisis, una hegemónica que tiene como origen la incapacidad de desempeñar las funciones tradicionales y las atribuidas en el siglo xx; y la otra de legitimidad, a partir de las exigencias de un mercado que demanda saberes especializados y competencias, y que obliga a restringir el acceso en contra posición con las exigencias sociales y políticas de democratización universitaria, igualdad de oportunidades, universidad gratuita, entre otras (De Sousa-Santos, 2005, p. 7). Acompañando a estas crisis se encuentra la reducción en la inversión estatal en las universidades y que merma la puesta en marcha de las tres funciones sustantivas tradicionales de cualquier universidad pública: la docencia, la investigación y la difusión de la cultura.

En el caso de la denominada difusión de la cultura, función fundamental para la formación de profesionales críticos, humanistas y científicos, ésta ha quedado a merced de miradas bien intencionadas, pero que parten de subjetividades y perspectivas individuales; por lo que se hace imperante la elaboración de diagnósticos y evaluaciones de lo que implica ese conjunto de acciones, sus resultados, su eficiencia, su eficacia en torno a los recursos utilizados, el perfil de los agentes que formulan y llevan a cabo estas acciones; y, sobre todo, la información con la que se construyen las políticas culturales universitarias.

Actualmente hay una tensión –o debiera haber– alrededor de los procesos vinculantes a las políticas culturales universitarias a partir del paradigma de los derechos culturales con la aprobación de una serie de legislaciones; a nivel federal con la aprobación de la Ley de Cultura y, en el caso de la Ciudad de México, con la Ley de Derechos Culturales de habitantes y visitantes de la Ciudad de México, ya que la comprensión y operación de la difusión de la cultura, difusión cultural o extensión universitaria, sigue sustentada en visiones que no dialogan con este contexto actual; y que en muchos casos han centrado su objetivo en que la comunidad universitaria acceda a producciones y formaciones artísticas que el funcionario en turno reconoce como importantes.

Y la pregunta que sale a flote es si las universidades públicas tendrían que participar en la exigibilidad de los derechos culturales. La respuesta es sí, ya que, como apunta De Sousa-Santos, “el objetivo consiste en recuperar el papel de la universidad pública en la definición y resolución colectiva de los problemas sociales, que ahora, aunque sean locales o nacionales, no se resuelven sin considerar su contextualización global” (De Sousa-Santos, 2005, p. 57). El reto actual es que no estén disociadas de las necesidades del mundo cotidiano de las sociedades, por lo que es necesario un conocimiento pluriuniversitario

...un conocimiento contextual en la medida en que le principio organizador de su producción es la aplicación que se le puede dar [...] un conocimiento transdisciplinar que por su propia contextualización obliga a un diálogo o confrontación con otros tipos de conocimiento, lo que lo convierte internamente en

y que obliga a construir modelos simbólicos apegados a estos mercados en contraposición de las exigencias sociales y políticas de transformación y bienestar social. De Sousa visualiza la muerte de la educación pública como bien público en un panorama a largo plazo (2005, p. 37) en tanto que la universidad fue vaciando “sus objetivos más inmediatos de cualquier preocupación humanista y cultural” (2005, p.34).

más heterogéneo y más adecuado para ser producido por sistemas abiertos menos perennes y de organización menos rígida y jerárquica” (De Sousa-Santos, 2005, p 45).

Y también, por lo que líneas arriba referí sobre las universidades públicas, éstas cumplen un papel crucial en la desocupación de modelos simbólicos –que han sido construidos por *otros*– por medio de sus funciones sustantivas.

Bajo estos planteamientos, la praxis de la difusión cultural parece no responder a cabalidad a esta necesidad. Es así que desde nuestras universidades se torna necesario la propuesta y apuesta de nuevas maneras de comprensión, denominación, diseño y ejecución de aquello que en marca esta tercera función. El primer reto es reconocer qué enmarcan los derechos culturales más allá de un listado de accesos ambiguos. Propongo aquí retomar planteamientos que Meyer-Bisch (2009) quien ha propuesto visualizar a los derechos culturales como una capacidad de libertad y de responsabilidad en torno a esos modelos simbólicos que representan y orientan nuestras prácticas individuales y colectivas. ¿Cómo se logra esa capacidad? Accionando, al menos, cuatro capacidades interdefinibles (Román, 2022):

- Capacidad de construcción para imaginar, diseñar, crear, producir y transformar modelos simbólicos.
- Capacidad de identificación para ejercer, disfrutar, decidir y rechazar esos modelos.
- Capacidad de mediación para dialogar, conocer y comunicar esos modelos.
- Capacidad de protección de esos modelos.

Y lograr esta capacidad implica modificar las condiciones, los recursos, los dispositivos, los medios de las instituciones que tienen como función sustancial la transformación de su sociedad. Ahora bien, ¿cómo visualizamos la existencia de esa capacidad? Esta pregunta no es trivial. En los centros educativos el concepto de trayectoria educativa permite indagar sobre el tránsito que lleva acabo el estudiante durante su formación. Múltiples variables permiten identificar que dimensiones familiares, económicas, contextuales, geográficas, sociales entre otras son determinantes en la cualidad de cada trayectoria; y que es el centro educativo también constitutivo de este transitar. ¿Podríamos hablar entonces de trayectorias culturales universitarias?

1. ¿Qué abona el concepto de trayectoria cultural?

Para la cinemática una trayectoria es el conjunto de todas las posiciones por las que pasa un cuerpo en movimiento. La Real Academia de la Lengua Española la define como una línea descrita o recorrido que sigue alguien o algo al desplazarse a un punto. En el caso de las trayectorias educativas, concepto central en la formación de los estudiantes, la discusión es amplia, lo que nos permite retomar varios planteamientos integrándolos desde una perspectiva sistémica ya que estas trayectorias siempre están configuradas por una heterogeneidad de elementos interdefinibles, en emergencia permanente y contenida, en una estructura educativa, social y personal.

Para fines de esta propuesta una trayectoria es un *conjunto de transiciones*, vía múltiples trayectos, entre diferentes estadios³. Estas transiciones se dan en un tiempo y espacio institucional

³ Para fines de esta propuesta hago uso de los planteamientos de los sistemas sociales complejos de Rolando García (2007).

específico en *condiciones y criterios institucionales* (en este caso, lo que constituye la política cultural universitaria) también específicos. Además, estas transiciones son irritadas por comportamientos y condiciones heterogéneas del estudiante. La transición de un estadio a otro está íntimamente relacionada con dos dimensiones, una temporal y la otra espacial. La *dimensión temporal* está constituida por dos elementos, la distribución del tiempo de la experiencia (la durabilidad de la experiencia por parte del estudiante) y la duración de la experiencia que diseña la institución. La *dimensión espacial* refiere a la posición de esta transición en torno a su densidad; es decir si es básica, profesionalizante, técnica.

En el caso de las trayectorias culturales son transiciones heterogéneas que tiene como finalidad el fortalecimiento de la capacidad de libertad y responsabilidad en torno a esos modelos simbólicos en su doble acepción para la orientación y la representación.

2. ¿Cómo definir y lograr esas trayectorias culturales?

Recordemos que estas transiciones, cuyo objetivo es fortalecer las diversas capacidades culturales –construcción, identificación, mediación y protección- se dan en un tiempo y espacio institucional específico en *condiciones* (los recursos técnicos, económicos, materiales, de perfil) y *criterios institucionales* (definición de la política cultural universitaria en función de sus misiones, modelos educativos, entre otros aspectos). Estos elementos toman cuerpo en las políticas culturales universitarias.⁴

El diseño de política cultural plantea varios retos y demanda hacer visibles varios elementos constitutivos; pero se relaciona, al menos, con el diseño de capacidades de derechos culturales y con la dimensión temporal y espacial de las trayectorias. Para el diseño, es necesario responder ¿cuál es el punto de partida *cultural* con el que llegan los estudiantes universitarios con respecto a esos modelos simbólicos, a esos lentes con los que miran el mundo y en consecuencia actúan?

A partir de este marco el Observatorio de Políticas de la UACM llevó a cabo una investigación con metodología cualitativa y cuantitativa entre el 2016 y el 2022 con el objetivo de indagar sobre las *trayectorias culturales*, específicamente el punto de llegada y de salida de una generación de estudiantes de la UACM; y contar con una primera información que permita el diseño de políticas culturales universitarias en el marco de una comprensión más densa entre derechos culturales y la tercera función de la denominada difusión de la cultura en las universidades públicas.

Se realizó una encuesta estructurada con preguntas abiertas y cerradas cuyo instrumento fue aplicado en el 2016 a novecientos diecisiete estudiantes de nuevo ingreso; en el 2022 de quinientos ochenta y siete de una generación de últimos semestres, ambas como resultado de muestras representativas por plantel. Este periodo permite ubicar una generación que tiene una trayectoria educativa sin contratiempos. Cabe destacar que durante esta investigación se tuvo el contexto de pandemia por lo que es importante dar cuenta que los resultados tuvieron un impacto en la llegada cultural. Se aplicó en los cinco planteles⁵ con los que cuenta la universidad y es una muestra representativa.

Los resultados que se presentan en este artículo son una pequeña muestra de las variables

⁴ Para los fines de este texto, no abordaré lo vinculado a recursos múltiples ni perfiles. Me centro en abonar a la necesidad de investigaciones que permitan trazar las trayectorias.

⁵ Los planteles fueron San Lorenzo Tezonco, Centro Histórico, Del Valle, Cuauhtepic e Iztapalapa.

constitutivas de todo el andamiaje conceptual para exponer *grosso modo* al lector que las políticas culturales⁶ universitarias trazan *trayectorias culturales* que posibilitan, refuerzan o inhiben sociedades más autodeterminadas (González, 2003). De aquí la apuesta de visibilizar la pertinencia de trabajar sobre *trayectorias culturales* como modelo ideal para el diseño de políticas culturales universitarias en el contexto de la aprobación de legislaciones sobre derechos culturales tanto a nivel federal como local, lo que plantea a las universidades una actualización de esa función otrora pensada desde una necesidad de abonar al ennoblecimiento de las capacidades humanas de quienes ingresaban a las universidades, visión por demás cuestionable.

3. Identificación de prácticas culturales⁷ para diseñar trayectorias culturales. Caso de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México

Para este estudio nos preguntamos sobre ¿cuál es el punto de partida y de llegada *cultural* de los estudiantes de la UACM?

Para lograr responderla ubicamos relaciones implícitas y explícitas que tomaron cuerpo en las siguientes preguntas secundarias:

1. ¿Cuáles son las prácticas y consumos culturales de los estudiantes de nuevo ingreso de la UACM? Esta pregunta incluye las variables transversales de frecuencia del consumo y la práctica, espacio de consumo y práctica y soporte y dispositivo.
2. ¿Cuáles son los motivos y el sentido social por los cuales seleccionan/realizan esas prácticas y consumos?
3. ¿Cuál es el stock cultural con el que cuentan los estudiantes?

El término, las *prácticas culturales* refiere a las acciones específicas que realizan los individuos en campos especializados y en consecuencia “permite distinguirnos socialmente, encontrarse e identificarse con los otros, informarse, construir cultura política, transformar concepciones del mundo, erigir consensos y ejercer ciudadanía” (Mantecón, 2008, p. 24). Toda *práctica cultural* tiene una *doble* historicidad. Jorge González (1994) afirma que esta historicidad significa que aquella constelación que le da sentido y dirección a la práctica cultural es el producto de la intersección de la deriva de dos trayectorias. Por una parte, la historia del desarrollo diferencial de los equipamientos y su acceso relativo, que han ido conformando el *entorno tecnológico* disponible a lo largo del tiempo; y por la otra, la historia de la formación de los públicos específicos de tales entornos. De este modo, los equipamientos culturales, constituyen un ecosistema

⁶ Es importante aclarar que la identificación de las trayectorias culturales debe estar en relación analítica con la ejecución de las políticas culturales universitarias para identificar el impacto de éstas, en la trayectoria. Y la trayectoria cultural en relación con las diversas capacidades que enmarca la capacidad de libertad y responsabilidad. Por lo que esta apuesta de investigación tuvo varias escalas y naturalezas en el andamiaje conceptual. Sin embargo, se presentan sólo *los tránsitos de llegada y salida*.

⁷ A partir de aquí denominaré sólo prácticas culturales colocándome en una posición crítica en relación al concepto de consumo, el cual, a la luz de los derechos culturales, invisibiliza múltiples elementos y tensiones.

material que tiene una trayectoria, una composición y una estructura específica. Todo ello ha ido produciendo una dinámica social creciente, aunque diferencialmente especializada (Pronovost, 1995, p.48). Los *públicos* de determinado equipamiento cultural, sólo se “forman cuando los agentes sociales incorporan los esquemas de disposiciones ‘adecuados’ para permitirles percibir, apreciar, distinguir y utilizar una determinada oferta cultural compuesta de productos y prácticas particulares” (González, 1994, p.155).

Por su parte, García-Canclini (1999) afirma que el consumo cultural no se presenta como una relación entre necesidades y producción de bienes para satisfacerlas, sino como un conjunto de procesos socioculturales en que se realiza la apropiación y los usos de los productos. Cuando hablamos de consumo cultural nos referimos a las prácticas de relación de los públicos con los bienes y servicios producidos dentro de un campo cultural, que incluye tanto el subcampo de la producción artística como el de la cultura de masas generada por las industrias culturales (Mantecón, 2008, p. 23). La incorporación desigual de tales esquemas de disposiciones de cognición/acción, se da en función de la distancia social que separa a los agentes sociales de ese ecosistema de soportes culturales. El consumo cultural no es algo privado, atomizado y pasivo; sino social, correlativo y activo. Al consumir se piensa y se elige y se reelabora el sentido social. Cuando seleccionamos bienes y nos apropiamos de ellos, definimos lo que consideramos públicamente valioso, las maneras en que nos integramos y nos distinguimos de la sociedad, en que combinamos lo pragmático y lo disfrutable (Cornejo-Portugal y Bellón-Cárdenas, 2001, p. 75).

Bajo estas premisas realizamos una encuesta mixta con ochenta y dos ítems para reconocer la práctica y el consumo (**Figura 1**) con respecto a campos artísticos (artes vivas, visuales, literarias), patrimonio cultural (intangibles y tangibles), lengua e industrias creativas (software, videojuegos, moda) y culturales (cine, espectáculos masivos, radio, televisión, revistas, prensa y literatura), así como el stock y la infraestructura cultural. Como variables transversales ubicamos los motivos y el sentido social por los cuales seleccionan/realizan esas prácticas y consumos, el stock⁸ cultural con el que cuentan los estudiantes y la infraestructura cultural⁹ que reconocen en su colonia o delegación. Muestro al lector los datos más representativos donde se ejemplifican transformaciones contundentes.

El instrumento se aplicó a novecientos diecisiete estudiantes de nuevo ingreso (2016); en el 2022 de quinientos ochenta y siete de una generación de últimos semestres, ambas como resultado de muestras representativas por plantel. Se consideró un margen de no ocurrencia del 50%, expresado con un valor de probabilidad (.05) y un nivel de confianza del 95%, expresado como valor (1.96). En ambos momentos de la investigación (partida y arribo) el perfil demográfico fue de una población mayoritariamente joven, cuyo grueso se ubica en un rango de edad entre los 18 y 21 años. Si bien los estudiantes situados entre los 28 y 64 años son minoría respecto a los otros, es recomendable no olvidar atender esta franja de población. En ambas indagaciones se identificaron estudiantes que hablan diversas lenguas indígenas, a saber, náhuatl, mazateco, amusgo, mixteco y otomí.

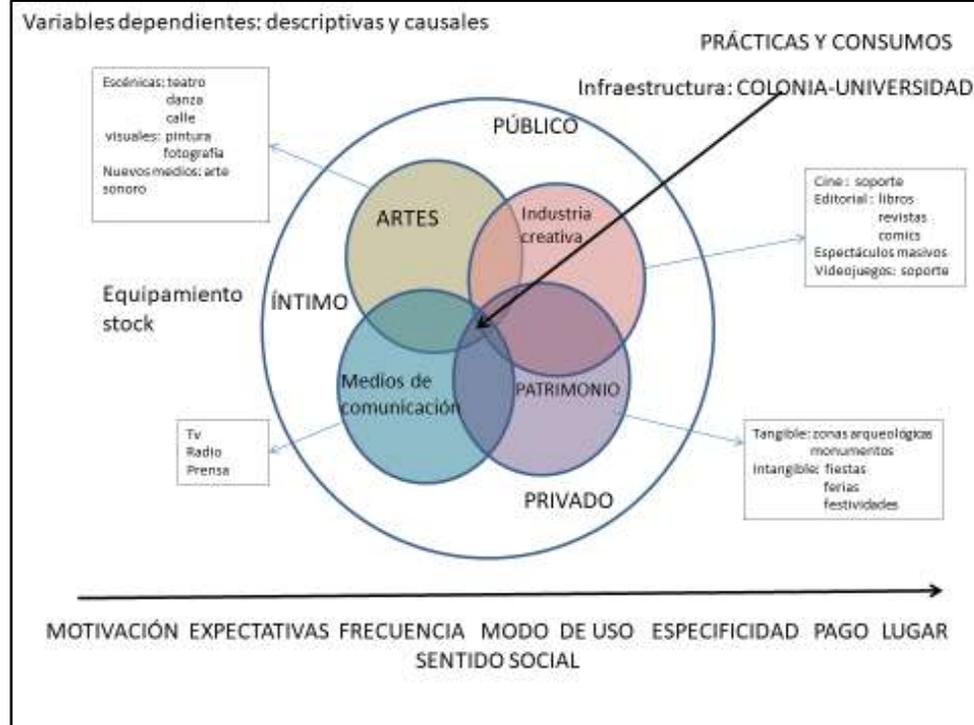
⁸ La cantidad y el tipo de bienes y productos denominados como culturales que poseen (discos, libros, videojuegos, reproductores, etc.)

⁹ Los espacios culturales dependientes del Estado donde se propicia el acceso a la cultura a través de las políticas culturales.

La siguiente **Figura 1** presenta el andamiaje conceptual¹⁰:

Figura 1

Visualización del andamiaje conceptual de la Encuesta de prácticas y consumo culturales



Fuente: Elaboración propia.

Presento a continuación algunos resultados representativos y que permitan al lector ver la importancia de detectar estos puntos de partida para su posterior trazo en políticas culturales universitarias. Estos serán sobre “consumo” de artes, adquisición de contenidos musicales y audiovisuales, ya que estos representan un porcentaje muy amplio de consumo entre los universitarios; stock cultural cinematográfico; consumo de eventos masivos y consumo de radio.

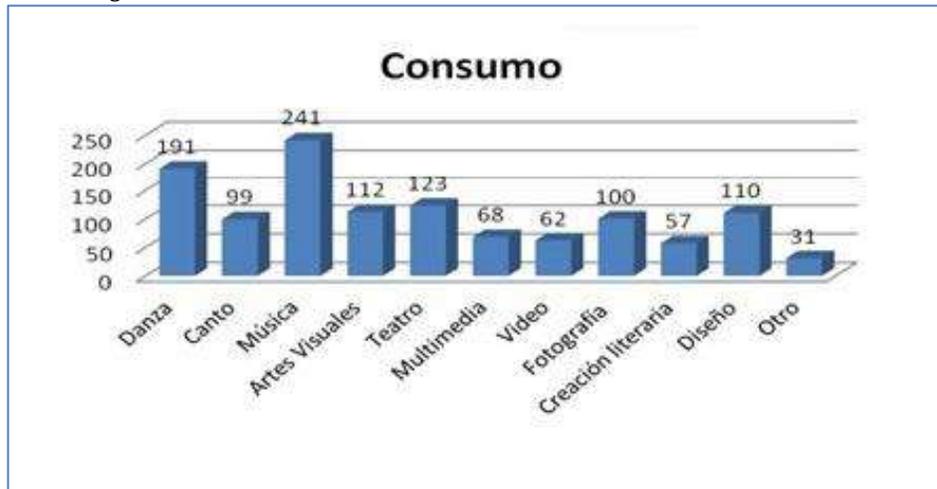
4. Consumo de artes

Con respecto a consumo de *artes* (**Figura 2**), las disciplinas de mayor incidencia fueron la música con el 26.28%; en segundo lugar, la danza con 20.82% y en tercer lugar se encuentra teatro con el 13.41%. Con menor número siguen las disciplinas de artes visuales con 12.21%, diseño con 11.99%, fotografía con 10.90%, canto con 10.79%, multimedia 7.41%, video 6.76% y creación literaria, 6.21%.

Es importante mencionar que en esta primea indagación no se identificó la recurrencia del consumo.

¹⁰ En la segunda etapa de la investigación, el esquema categórico tuvo una actualización por el resultado de las trayectorias culturales a la luz de la pandemia de COVID-19.

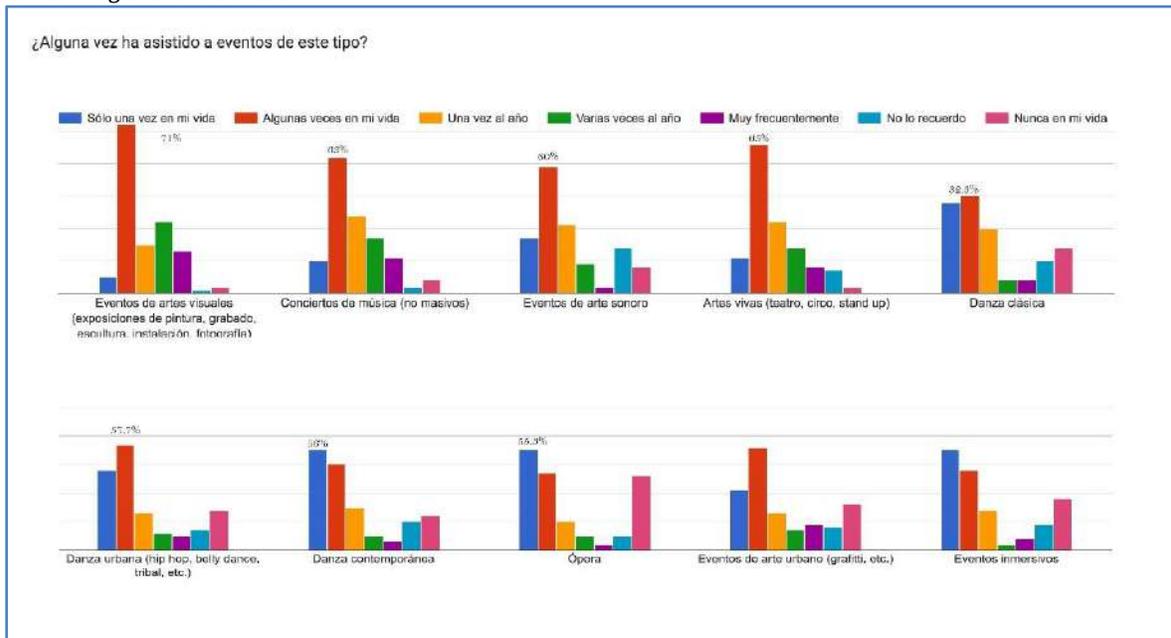
Figura 2
Consumo general de artes. 2016



Fuente: Elaboración propia.

Para el 2022 ya hay una transformación de estos consumos (**Figura 3**), ya que aparecen nuevas prácticas, identificadas por los propios estudiantes, como las artes vivas, los eventos de arte sonoro, la danza urbana y eventos de arte urbano como grafiti y los eventos inmersivos; en la música establecen distinciones de conciertos de música no masivos y masivos.

Figura 3
Consumo general de artes. 2022

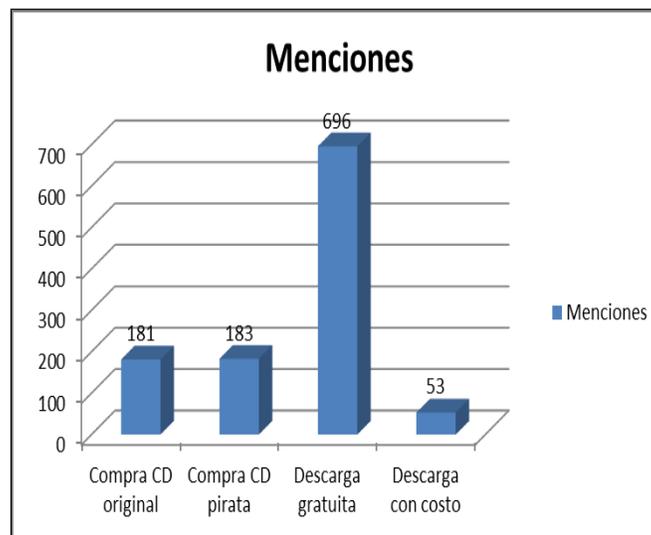


Fuente: Elaboración propia

Para esta segunda indagación (2022), la temporalidad en tanto variable constitutiva de una trayectoria, comienza a hacerse necesaria. Si bien, esta temporalidad radica en una dimensión cuantitativa nos permite identificar que al menos ya se ha tenido contacto con esa expresión y en algunos casos, con una recurrencia da varias veces en un año. Sin tener conocimiento de cómo se da entre tránsito de estadio, es visible una transformación en un periodo de seis años. Y que en el caso del modelo de la UACM es casi probable que corresponda a toda una generación de estudiantes, cuyo promedio es de 6 años para culminar su licenciatura. Uno de los consumos con mayor consistencia en las dos indagaciones es el de *la música*, inferimos como impacto de los medios masivos de comunicación y del uso de nuevas tecnologías.

Con respecto a la forma de adquisición de los contenidos podemos observar en la **Figura 4** que la mayor parte de los encuestados en el 2016 señaló la descarga gratuita como la forma de adquisición de música más recurrida, con un total del 75% menciones, contra 5.6% pagó por escuchar música. Por su parte, si bien sigue a la baja la compra de CD, sigue presente y está a la par que la compra de CD piratas es minoritaria.

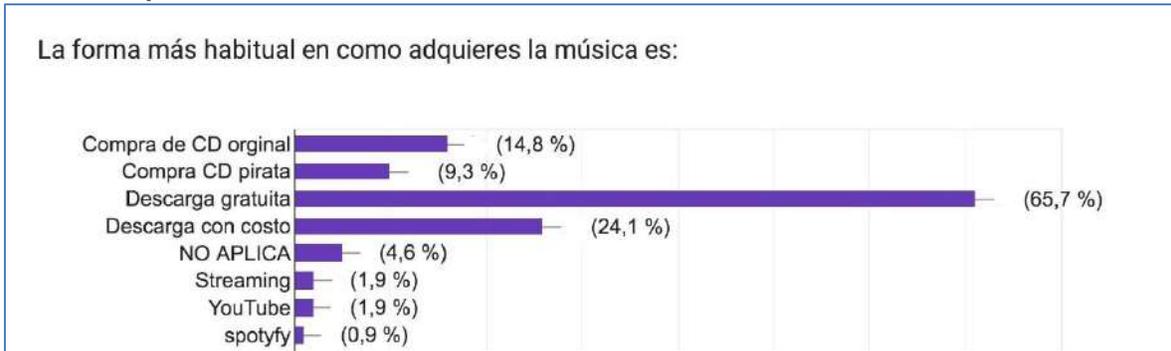
Figura 4
 Forma de adquisición de contenidos del consumo de música.
 2016



Fuente: Elaboración propia.

En el 2022, la descarga gratuita sigue estando presente en porcentajes amplios (**Figura 5**) con el 65.7% de todos los encuestados. Es notable que la descarga con costo aumentó su porcentaje. Asimismo, identificamos nuevas plataformas de adquisición de contenidos como YouTube y Spotify. La compra de CD original se mantiene, aunque en porcentajes más bajos; y la compra de CD pirata se reduce aún más.

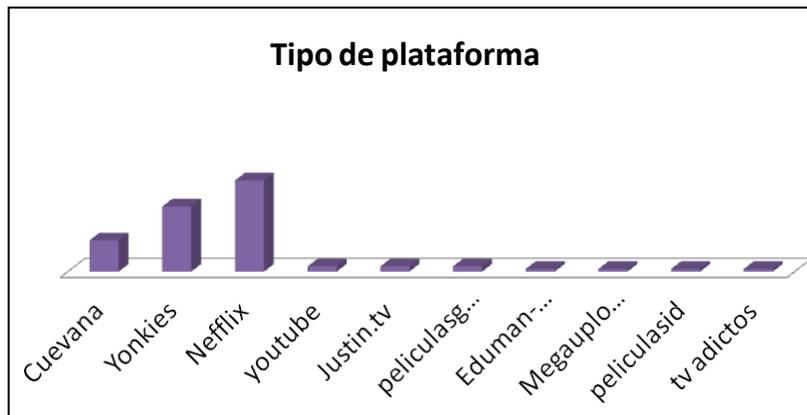
Figura 5
 Forma de adquisición de contenidos del consumo de música. 2022



Elaboración propia.

En el 2016 las plataformas digitales de consumo exclusivamente para el cine no tenían mucha presencia, además de que se centraban al consumo cinematográfico. Muy poco de los estudiantes accedía y utilizaban plataformas. Netflix, Yonkies y Cuevana eran las más utilizadas por quienes confirmaron su uso.

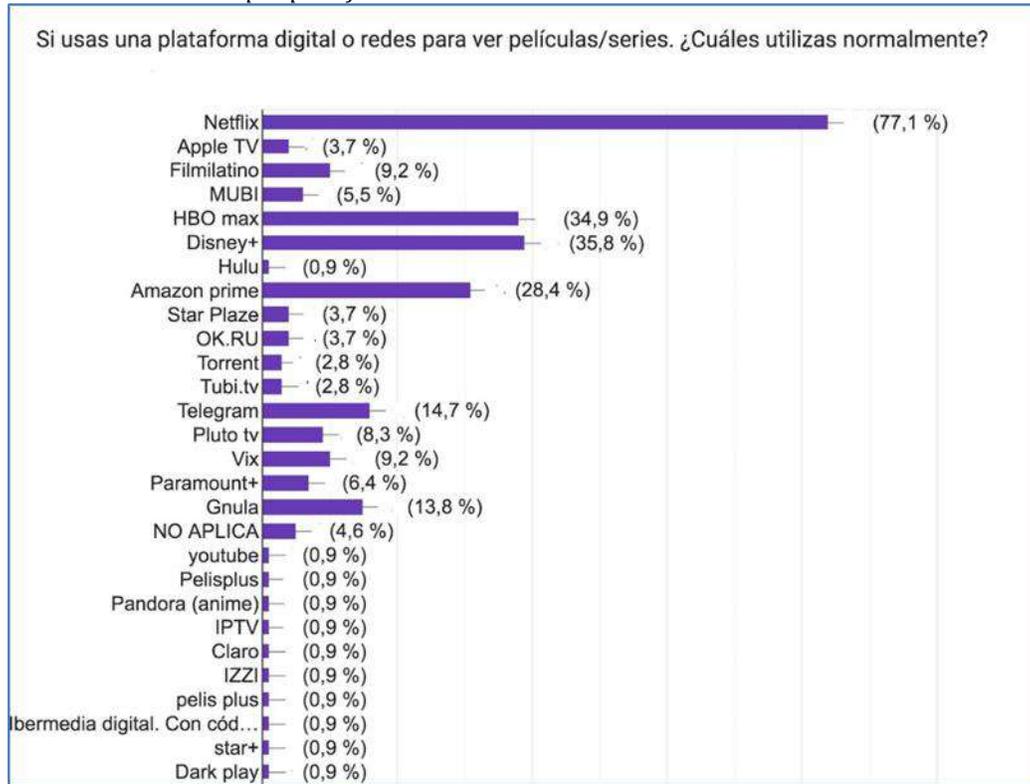
Figura 6
 Consumo cinematográfico por plataforma 2016



Fuente: Elaboración propia.

En el 2022 hay un cambio en el consumo audiovisual ya que aparecen series, películas, documentales y formaciones. Netflix se convierte en la principal plataforma digital de consumo de audiovisual de los estudiantes en el 2022 con un 77.1% de uso (**Figura 7**). Aparecen nuevas plataformas como Disney Plus, Amazon Primer y HBO; así como plataformas de acceso libre y de carácter nacional como Filmilatio.

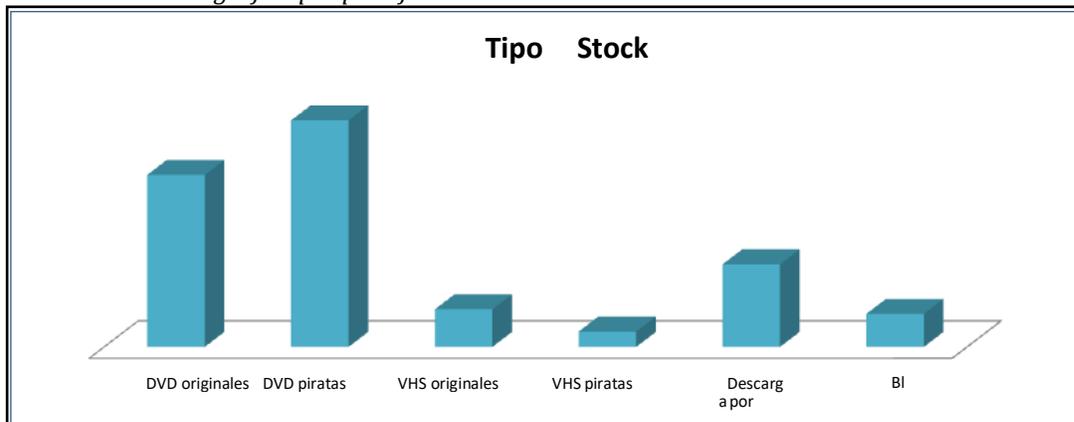
Figura 7
 Consumo audiovisual por plataforma. 2022



Fuente: Elaboración propia.

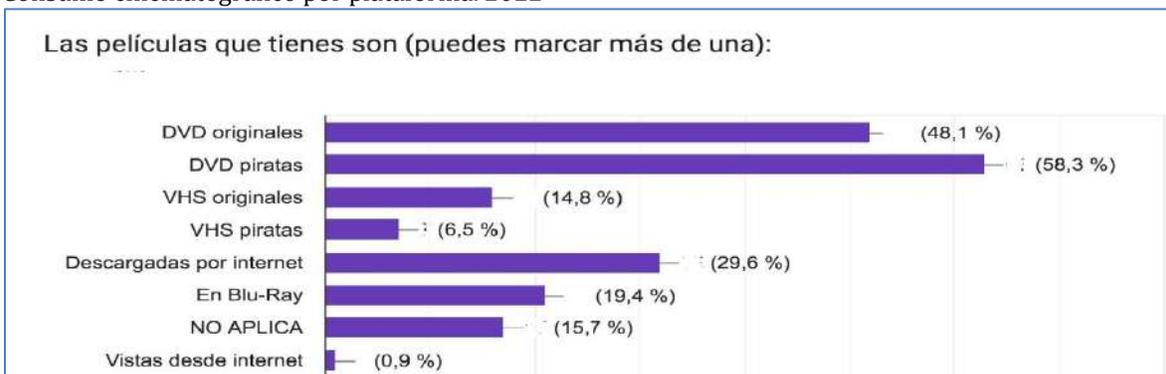
Sobre el stock cultural cinematográfico (**Figura 8**), el 92.79% de los estudiantes contaba con DVD piratas en su hogar y la descarga de Internet mantiene el mismo porcentaje. Aquí vemos que no hubo una transformación en el 2022 (**Figura 9**) en torno a la trayectoria cultural vinculada a esta variable.

Figura 8
 Consumo cinematográfico por plataforma. 2016



Fuente: Elaboración propia.

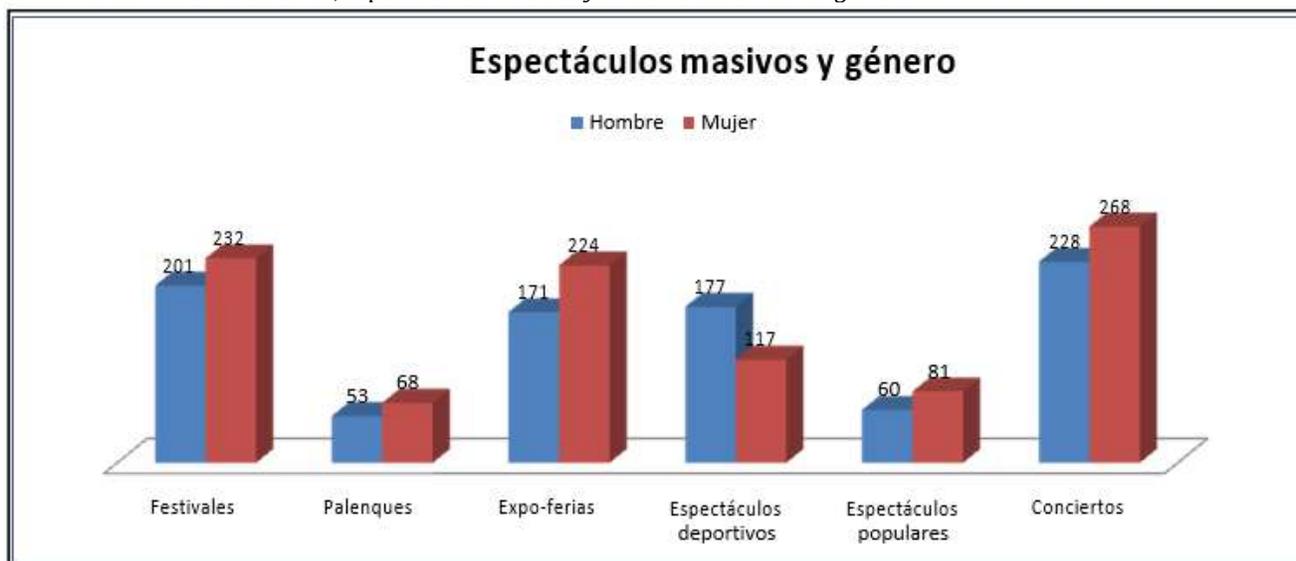
Figura 9
Consumo cinematográfico por plataforma. 2022



Fuente: Elaboración propia.

Los eventos masivos (**Figura 10**) principalmente los musicales son de los consumos con mayor presencia, seguidos de festivales con estrategias de difusión amplias; las expo-ferias y los espectáculos deportivos aparecen en segunda posición, seguidos de los espectáculos populares¹¹ y palenques. No se nota ninguna transformación (**Figura 11**) a lo largo de seis años de trayectoria cultural universitaria.

Figura 10
Consumo de industria cultural, espectáculos masivos y su correlación con el género. 2016



Fuente: Elaboración propia.

¹¹ Sonideros, bailes, topadas, charreadas, corridas de toros, peleas de gallos, etc.

Figura 11

Consumo de industria cultural, espectáculos masivos y su correlación con el género. 2022

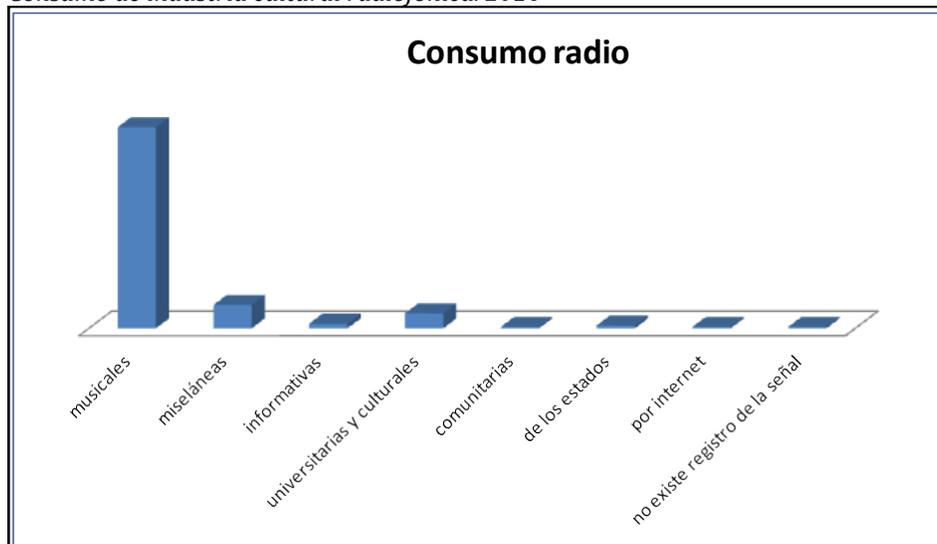


Fuente: Elaboración propia.

El 84% (**Figura 12**) del total de los entrevistados escucha el radio, principalmente estaciones de música comercial. Radios comunitarias, universitarias, culturales e informativas están casi ausentes dentro del consumo de los estudiantes de nuevo ingreso. No se nota ninguna transformación (**Figura 13**) a lo largo de seis años de trayectoria cultural universitaria.

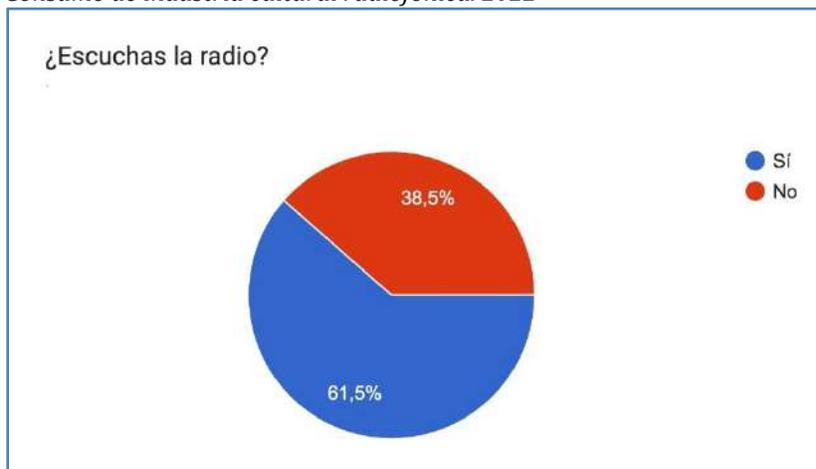
Figura 12

Consumo de industria cultural radiofónica. 2016



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13
 Consumo de industria cultural radiofónica. 2022



Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

Esta selección de resultados nos permite inferir el punto de partida con respecto a las ofertas culturales a las que tienen acceso en su entorno; éstas “acompañan el desarrollo urbano del país y son el efecto de procesos crecientes y necesariamente desiguales de especialización de diferentes instituciones, agentes y prácticas específicamente ‘culturales’, es decir, ligadas de manera profesional a la construcción, preservación y promoción en múltiples soportes materiales de diversos sentidos sociales de la vida y del mundo” (Alarcón, 2010, p.14). Siguiendo a Michael de Certeau (1980) las estrategias se hallan vinculadas con la acción de las instituciones y estructuras de poder, que de esta manera definirían determinados modos y formas de entender, consumir y practicar la cultura.

En esta encuesta fue contundente la existencia de un sistema de consumos configurados por los medios masivos de comunicación y patrones con respecto a las formas de adquisición (piratería o descargas gratuitas) o soportes. En el caso de la música, los resultados permiten ver un espectro amplio de géneros por lo que convendría replantear los criterios de selección y programación en la oferta que se hace a los estudiantes, en correlación con la variabilidad observada por plantel. El punto de llegada cultural nos da cuenta de consumos amplios deberíamos establecer programas de formación de públicos críticos al respecto. Sosteniendo lo anterior, el consumo de radio presenta un porcentaje totalizador para las estaciones de música comercial. Radios comunitarias, universitarias, culturales e informativas están casi ausentes dentro del consumo de los estudiantes de nuevo ingreso. Si es claro este hallazgo, la trayectoria cultural utópica debería permitir el reconocimiento de otros espacios y contenidos radiofónicos; incluso de su propia configuración y producción. Los consumos de danza, teatro, multimedia, literatura y populares son pocos por lo que una universidad estaría encaminada a este reconocimiento.

Al respecto, una universidad está obligada a nuevas exigencias de conocimiento y práctica cultural: lengua, lenguajes, y, cuando menos, contactos con las expresiones culturales cinematográficas, plásticas, y musicales; hasta la contribución al desarrollo cultural y a la formación

integral de la comunidad estudiantil y académica, así como de la sociedad a través del diálogo, el rescate, la preservación, la propagación y enriquecimiento de la cultura en todas sus expresiones y posibilidades, la divulgación de las humanidades, la ciencia y la tecnología; el desarrollo, uso y análisis de los medios de comunicación e información (televisión, video, internet, recepción satelital, radiodifusión y edición de documentos digitalizados), labor editorial y la preservación y difusión del patrimonio cultural, en contraposición a los esquemas de consumo y práctica dispuestos como orden establecido.

Entendemos que la trayectoria cultural seguida hasta ese momento por los estudiantes que ingresaron a la Universidad plantea muchas preguntas e hipótesis; sin embargo, es en este punto de acceso a la universidad que se convierten en punto de partida para imaginar otros mundos posibles que partan no sólo de la inclusión sino de la desocupación de territorios simbólicos como refiere De Sousa Santos (2005). Este punto de partida demanda construir una trayectoria utópica que permita “la posesión de las armas necesarias para defenderse contra la dominación cultural, contra la dominación que se ejerce mediante y en nombre de la cultura” (De Sousa, 2005, p.45). Si entendemos, como refiere Pronovost (1995), que “los actores no tienen únicamente comportamientos de consumo cultural, sino que su participación está modulada por una trayectoria a la vez personal y sociológica de prácticas que se han constituido progresivamente y que son susceptibles de modificarse y de transformarse” (p.49), es por medio de la difusión de la cultura que podemos incidir en esos esquemas de valoración, de percepción y de acción contruidos desde los campos especializados de la cultura. En suma, se trata de asegurar la diseminación de las armas de defensa contra la dominación simbólica.

Referencias

- Alarcón, S.** (2010). Informalidad y cultura en la Ciudad de México. En *Cultura y Economía. Vínculos para el desarrollo*. México: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Certeau, M.** (1980). *La invención de lo cotidiano*. México: Universidad Iberoamericana.
- Cornejo-Portugal, I. y Bellón-Cárdenas, E.** (2001). Prácticas culturales de apropiación simbólica en el centro comercial Santa Fe. *Convergencia*, 8(24), 67-86.
<https://www.redalyc.org/pdf/105/10502403.pdf>
- De Sousa-Santos, B.** (2005). *La universidad del siglo XXI. Para una reforma democrática y emancipadora de la universidad*. México: Universidad Nacional Autónoma de México y Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.
- García-Canclini, N.** (1999). El consumo cultural: una propuesta teórica. En Sunkel, G. (coord.). *El consumo cultural en América Latina. Construcción teórica y líneas de investigación*. Colombia: Convenio Andrés Bello. pp. 72-95.
- Giménez, G.** (2005). La concepción simbólica de la cultura. En *Teoría y análisis de la cultura*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- González, J.** (junio 1994). La transformación de las ofertas culturales y sus públicos en México. Una apuesta y una propuesta a la par in-decorosas. *Estudios sobre las culturas contemporáneas*. VI(18), 9-25.
- González, J.** (2003). Introducción. Cultura(s) y Ciber_cultura(s). *Incursiones no lineales entre complejidad y comunicación*. México: Universidad Iberoamericana. pp. 13-30.
- González-Casanova, P.** (2001). *La universidad necesaria en el siglo XXI*. México: Ediciones Era.

- Mantecón, A.** (2008). Mercados, políticas y públicos; la reorganización de las ofertas y los consumos culturales. *Alteridades*, 18(36), 23-31.
- Meyer-Bisch, P.** (2009). Analyse des droits culturels. Droits fondamentaux. <http://crinord.com/wp-content/uploads/2018/05/DROITS-CULTURELS-PAR-MEYER-BISTCH.pdf>
- Pronovost, G.** (1995). Medios: Elementos para el estudio de la formación de los usos sociales. Estudios sobre las culturas contemporáneas. *I*(1), 47-70.
- Román, L.** (2022). Para qué conquistar si a la gente le gusta bailar. Rumbo al Mundiacult 2022. En Fuentes Firmani (comp). *La gestión cultural latinoamericana en la Mundiacult 2022.*, Caseros: RGC Libros.

Conservación ambiental mediante turismo de naturaleza: Perspectivas en Tatatila, Veracruz

Environmental conservation through nature tourism: perspectives in Tatatila, Veracruz

Jesús Norberto Reyes Narvéez ^a | María del Socorro Aguilar Cucurachi ^b |
Nancy Domínguez González ^c | Salvador Guzmán Guzmán ^d |
Miguel de Jesús Cházaro Basáñez ^e |

Recibido: 27 de enero de 2023.

Aceptado: 23 de marzo de 2023.

^a Universidad Veracruzana, Facultad de Administración, Veracruz, México. Contacto: jesreyes@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3142-8539>

^b Universidad Veracruzana, Directora de Comunicación de la Ciencia, Xalapa, México. Contacto: socaguilar@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9644-7186>

^c Universidad Veracruzana, Coordinadora del Laboratorio Multimedia XBalam, Xalapa, México. Contacto: nadominguez@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5422-2309>

^d Universidad Veracruzana, Facultad de Biología, Xalapa, México. Contacto: sguzman@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7995-5325>

^e Universidad Veracruzana, Facultad de Biología, Xalapa, México. Contacto: chazaro55@hotmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6204-6352>

Resumen: Las políticas y prácticas de conservación ambiental han sido, históricamente, una labor exclusiva del Estado. Actualmente, se resalta la participación de las comunidades rurales en México dentro de los proyectos de conservación, llegando éstas a ser quienes realizan la gestión de sus propias áreas naturales protegidas, ya sean de carácter público o privado, transitando hacia prácticas sustentables y alternativas económicas que contribuyen a su desarrollo. Este estudio de caso se realizó en el municipio de Tatatila, en la región montañosa del estado de Veracruz, que por sus características biogeográficas y socioculturales cuenta con un buen potencial para realizar turismo de naturaleza. Con el propósito de conocer sus perspectivas sobre esta alternativa sustentable, se encuestó aleatoriamente a 180 personas de tres comunidades de Tatatila. Los hallazgos muestran una perspectiva favorable sobre el turismo de naturaleza como medio para contribuir al desarrollo del municipio y la conservación del ecosistema.

Palabras clave: Conservación ambiental; turismo de naturaleza; sustentabilidad; perspectivas; comunidades rurales.

Abstract: *Environmental conservation policies and practices have historically been an exclusive task of the State. Nowadays, the participation of rural communities in Mexico within conservation projects is highlighted, to the point where these are the ones who carry out the management of their own natural protected areas, whether public or private, transitioning towards sustainable practices and economic alternatives that contribute to their development. This case study was carried out in the municipality of Tatatila, in the mountainous region of the state of Veracruz, which, due to its biogeographical and sociocultural characteristics has good potential for nature tourism. To know their perspectives towards this sustainable alternative, 180 people from three communities of Tatatila were randomly surveyed. The findings show a favorable perspective on nature tourism as a means to contribute to the development of the municipality and the conservation of the ecosystem.*

Keywords: *Environmental conservation; nature tourism; sustainability; perspectives; rural communities.*

Introducción

Los proyectos referentes a la conservación ambiental han evolucionado en las últimas décadas, desde la completa exclusión de comunidades locales en áreas protegidas, hasta el desarrollo de nuevos acercamientos enfocados a la integración de dichas comunidades en el ciclo de estos proyectos (Ernoul *et al.*, 2009). Al hablar de este tema dentro de la conservación ambiental, se puede observar que las comunidades intervienen con diferentes niveles de participación, los cuales tienen orígenes muy variados, desde lo económico y lo social hasta lo político, que a su vez influyen en la motivación de diferentes sectores de una población. Pero ¿qué tanto se involucran realmente los habitantes de estos lugares en estos proyectos, ya sea para la creación de áreas protegidas o la gestión de proyectos privados?

En los últimos años, la participación social ha sido un aspecto fuertemente asociado a la conservación (Pfeiffer y Uril, 2003; Durán, 2006; Almazán-Núñez *et al.*, 2011). Desde la transición hacia prácticas más responsables con el medio ambiente, como una mejor gestión de residuos, el

ahorro de agua y energía eléctrica, hasta la implementación de nuevas actividades económicas en comunidades rurales, como la agricultura sostenible y el turismo de naturaleza –en sus diferentes modalidades.

El papel que juega la población local siempre es vital en la conservación ambiental, por lo que analizar el contexto socioeconómico y territorial de un proyecto de este ámbito es crucial para su éxito, así como realizar un proceso de comunicación apropiado con la población local para alcanzar su integración al proyecto. Y dentro de este contexto, surgen dos interrogantes: ¿qué perspectiva tienen las comunidades rurales acerca de la conservación ambiental? Y ¿qué tan dispuestos están sus habitantes a participar en un proyecto que se desarrolle en sus localidades o cercanías?

Es importante tomar en cuenta la problemática principal que persiste en el entorno rural de México: los altos índices de marginación y pobreza, así como la carencia en ciertos servicios básicos, como salud, educación, seguridad, abastecimiento de agua y energía eléctrica, entre otros, la cual ha sido desatendida por las políticas públicas (Martínez-Carrasco Pleite *et al.*, 2014). Estos problemas, sumados a las situaciones que viven ciertas regiones en particular, como rencillas políticas, sequías, contaminación o delincuencia organizada, terminan por afectar negativamente en la motivación de estas comunidades para participar en proyectos de cualquier tipo, sean privados o públicos. Este problema de motivación afecta de manera importante en los esfuerzos por incorporar a las comunidades rurales en la gestión y desarrollo de iniciativas de conservación ambiental, en cualquiera de sus modalidades.

A pesar de la gama de situaciones que dificultan la participación de las comunidades rurales dentro de proyectos de desarrollo, incluyendo los ambientales y aquellos relacionados directa o indirectamente con el turismo, existen casos de éxito como el del Centro de Desarrollo Comunitario Sustentable (CEDECOSU) del CREFAL, en Pátzcuaro, Michoacán (González-Ibarra, 2020), en el que se logró la participación comunitaria a partir de una serie de proyectos a partir del emprendimiento, buscando el aprendizaje colectivo y la mitigación de problemas sociales; o el caso de San Pablo Villa de Mitla, Oaxaca (Flores-Pacheco, 2019), en el que los diversos actores de la comunidad se involucraron en el proyecto de turismo gastronómico, mediante la apropiación del discurso gubernamental de desarrollo mediante proyectos turísticos, relacionándolo con sus propios intereses mercantiles y sociales y ampliando la oferta de atractivos para los visitantes. Sin embargo, debe tenerse en cuenta una realidad muy importante, como el hecho de que la actividad turística ocurre en un ámbito donde entran en contacto personas de bagajes culturales y socioeconómicos muy diferentes (Rodrigues *et al.*, 2015), ya que si bien no se ha demostrado que el fenómeno turístico provoque cambios radicales de tipo social y cultural en comunidades rurales, si puede tener un efecto negativo en algunos factores tradicionales o cotidianos, sobre todo en las generaciones jóvenes, por lo que se ha recomendado diseñar programas orientados al fortalecimiento o preservación de estos factores (Ramón-Hernández, 2021). Todo esto nos permite observar el potencial que tiene el turismo de naturaleza como una herramienta para llevar a cabo acciones de conservación ambiental en comunidades rurales, lo que impulsó esta investigación.

1. Antecedentes

1.1. Diferentes figuras para la conservación en México

Las áreas protegidas se han convertido en el instrumento principal para la conservación ambiental en todo el mundo (Leverington *et al.*, 2010). En México, dentro del marco gubernamental

a nivel federal y bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la figura de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se define como porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados, que se crean mediante un decreto presidencial o a través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación, y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento, los programas de ordenamiento ecológico y los respectivos programas de manejo (CONANP, 2023). Actualmente, existen 186 ANP de carácter federal (ver **Figura 1**), que cubren 909,624.86 km² en total, repartidos en 215,038.73 km² de superficie terrestre y 694,586.13 km² de superficie marina, con un total de 67 Parques Nacionales, 44 Reservas de la Biosfera, 42 Áreas de Protección de Flora y Fauna, 19 Santuarios, 9 Áreas de Protección de Recursos Naturales y 5 Monumentos Naturales (CONANP, 2023), lo que representa un 10.94% de la superficie terrestre y un 22.05% de la superficie marina del territorio nacional (INEGI, 2023).

Figura 1
 Áreas Naturales Protegidas de México. CONANP (2023)



Fuente: http://sig.conanp.gob.mx/website/interactivo/atlas/atlas_anp.htm

La séptima categoría vigente de ANP en México, a nivel federal, son las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC), que se definen como áreas naturales protegidas – competencia de la Federación –, dedicadas a una función de interés público y establecidas mediante un certificado emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) por conducto de la CONANP, las cuales responden a iniciativas de pueblos indígenas, organizaciones sociales, personas morales, públicas o privadas, de destinar sus predios a acciones de conservación y son administradas por sus legítimos propietarios, conforme a su propia Estrategia de Manejo, lo cual constituye una importante aportación de la sociedad para conservar el patrimonio natural de México (CONANP, 2019). Actualmente existen 389 ADVC vigentes, cubriendo un total de 6,485.8521 km² de superficie del territorio nacional. (CONANP, 2023). Muchas de ellas son certificadas por la iniciativa de ejidatarios.

También existen áreas protegidas de carácter estatal en al menos 22 estados de México, donde son administradas por las secretarías y/o institutos ambientales de sus gobiernos. Algunos de ellos, como Jalisco y Oaxaca, cuentan con un Sistema Estatal de Áreas Naturales. Incluso, algunos municipios en el país han creado áreas protegidas municipales (CONABIO, 2020). En el caso particular del estado de Veracruz, la Secretaría de Medio Ambiente estatal (SEDEMA) ha decretado un total de 26 ANP estatales (SEDEMA, 2021), además de que apoya a una figura similar a las ADVC pero a nivel local, las Áreas Privadas de Conservación (APC), que se definen como zonas del territorio estatal en donde los ambientes no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas o restauradas, y en donde los pequeños propietarios, ejidos y comuneros interesados pueden destinar voluntariamente los predios que les pertenezcan a acciones de preservación, conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, representados en el Estado mediante el uso de herramientas legales de conservación (SEDEMA, 2016). Actualmente hay 600 APC en Veracruz, cubriendo una superficie total de 217.86 km² del territorio estatal (SEDEMA, 2016).

Dentro de los programas de gobierno, también existe el esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA), diseñado y aplicado a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) e integrado en la categoría de programas de Apoyo para Conservación y Restauración, para proveer incentivos económicos a los dueños de terrenos forestales (ejidos, comunidades y pequeños propietarios), para apoyar prácticas de conservación y evitar el cambio de uso del suelo de las zonas forestales en reconocimiento a los servicios ambientales que proveen sus predios (CONAFOR, 2011). Para que un área cuente con el beneficio de este esquema de apoyo, debe contar con una superficie que varía según el tipo de PSA que se busca obtener, que puede ser Hidrológicos, Conservación de la Biodiversidad, Sistemas Agroforestales, Captura de Carbono y Elaboración de Proyectos, así como un Manual de Mejores Prácticas de Manejo (el equivalente a los programas de manejo de las ANP).

Existen además diversas iniciativas de conservación fuera de la esfera pública, como las áreas de conservación que surgen a partir de Ordenamientos Territoriales Comunitarios (OTC), que aunque no cuentan inicialmente con una validez legal al carecer de una declaratoria oficial, las diferentes políticas con relación al uso de suelo, destacando la conservación, pueden adquirir un carácter normativo a distintos niveles (Orozco, 2006; Almazán-Núñez *et al.*, 2011). Estas iniciativas de áreas de conservación comunitarias, ya sean en ejidos, comunidades indígenas y/o rurales, pueden incluir que sus autoridades municipales y ejidales avalen legalmente sus políticas de uso de suelo, proyectos de desarrollo y criterios de manejo, con lo que posteriormente se integran a los reglamentos internos o estatutos comunales de cada ejido o comunidad, tal y como se logró con un trabajo de OTC en la región de la Sierra Madre del Sur en el estado de Guerrero (Almazán-Núñez *et al.*, 2011).

El éxito de cualquiera de estas modalidades de conservación ambiental depende totalmente de un buen proceso de comunicación entre los gestores (técnicos y empleados de gobierno o iniciativa privada), la población local (habitualmente rural), las autoridades (CONANP y/o los organismos estatales) y los académicos involucrados en el diagnóstico y trabajo de campo de dichos proyectos. Un rol decisivo en la comunicación ambiental es el punto de vista de los habitantes de la comunidad, ya que parte de la motivación inicial de ellos para participar e integrarse a los proyectos ambientales que se realicen en sus comunidades, con el fin de lograr una colaboración fructífera.

1.2. La perspectiva y la percepción dentro de los procesos de comunicación ambiental

Todo proceso formativo implica un proceso de comunicación. El papel de las diversas formas de la comunicación social es trascendental en el propósito de lograr una mejor comprensión entre la población en general acerca de las relaciones sociedad-naturaleza y las implicaciones de las acciones sociales en el acertado manejo de los recursos naturales, hacia una mejor calidad de vida para todos (Tréllez, 1995). La temática ambiental es una mezcla muy compleja de temas sociales (marginación, distribución inequitativa de la riqueza), económicos (ganancias a corto, mediano y largo plazo, sin dejar de mencionar el poder de quien posee los recursos) y tecnológicos (formas de uso de los recursos naturales, calidad ambiental) (Solano, 2001).

El término “perspectiva” es complejo. La palabra tiene su origen en el latín *perspicere*, “mirar a través de” u “observar atentamente”. Podría decirse que la perspectiva es el punto de vista de un observador hacia un objeto o una situación determinada, o su manera de analizarlo. Cada hecho observado supone un conjunto de significados, una normatividad social, que el observador deberá interpretar (Fernández-Droguett, 2009). Sin embargo, no se limita sólo a individuos, ya que puede referirse también al punto de vista de una comunidad hacia un tema en concreto, el cual se construye a lo largo de ciertos periodos de tiempo, mediante experiencias referentes a dicho concepto. El papel que la comunicación juega en la perspectiva de una comunidad es muy importante, ya que los miembros de ésta comparten sus vivencias a través de la interacción entre ellos, lo que ayuda a construir un punto de vista en común y, posteriormente, las acciones que pueden tomar si el tema en cuestión puede tener un impacto en sus modos de vida.

Por otro lado, y desde un punto de vista antropológico, la percepción es entendida como la forma de conducta que comprende el proceso de selección y elaboración simbólica de la experiencia sensible. A través de la vivencia, la percepción atribuye características cualitativas a los objetos o circunstancias del entorno mediante referentes que se elaboran desde sistemas culturales e ideológicos específicos, contruidos y reconstruidos por el grupo social, lo cual permite generar evidencias sobre la realidad (Vargas, 1994). La manera de clasificar lo percibido es moldeada por circunstancias sociales. La cultura de pertenencia, el grupo en el que se está inserto en la sociedad, la clase social a la que se pertenece, influyen sobre las formas como es concebida la realidad (Santoro, 1980).

Adentrándonos en la temática ambiental, el término de percepción desarrollado y trabajado inicialmente en la psicología, considera que la base de la percepción son las sensaciones como resultado de la estimulación de los órganos del sistema nervioso, así como de la experiencia o el análisis del fenómeno experimentado, incluyendo actitudes, expectativas y experiencias previas (Viqueira, 1977), y que durante este proceso, algunos fenómenos quedan registrados mientras que otros son bloqueados o parcialmente detectados, lo que al integrarse a la actitud de una persona, genera una visión del mundo que es al mismo tiempo individual y social (Tuan, 1974). Es así, que la percepción pasa de ser algo que simplemente nos sucede, a un proceso donde intervienen la experiencia y las vivencias personales (Milton, 2002). Este punto de vista desembocó en la idea de que la percepción es un proceso de aprendizaje que produce conocimiento o experiencia sobre el entorno, llegando a un punto en donde la antropología y la psicología confluyen en intereses (Durand, 2008), y dada la enorme influencia del constructivismo en la antropología moderna

(Milton, 2002), una parte de las definiciones sobre percepción ambiental que se han generado en la antropología mexicana están profundamente ligadas a esta escuela de pensamiento (Durand, 2008).

Sin embargo, de acuerdo con la postura de Durand (2008), no parece que el término percepción ambiental sea adecuado para referirse a las formas de vivir o entender la naturaleza, ya que hace referencia, en términos estrictos, al conocimiento que proviene de la experiencia directa y olvidando su reestructuración a partir de la experiencia social o su interpretación, los cuales son, según Milton (2002), elementos que por lo demás, serían imposibles de distinguir empíricamente. En este sentido, el concepto de perspectiva ambiental puede ser útil para aclarar la relación entre cultura, percepción e interpretación, en el estudio de la dimensión social de la problemática ambiental. De acuerdo con Durand (2008), el término más apropiado para tratar la dimensión social en la conservación ambiental es la perspectiva ambiental. En este trabajo, nos planteamos analizar cuál es la perspectiva de las comunidades del medio rural ante las iniciativas y/o programas de conservación, tomando en cuenta los efectos de dichos programas en el pasado y el presente de su desarrollo.

1.3. El impacto social de los programas de conservación en las comunidades rurales

Es bien sabido que, en el contexto del entorno rural mexicano, el establecimiento de un área protegida muchas veces puede ser entendido como un intento del gobierno por usurpar los recursos de las comunidades campesinas (Arizpe *et al.*, 1993; Almazán-Núñez *et al.*, 2011). Incluso, en ocasiones, puede generarse un sentimiento de rechazo ante estas iniciativas, que puede frenarse la creación de un área protegida, como ocurrió en la zona de las grutas Tolantongo, en el estado de Hidalgo (Félix-Quezada, 2018). No es sorpresa, tras una sucesión de gobiernos neoliberales, cuya concepción de la conservación dio lugar a una expansión importante de las áreas protegidas en México, al constituir espacios idóneos para los llamados “negocios verdes”, de acuerdo con su modelo económico (Durand, 2014).

A pesar de la existencia de instrumentos legales que facilitan la participación voluntaria en ciertos esquemas de conservación, es raro encontrar niveles de participación proactiva de las poblaciones locales, que se mantengan durante el tiempo (Wells y Brandon, 1993; Paulson *et al.*, 2012; Merino, 2013; Méndez-López *et al.*, 2015). De acuerdo con varios autores, hay dos argumentos básicos para explicar esta falta de resultados: primero, que la política pública no considere a las áreas de conservación como sistemas socio-ecológicos dinámicos que necesiten monitoreo constante para una evaluación exitosa duradera (Stringer *et al.*, 2006; Berkes, 2007; Ostrom, 2010); así como la suposición de homogeneidad entre los usuarios de los recursos por parte de los programas (Paulson *et al.*, 2012). Además, muchos de estos programas ignoran el hecho de que pueden existir diversas percepciones e intereses dentro de un mismo grupo relacionado a las áreas de conservación (Haenn, 1999; Rodríguez-Izquierdo *et al.*, 2010, Méndez-López *et al.*, 2015).

En un estudio acerca de los motivos de distintas comunidades del sureste mexicano para participar o no en iniciativas de conservación, se encontraron datos interesantes, como el hecho de que, aunque sí es considerado un aspecto importante para ellos, los habitantes de estas comunidades no ven el beneficio económico como la máxima prioridad en los programas de conservación (Méndez-López *et al.*, 2015). En cambio, los pobladores consideran que su motivación viene de sus propios contextos sociales, culturales y políticos, y que, en muchas ocasiones,

participan por la obligatoriedad de sus compromisos establecidos por su reglamento ejidal, aunque también hay mucho interés por conservar sus espacios naturales (Méndez-López et al., 2015).

Si bien la modalidad del turismo alternativo o de naturaleza surgió en las zonas rurales de México, a partir de la década de 1970 y desde la concepción del ejido turístico, el impulso del Estado para estas actividades con una concepción productiva ajena a las labores cotidianas de los campesinos comenzó en la década de 1990 (Félix-Quezada, 2018), como una respuesta ante la necesidad de paliar la situación crítica del sector agrario, y generar empleos y mercado adicional a los productos del campo (López y Palomino, 2008; Palomino *et al.*, 2016; Félix-Quezada, 2018). Con la incorporación de modelos como las ADVC y las áreas comunitarias, el turismo de naturaleza, incluyendo sus tres modalidades básicas, que son el ecoturismo, el turismo de aventura y el turismo rural, la apuesta por estas actividades económicas les ha dado a las comunidades rurales una alternativa a sus métodos de producción

1.4. El turismo de naturaleza como herramienta para la sustentabilidad

El término “turismo alternativo” o “turismo de naturaleza” ha sido utilizado para significar prácticamente lo opuesto al turismo masivo, o aquel en donde los viajeros toman vacaciones diferentes a las normales o convencionales (Brohman, 1996), y está dividido en tres grandes modalidades (SECTUR, 2013): el ecoturismo o turismo ecológico, es definido por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza como el realizar visitas a áreas naturales con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar sus atractivos y manifestaciones culturales, promoviendo la conservación con un bajo o muy bajo impacto ambiental y cultural (Ceballos-Lascuráin, 1993); el turismo de aventura, el cual incluye una actividad física, un medio natural y una inmersión cultural, o al menos dos de dichos elementos (ATTA, 2013), donde las actividades recreativas responden a desafíos impuestos por la naturaleza (SECTUR, 2013); y el turismo rural, definido por la Organización Mundial del Turismo como el interactuar con la vida rural, conocer las tradiciones y los modos de vida de sus comunidades, así como sus atractivos locales (WTO, 2017).

Mientras la Organización Mundial del Turismo (WTO, por sus siglas en inglés) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) indicaron en el Reporte Green Economy (United Nations Environment Programme y World Tourism Organization, 2012) que los destinos de turismo de naturaleza están creciendo a ritmos de hasta un 20% anual, lo cual es entre cuatro y cinco veces más que el turismo convencional, la Asociación de la Industria del Turismo de Aventura (ATTA) dio a conocer en el Informe Global de Turismo de Aventura (Adventure Travel Trade Association, 2014), también en colaboración con la WTO, que el mercado del turismo de aventura representa una derrama económica de hasta el 65% en las comunidades locales, lo que promueve a una revalorización de sus propios productos. El turismo de naturaleza representa pues, una gran apuesta por la sustentabilidad, al ser implementado de forma responsable en sitios con potencial para el mismo, como lo son las comunidades rurales localizadas en medio de ecosistemas muy valiosos y en buen estado de conservación.

Un ejemplo destacable de comunidades rurales mexicanas donde el turismo de naturaleza ha jugado un papel muy importante en su desarrollo, es el caso del Ejido San Cristóbal, en el estado de Hidalgo, lugar famoso por el proyecto turístico llamado “Cooperativa Grutas Tolantongo”, lo que ha convertido a este sitio en uno de los destinos turísticos principales del estado, al aprovechar los elementos que distinguen a la barranca de Tolantongo, como lo son sus especies botánicas, sus grutas y su río de aguas termales y, con ello, detonan beneficios económicos para los ejidatarios y el

resto de la población, además de generar efectos multiplicadores a nivel regional (Félix-Quezada, 2018). En esta comunidad se realizaron trabajos de conservación de la biodiversidad, mediante la protección de sus tierras, para luego incorporar actividades turísticas alternativas que les han permitido obtener beneficios económicos estables. Es así como se ha logrado alcanzar un cierto nivel de sustentabilidad en las comunidades rurales que han apostado por implementar el turismo de naturaleza como una nueva actividad económica, de manera ambientalmente responsable, con miras a consolidarse como destinos importantes a nivel nacional e incluso internacional. Con las tendencias turísticas globales enfocadas hacia el turismo de naturaleza, y considerando que aproximadamente el 70% de la propiedad del territorio nacional es de ejidos y comunidades indígenas con un importante inventario de recursos naturales y culturales (Félix-Quezada, 2018), el panorama luce prometedor para estas comunidades en desarrollo.

Este estudio se realizó en la zona central del municipio de Tatatila, Veracruz. Por sus características biogeográficas, el lugar posee un alto potencial para el turismo de naturaleza, ya que está enclavado en el ecosistema del bosque mesófilo de montaña, además de tener zonas de transición de bosque de pino y encino, y el terreno presenta cierta escabrosidad y diferencias de altura, al estar muy cerca de la barranca del río Las Minas (ver **Figura 2**). En dicha zona se ha identificado un importante número de especies de plantas y animales (Reyes-Narváez, 2022), y además de su riqueza natural que aquí se refleja, Tatatila también posee un importante conjunto de elementos culturales, por lo que las tres modalidades del turismo de naturaleza (ecológico, de aventura y rural) representan una alternativa viable para la economía local y el desarrollo comunitario.

Figura 2

Fotografía del bosque mesófilo localizado en La Mancuerna, Tatatila, Veracruz



Fuente: Elaboración propia (2023).

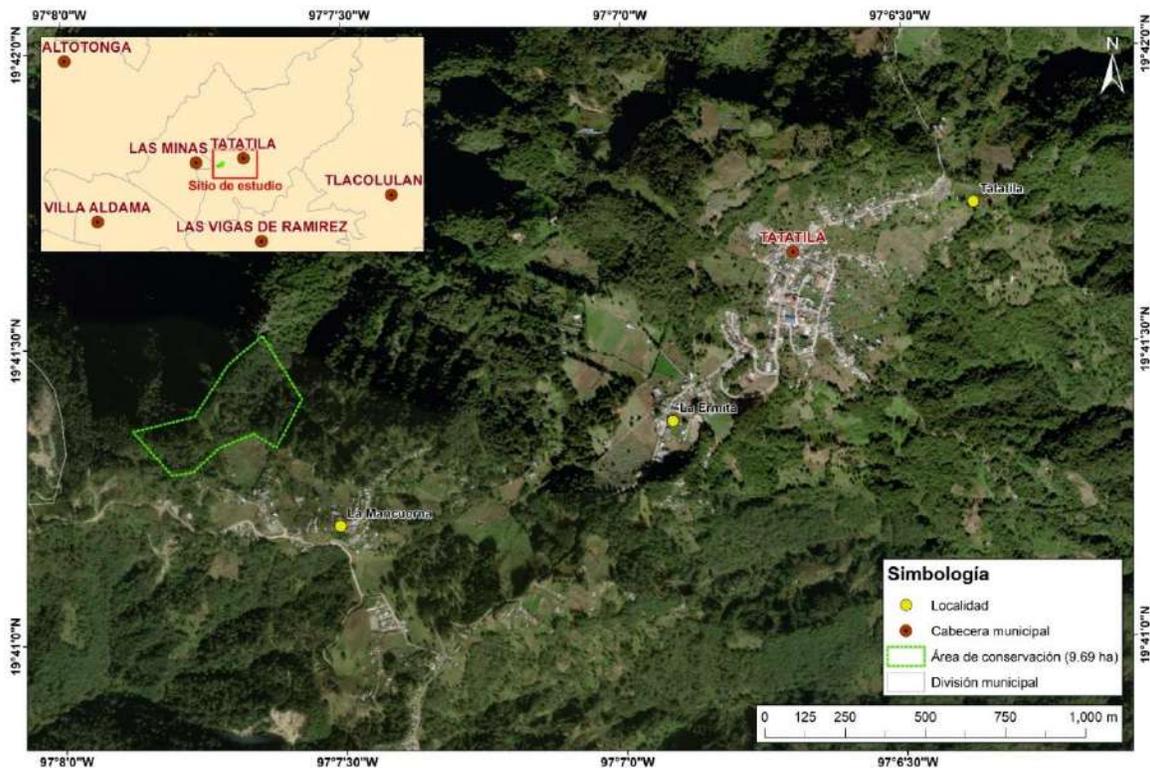
2. Metodología

2.1. Área de estudio

El lugar donde se realizó este estudio es la zona de influencia de un predio privado que se encuentra en proceso de certificación como un Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC), la cual es el área comprendida entre las poblaciones de La Mancuerna (colindante al predio), La Ermita (aproximadamente a 1 km de distancia) y la cabecera municipal de Tatatila (a 1.6 km de distancia), en el municipio de Tatatila, localizado en la zona montañosa central del estado de Veracruz, México (ver **Figura 3**). Este municipio colinda con el municipio de Las Vigas de Ramírez al Sur, al Oeste con Las Minas y Villa Aldama, al Norte con Altotonga y al Este con Tlacolulan. Al igual que en el resto del municipio, la población se dedica en su mayoría a actividades agrícolas y avícolas de subsistencia, además de que una minoría también tiene fincas de higos (*Ficus carica*) y algunos otros árboles frutales, o realiza actividades ganaderas a pequeña escala.

Figura 3

Mapa de la zona de estudio. Se muestran: Tatatila, La Ermita, La Mancuerna y el predio a certificar como ADVC (polígono verde)

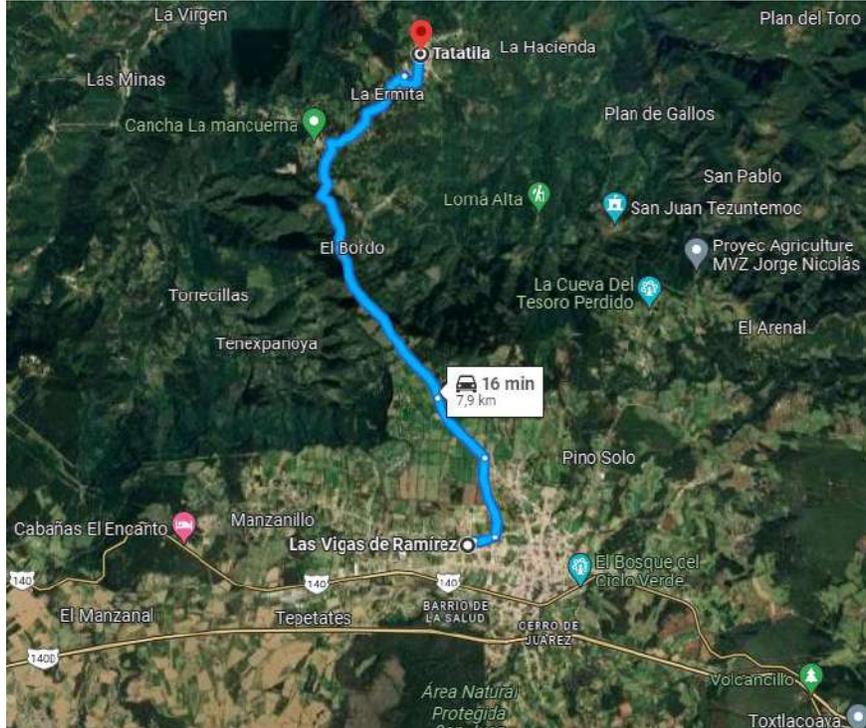


Fuente: Elaborado por: Ing. Ricardo Iván Moreno García (2023).

Es importante aclarar que la zona donde se realizó este estudio queda delimitada por estas tres comunidades, ya que además de la poca distancia y diferencia de altitud entre ellas, están comunicadas de manera directa mediante el último tramo de la carretera Las Vigas – Tatatila, lo que les permite interactuar de manera cotidiana, a diferencia de otras comunidades relativamente

cercanas, las cuales se encuentran separadas de éstas por una diferencia importante en la altitud, lo que deriva en una mayor distancia a recorrer por sus caminos sinuosos, reduciendo la interacción entre ellas.

Figura 4
 Imagen satelital de la carretera de Las Vigas de Ramírez a Tatatila. Aparecen de referencia la Carretera Federal 140, El Ciclo Verde y las poblaciones de La Ermita y La Mancuernera



Fuente: Elaboración propia mediante Google Maps (2023).

El municipio de Tatatila se conecta con Las Vigas gracias a la carretera de 8 kilómetros que une ambas cabeceras municipales, siendo esta su principal vía de comunicación (ver **Figura 4**). A su vez, Las Vigas se encuentra a medio camino entre Xalapa y Perote, a orilla de la carretera federal 140. Por lo tanto, Tatatila depende de estos tramos carreteros prácticamente en su totalidad para traslados de pasajeros y mercancía. Debido a su geografía, y a que ocasionalmente ya se reciben visitantes, el turismo potencial para Tatatila sería local en un principio, mayormente de la zona de Xalapa y el centro del estado de Veracruz, con miras a posicionarse como un destino importante de turismo de naturaleza en la región al mediano plazo.

2.2. Recolección de datos

Este estudio se llevó a cabo mediante la realización de una encuesta a la población local de Tatatila, en el marco de un proyecto académico de gestión ambiental sustentable con enfoque al turismo de naturaleza en el predio antes mencionado. La encuesta tuvo como fin el obtener una perspectiva sobre la postura de la comunidad sobre el cuidado al medio ambiente, haciendo énfasis en el ecosistema local (bosque mesófilo de montaña), así como sobre la posibilidad de un desarrollo turístico alternativo y sustentable en la localidad.

La población de esta zona al momento de la realización del estudio era de 1,780 habitantes, sumando las tres comunidades, ya que Tatatila contaba con una población de 960 habitantes, mientras que La Mancuerna registraba 620, siendo las dos poblaciones más grandes del municipio (SEFIPLAN, 2020); La Ermita, por su parte, es una congregación pequeña, con 200 habitantes. Considerando que el mínimo de participantes en una encuesta debe ser del 10% de la población de la zona de estudio para que la muestra sea representativa, se encuestaron a 180 personas, de manera aleatoria, dentro de las comunidades de La Mancuerna, La Ermita y Tatatila, durante los meses de diciembre de 2020 a marzo de 2021.

2.3. Estructura de la encuesta

La encuesta fue totalmente anónima, y estuvo integrada por nueve preguntas de respuesta múltiple, las cuales fueron ordenadas en tres secciones fundamentales, así como una pregunta abierta de cierre. La primera sección se enfocó a las perspectivas de los encuestados con respecto al cuidado del medio ambiente en el municipio de Tatatila; la segunda sección tuvo como objetivo obtener información acerca del conocimiento y la participación de la comunidad en programas gubernamentales de conservación ambiental; la tercera sección trató sobre las perspectivas de los encuestados acerca de un potencial desarrollo turístico de naturaleza en la zona. La pregunta de cierre, de respuesta abierta, fue para conocer qué acciones diarias llevan a cabo los encuestados para cuidar el ambiente. Complementando la encuesta, se hicieron algunas preguntas para conocer las características de la población encuestada como la edad, género, escolaridad, lugar de nacimiento y de residencia. El instrumento fue revisado y validado por expertos en el tema de la gestión y la comunicación ambiental; se aplicó una prueba piloto para determinar inconsistencias y errores que dificultaran la comprensión de las ideas a explorar y se realizaron los ajustes pertinentes. Además, el Ayuntamiento de Tatatila fungió como medio para triangular información entre el discurso de la población y la postura gubernamental.

Los datos resultantes de la aplicación a la muestra poblacional se analizaron estadísticamente de manera descriptiva con análisis de frecuencias, y de manera cualitativa mediante análisis de discurso para la identificación de patrones y tendencias en la perspectiva de los sujetos de la muestra.

3. Resultados

La muestra encuestada considera que en Tatatila hay por lo menos dos graves problemas ambientales, que son la tala ilegal, mencionada por 93% de las personas encuestadas, y el mal manejo de la basura, con más del 48%. A su vez, un 74% consideran que el bosque es un representativo importante de su municipio. A pesar de un marcado desconocimiento sobre los programas de conservación existentes y los beneficios por parte de éstos, hay disposición por conocer sobre los mismos, lo que puede estar relacionado con el hecho de que los participantes le dan mucha importancia a la conservación de los espacios naturales, y también se ve reflejado en las acciones diarias que realizan para cuidar el ambiente, como ahorrar agua y energía eléctrica o separar sus residuos, de acuerdo con lo que mencionaron en la pregunta de cierre. También se observa que más de 70% de los encuestados se muestran optimistas ante un posible desarrollo

turístico de naturaleza en el municipio y los posibles beneficios que representaría, aunque también están conscientes de algunos riesgos, como por ejemplo, exceso de residuos, contaminación del agua, inseguridad, etc. Sin embargo, muestran un amplio interés por participar en las actividades derivadas del turismo, al indicar más del 80% su intención de ser proveedores de algún servicio.

3.1. Características sociodemográficas de la población encuestada

Hubo una mayor participación de personas jóvenes, ya que más de la mitad son jóvenes: más del 40% son menores de 30 años de edad, y un 23% se encuentran entre los 30 y los 39 años. También hubo una minoría significativa en la mediana edad, con más del 13% entre los 40 y 49 años, y un 14% entre los 50 y 59 años; menos del 8% de los participantes tienen más de 60 años. En total participaron 112 mujeres y 68 hombres.

En cuanto a la escolaridad, prácticamente un tercio de los encuestados (un 32%) dijeron tener primaria, ya fuera terminada o no, y una cantidad similar (35%) indicó tener la secundaria. Del resto, un 23% dijeron haber estudiado el bachillerato, y menos del 9% dijeron haber cursado o estar cursando una licenciatura (ver **Tabla 1**).

Tabla 1
Indicadores estadísticos básicos de la muestra encuestada

| Indicador | Respuesta | Total (N=180) | % |
|-------------|--|---------------|-------|
| Edad | 18 – 29 años | 73 | 40.55 |
| | 30 – 39 años | 42 | 23.33 |
| | 40 – 49 años | 25 | 13.88 |
| | 50 – 59 años | 26 | 14.44 |
| | 60 años o más | 14 | 7.77 |
| Género | Mujeres | 112 | 62.22 |
| | Hombres | 68 | 37.77 |
| Escolaridad | Primaria (terminada o no) | 59 | 32.77 |
| | Secundaria | 63 | 35.00 |
| | Bachillerato | 42 | 23.33 |
| | Licenciatura (o carrera técnica) | 16 | 8.88 |
| Nacimiento | Tatatila | 129 | 71.66 |
| | Municipio vecino (Las Vigas, Villa Aldama, Tlacolulan, Altotonga, Las Minas) | 14 | 7.77 |
| | Otro municipio del estado de Veracruz | 28 | 15.55 |
| | Otro estado de la República Mexicana | 9 | 5.00 |
| Residencia | Tatatila | 173 | 96.11 |
| | Municipio vecino (Las Vigas, Villa Aldama, Tlacolulan, Altotonga, Las Minas) | 3 | 1.66 |
| | Otro municipio del estado de Veracruz | 4 | 2.22 |
| | Otro estado de la República Mexicana | 0 | 0.00 |

Fuente: Elaboración propia.

Se les preguntó a los participantes sus lugares de nacimiento y de residencia habitual, donde también se obtuvieron respuestas ligeramente variadas. Poco más del 70% dijeron ser oriundos de Tatatila, mientras que un 15% mencionó haber nacido en un municipio del estado de Veracruz pero no colindante con Tatatila, como es el caso de Xalapa o Perote. También un 7% dijeron haber nacido en un municipio vecino, siendo éstos Las Vigas, Las Minas, Villa Aldama, Altotonga y Tlacolulan. Un

5% dijo haber nacido en otro estado del país, siendo mencionados Oaxaca, Puebla y el Estado de México. Finalmente, en cuanto a la residencia, casi todos dijeron vivir en el municipio de Tatatila (96%), mientras que sólo el 1.66% dijeron vivir en un municipio vecino (dos personas en Las Vigas y uno en Las Minas), y el 2.22% en otro municipio del estado de Veracruz (dos personas en Perote y dos en Xalapa). Nadie dijo residir en otro estado del país.

3.2. Primera sección: cuidado local del medio ambiente

Se les solicitó a los participantes que indicaran los principales problemas ambientales en Tatatila a su consideración personal, y el 93% respondieron que la tala ilegal es el más preocupante o uno de estos, e inclusive, hubo quienes no mencionaron otra opción. También fue muy referido el mal manejo de la basura, por casi el 50% de los encuestados.

El tercer problema mencionado fue la descarga de aguas negras en los arroyos de la zona, con un 24%, seguido por la minería en cuarto lugar, con un 13%. Ya con pocas menciones, el uso de fertilizantes y agroquímicos quedó en quinto lugar, con un 10.55%, la caza ilegal en sexto lugar, con un 10%, y la construcción en zonas indebidas en séptimo lugar, con poco más del 6%. Esta pregunta no tuvo límite de respuestas a elegir por parte de los encuestados (ver **Tabla 2**).

Tabla 2
Respuestas de la primera sección: cuidado local del medio ambiente

| Cuidado local del medio ambiente | Respuesta(s) | Total (N=180) | % |
|---|---|---------------|-------|
| 1. Principales problemas ambientales en el municipio de Tatatila (Sin límite de respuestas) | Mal manejo de la basura | 88 | 48.88 |
| | Descarga de aguas negras en los arroyos | 44 | 24.44 |
| | Minería (mármol, granate, etc.) | 24 | 13.33 |
| | Construcción en zonas indebidas | 11 | 6.11 |
| | Caza ilegal o excesiva | 18 | 10.00 |
| | Tala ilegal (desmante) | 168 | 93.33 |
| | Uso de fertilizantes y agroquímicos | 19 | 10.55 |
| 2. Importancia de la conservación de los espacios naturales | Mucha | 178 | 98.88 |
| | Regular | 1 | 0.55 |
| | Poca | 1 | 0.55 |
| 3. ¿Qué representa el bosque de Tatatila para su vida diaria? (Sin límite de respuestas) | Fuente de ingresos | 24 | 13.33 |
| | Parte de su patrimonio | 70 | 38.88 |
| | Representativo de su pueblo | 134 | 74.44 |
| | Nada | 1 | 0.55 |

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la importancia que se le da a la conservación de los espacios naturales, hubo una respuesta casi unánime hacia “muchas”, con casi el 99%, mientras que las opciones de “regular” y “poca” sólo tuvieron una mención cada una. En cuanto a lo que representa el bosque de Tatatila para la vida diaria de los participantes, la cual tampoco no tuvo límite de respuestas a elegir, más del 74% respondieron que era representativo de su pueblo, mientras que casi un 39% también dijeron que era parte de su patrimonio familiar o colectivo. El 13% de los encuestados lo consideran una fuente de ingresos, y sólo una persona mencionó que no significaba nada en su vida.

3.3. Segunda sección: participación en programas de conservación

A pesar de que casi el 70% de los encuestados dijeron no conocer ni haber escuchado sobre ningún programa gubernamental de conservación ambiental, ya fuera alguna modalidad de ANP, Pagos por Servicios Ambientales (PSA), ADVC o APC, más del 19% indicaron las ANP o mencionaron alguna de las que están en las cercanías, como el Parque Nacional Cofre de Perote o la Reserva Ecológica de San Juan del Monte. Asimismo, más del 8% dijeron conocer los PSA, y sólo el 2.22% mencionaron las APC. Curiosamente, nadie dijo conocer la figura de las ADVC (Ver **Tabla 3**).

Tabla 3

Respuestas de la segunda sección: participación en programas de conservación

| Pregunta | Respuesta(s) | Total (N=180) | % |
|---|--|---------------|-------|
| 4. Programas de conservación ambiental que conocen (Sin límite de respuestas) | Áreas Naturales Protegidas (mención de alguna) | 35 | 19.44 |
| | Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación | 0 | 0.00 |
| | Áreas Privadas de Conservación | 4 | 2.22 |
| | Pago por Servicios Ambientales | 16 | 8.88 |
| | Ninguno | 125 | 69.44 |
| 5. ¿Ha recibido algún apoyo del gobierno por un programa de conservación ambiental? | Sí (Nota: las 4 respuestas mencionaron PSA) | 4 | 2.22 |
| | No | 176 | 97.77 |
| 6. ¿Estaría interesado en conocer más sobre programas de conservación ambiental? | Sí | 177 | 98.33 |
| | No | 3 | 1.66 |

Fuente: Elaboración propia.

Casi el 98% de los encuestados dijeron que nunca han recibido algún beneficio del gobierno por estos programas de conservación, y las únicas cuatro personas que dijeron que sí, mencionaron que fue por PSA. En cuanto a si estaban interesados en conocer más de estos programas, más del 98% dijeron que sí, y sólo hubo tres respuestas negativas.

3.4. Tercera sección: opinión sobre un desarrollo turístico

A la mayoría de los participantes (un 77%) les parecía una buena idea que el municipio de Tatatila se convierta en un destino turístico, y algunas personas más dijeron que le parecía algo interesante. Sólo dos personas dijeron no estar interesadas, y una dijo que no le parecía una buena idea. Refiriéndose a si la actividad turística traería más beneficio o perjuicio a la economía y al entorno, el 65% de los encuestados consideran que traería más beneficios, aunque un importante 31% dijo que traería beneficios y perjuicios por igual. Sólo cinco personas dijeron que traería más perjuicio (ver **Tabla 4**)

Tabla 4

Respuestas de la tercera sección: opinión sobre un desarrollo turístico

| Pregunta | Respuesta | Total (N=180) | % |
|--|-----------------------------|---------------|-------|
| 7. ¿Qué opina sobre la posibilidad de que Tatatila se convierta en un destino turístico? | Muy buena idea | 139 | 77.22 |
| | Interesante | 38 | 21.11 |
| | No le interesa | 2 | 1.11 |
| | No es una buena idea | 1 | 0.55 |
| | Malo | 0 | 0.00 |
| 8. ¿Considera que la actividad turística traería más beneficio o perjuicio a la economía y al entorno de Tatatila? | Beneficio | 118 | 65.55 |
| | Perjuicio | 5 | 2.77 |
| | Ambos por igual | 57 | 31.66 |
| 9. ¿Le interesaría participar en las actividades turísticas de Tatatila? | Sí (proveedor de servicios) | 149 | 82.77 |
| | Sí (visitante local) | 22 | 12.22 |
| | No | 9 | 5.00 |

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a si les gustaría participar en las actividades turísticas en Tatatila, una amplia mayoría (más de 82%) dijo que les gustaría ser un proveedor de servicios, ya fuera como guía, comerciante o preparando alimentos. Un 12% dijo que les gustaría ser visitantes locales, y sólo el 5% dijeron no estar interesadas en participar.

3.5. Pregunta de cierre

Finalizando con la encuesta, la pregunta de respuesta abierta acerca de las acciones de los participantes en su día a día para cuidar el medio ambiente, hubo una tendencia hacia el ahorro del agua y de la energía eléctrica, al ser mencionado por el 80%, y en una menor medida, la separación de basura y el manejo de los residuos orgánicos para hacer composta para sus huertos o parcelas, ya que poco más del 40% lo mencionó. También un aproximado del 15% mencionó que reciclaban algún material sólido, como los plásticos y el cartón.

4. Discusión

A partir de los resultados obtenidos, se puede percibir una perspectiva favorable, junto con algunas reservas, hacia el turismo de naturaleza como una alternativa económica para Tatatila, por parte de la población de la zona analizada. Si bien hay mucho interés por una nueva actividad que promete reeditar de manera importante en ingresos a quienes participen de ella, se mostró también cierta preocupación por los efectos negativos que se tendrían en las comunidades, y esto se relaciona con el sentir ciudadano ante las problemáticas ambientales, ya que el efecto de la actividad humana está presente sin siquiera tener al turismo como un protagonista de la economía de Tatatila. Ante la falta generalizada de conocimiento sobre programas e iniciativas de conservación ambiental, que pueden facilitar el conocimiento a la población para llevar a cabo de manera responsable actividades económicas alternativas como el turismo de naturaleza, y al mismo tiempo, proveer de protección y apoyo para las áreas naturales de la región, crece también el interés por involucrarse en estas iniciativas, más que nada, por el factor económico, evidentemente, producto de la situación que se experimenta, además de que, como se observó ya en estudios anteriores

(Paulson *et al.*, 2012; Merino, 2013; Méndez-López *et al.*, 2015), no se mostró la intención de las autoridades por involucrar a los actores locales.

Para las comunidades de Tatatila, la pérdida del estrato arbóreo es la preocupación principal en el tema ambiental, ya que reconocen a la deforestación como el principal problema, aunque también se hizo mención importante del mal manejo de los residuos, las descargas de aguas negras y la minería en zonas cercanas. A partir de esto, se considera pertinente un programa de reforestación que impulse el gobierno municipal, en colaboración con las autoridades estatales y nacionales, así como con la academia, para garantizar que las especies que se planten sean las apropiadas para la zona. Una labor de reestructuración de uso de suelo puede reforzar estas acciones (Almazán-Núñez *et al.*, 2011), ya que podría permitir conocer con exactitud las áreas con mayor viabilidad para reforestarse en el corto plazo por la vía gubernamental, mientras que se provee de apoyo y asesoría para que los propietarios privados que así lo requieran puedan realizar reforestación en sus predios. En cuanto al manejo de residuos, se podría corregir con una optimización del servicio de recolección de los mismos, quizá mediante incremento de personal, vehículos y/o rutas. También es posible adaptar estrategias empleadas en anteriores trabajos que permitan aprovechar los residuos orgánicos derivados de la actividad pecuaria (Galindo-Barboza *et al.*, 2020). Con respecto a las aguas negras, pueden buscarse alternativas de tratamiento de aguas, quizá mediante humedales artificiales en zonas planas antes de llegar al cauce de los arroyos, como los que se han realizado en diferentes lugares de México (Marín *et al.*, 2020; Zitácuaro-Contreras *et al.*, 2021), donde por supuesto, se buscaría el apoyo de expertos en el tema para encontrar los métodos y especies más adecuados para la tarea y considerando el contexto espacial.

Con el fin de realzar el valor del bosque como un elemento representativo para Tatatila, se considera promover la protección de áreas naturales públicas y privadas, ya que funcionaría como una acción importante para poner un alto a las actividades extractivas como la minería, así como la tala y la caza inmoderadas (Merino, 2013). Siguiendo con lo estipulado en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas (SEMARNAT, 2014), sobre todo por su importancia para el diseño de planes de manejo de áreas privadas como las ADVC, categoría certificada que pretende alcanzar el predio cuya zona de influencia determinó el área de estudio de la presente investigación, se deberán seguir de manera firme los cuidados en senderos, la correcta disposición de residuos sólidos, tanto para evitar la contaminación como mitigar el peligro de incendios forestales, promover el buen manejo del recurso hídrico, la fauna y la flora, un aprovechamiento responsable del terreno cultivable y evitar los productos químicos a toda costa.

Se puede apreciar un área de oportunidad, además de mucho interés de la comunidad, en el tema de la participación en programas de conservación ambiental, lo que invita a realizar talleres ciudadanos de capacitación sobre el tema, además de impulsar iniciativas de conservación, como la certificación de más predios como áreas naturales privadas, la creación de un área natural protegida de carácter público, e incluso la creación de una asociación de guías turísticos locales y/o una cooperativa de servicios de alimentos y bebidas. Mediante estos talleres ciudadanos, se puede rescatar y realzar la experiencia adquirida por la población en materia de reciclaje y reutilización de recursos, lo que se ve reflejado en la pregunta de cierre, para usarse como punto de partida hacia estrategias de sustentabilidad más completas para la comunidad. De esta manera, las comunidades se podrían ver beneficiadas de algunos de los programas de conservación gracias a sus esfuerzos por preservar el ecosistema, y las mismas serían quienes establezcan, con el apoyo de gobierno y sector académico, las condiciones para llevar a cabo un desarrollo turístico de naturaleza en Tatatila, para el que se observa mucha motivación e interés de muchos de sus ciudadanos.

5. Conclusiones

La conservación ambiental ha sido históricamente una labor exclusiva de las autoridades, que de manera unilateral han llevado a cabo los procesos de protección de áreas naturales, lo que ha causado mucha dificultad con las comunidades rurales localizadas en estas áreas, o en sus áreas de influencia. Hoy en día, es necesario integrar a todos los actores, ya que la perspectiva de las comunidades rurales es indispensable para poder preservar nuestros ecosistemas de la mejor manera posible. Sin estas comunidades, no es posible entender el equilibrio humano-naturaleza que afecta a toda la biosfera. Dejando atrás el error histórico de la planeación monopolizada por las autoridades en cuanto al tema ambiental, es ahora un momento crítico para afianzar las alianzas con los actores sociales involucrados y lograr un desarrollo sustentable en las comunidades rurales.

Por supuesto, debido a la compleja y difícil situación que atraviesan dichas comunidades, puede ser difícil que a la conservación se le otorgue la misma importancia que las actividades económicas, pero con alternativas como el turismo de naturaleza, es viable alcanzar el desarrollo rural, al promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y culturales presentes en su medio, a través la actividad turística en su modalidad ecológica, de aventura y/o rural, agilizando la economía local y preservando el medio ambiente. Está demostrado que el turismo representa una opción más que viable para lograr el desarrollo sustentable de las comunidades rurales, siempre que la actividad turística sea realizada de manera responsable con su contexto social y cultural, algo que deberá tenerse en cuenta al enfocarnos en el objetivo de este estudio.

Este estudio de caso ha permitido conocer la perspectiva que la población de Tatatila tiene hacia la conservación ambiental, a través de las actividades de turismo de naturaleza, alternativa que se observa con mucho positivismo y potencial, respetando sus elementos culturales y tradicionales, y se traduce en un panorama prometedor para sus comunidad.

Agradecimientos

Este artículo está dedicado a la memoria del Doctor Miguel de Jesús Cházaro Basáñez. Botánico apasionado, y un hombre con un gran corazón. Nos deja un legado de sabiduría, humildad, amor por la vida y el conocimiento. El caminante de los agaves. Un maestro ejemplar, un colega fiel, un amigo de verdad.

Hasta siempre, Miguel.

Referencias

- Adventure** Travel Trade Association (2014). *ATTA Values Statement*. <https://bit.ly/2sizhTz>
- Almazán-Núñez**, R. C., **Almazán-Juárez**, A., **Ruiz-Gutiérrez**, F. (2011). Áreas comunitarias para la conservación de los recursos biológicos de la Sierra Madre del Sur, Guerrero, México. *Universidad y Ciencia. Trópico Húmedo*, 27(3), 315-329.
- Arizpe**, L., **Paz**, F., **Velásquez**, M. (1993). *Cultura y cambio global: percepciones sociales sobre la deforestación en la Selva Lacandona*. CRIM-UNAM-Porrúa.

- Berkes, F.** (2007). Community-based conservation in a globalized world. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(39): 15188-15193.
- Brohman, J.** (1996). New directions in tourism for third world development. *Annals of Tourism Research*, 48-67.
- Ceballos-Lascuráin, H.** (1993). Ecoturismo en Centro América. Reporte Técnico para OMT/UNDP.
- CONABIO** (2020). Áreas protegidas. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot>
- CONAFOR** (2011). Programa de Pago por Servicios Ambientales. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/7/2308Programa%20de%20Pago%20por%20Servicios%20Ambientales.pdf>
- CONANP** (2019). Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación. ¿Qué son? <https://advc.conanp.gob.mx/sample-page/>
- CONANP** (2023). Áreas Naturales Protegidas de México. http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm
- Durán, L.** (2006). Participación social y conservación. En: A. Barahona, L. Almeida-Leñero, *Educación para la conservación* (pp. 67-76). UNAM.
- Durand, L.** (2008). De las percepciones a las perspectivas ambientales. Una reflexión teórica sobre la antropología y la temática ambiental. *Nueva antropología*, 21(68), 75-87.
- Durand, L.** (2014). ¿Todos ganan? Neoliberalismo, naturaleza y conservación en México. *Sociológica*, 29(82), 183-223.
- Ernoul, L., Mathevet R., Beck, N., y Legeay L.** (2009). Community-based Conservation in Action: What does it Really Imply in Terms of Investment? *Conservation and Society*, 7(3), 205-212. <https://www.jstor.org/stable/26392978>
- Félix-Quezada, M.** (2018). De campesinos indígenas a promotores de turismo. La experiencia del Ejido San Cristóbal, Hidalgo, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15(2), 247-274.
- Fernández-Droguett, F.** (2009). Discusiones de metodología. La observación en la investigación social: la observación participante como construcción analítica. *Revista Temas Sociológicos*, 13, 49-66.
- Flores-Pacheco, N.A.** (2019). Desarrollo regional: motivo de participación en proyectos de turismo gastronómico. El caso de San Pablo Villa de Mitla, Oaxaca. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29(53). <https://doi.org/10.24836/es.v29i53.685>
- Galindo-Barboza, A.J., Domínguez-Araujo, G., Arteaga-Garibay R.I., Salazar-Gutiérrez, G.** (2020). Mitigación y adaptación al cambio climático mediante la implementación de modelos integrados para el manejo y aprovechamiento de los recursos pecuarios. Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 11(2), 107-125.
- González-Ibarra, M.R.** (2020). Emprendimiento social para el desarrollo comunitario en México: el caso del centro de desarrollo comunitario sustentable (CEDECOSU) del CREFAL en Pátzcuaro, Michoacán. *Revista Exitus*, 10, 1-28.
- Haenn, N.** (1999). The Power of Environmental Knowledge: Ethnoecology and Environmental Conflicts in Mexican Conservation. *Human Ecology*, 27(3): 477-491.
- INEGI** (2023). Extensión territorial de México. <https://bit.ly/3pstDzy>
- Leverington, F., Lemos Costa, K., Pavese, H., Lisle, A., Hockings, M.** (2010). A Global Analysis of Protected Area Management Effectiveness. *Environmental Management*, 46, 685-698.
- López, G., Palomino, B.** (2008). Políticas públicas y ecoturismo en comunidades indígenas de México. *Teoría y Praxis*, 5, 33-50.

- Marín-Muñiz, J.L., Hernández, M.E., Gallegos-Pérez, M.P., Amaya-Tejeda, S.I.** (2020). Plant growth and pollutant removal from wastewater in domiciliary constructed wetland microcosms with monoculture and polyculture of tropical ornamental plants. *Ecological Engineering*, 147.
- Martínez-Carrasco Pleite, F., Colino-Sueiras, J.B., Gómez-Cruz, M.A.** (2014). Pobreza y políticas de desarrollo rural en México. *Estudios sociales*, 22(43), 09-35.
- Méndez-López, M. E., García-Frapolli E., Ruiz-Mallén I., Porter-Bolland, L., Reyes-García, V.** (2015). From Paper to Forest: Local Motives for Participation in Different Conservation Initiatives. Case Studies in Southeastern Mexico. *Environmental Management*, 56(3): 695-708.
- Merino, L.** (2013). Conservation and forest communities in Mexico: experiences, visions and rights. En L. Porter-Bolland, I. Ruiz-Mallén, C. Camacho-Benavides, S. R. McCandless, *Community action for conservation: Mexican experiences* (pp. 25-44). Springer.
- Milton, K.** (2002). *Loving Nature. Towards an Ecology of Emotion*. Routledge.
- Orozco, R. Q.** (2006). Cinco experiencias de ordenamiento territorial comunitario en Michoacán. En S. Anta, A. V. Arreola, M. A. González y J. Acosta, *Ordenamiento Territorial Comunitario: un debate de la Sociedad civil hacia la construcción de políticas públicas* (pp. 209-228). INE-SEMARNAT.
- Ostrom, E.** (2010). Institutional analysis and Development: Elements of the framework in historical perspective. En C. Crothers, *Historical developments and theoretical approaches in sociology*, 2. EOLSS Publishers.
- Palomino, B., Gasca, J., López, G.** (2016). El turismo comunitario en la Sierra Norte de Oaxaca: perspectiva desde las instituciones y la gobernanza en territorios indígenas. *El Periplo Sustentable*, (30): 6-37.
- Paulson, N., Laudati, A., Doolittle, A., Welch-Devine, M., Pena, P.** (2012). Indigenous peoples' participation in global conservation: looking beyond headdresses and face paint. *Environmental Values*, 21(3): 255-276.
- Pfeiffer, J., Uril, Y.** (2003). The role of indigenous parataxonomists in botanical inventory: from Herbarium Amboinense to Herbarium Floresense. *Telopea*, 10(1), 61-72.
- Ramón-Hernández, P.** (2021). Efectos sociales y culturales del turismo en las comunidades Roberto Barrios y La Cascada de Palenque, Chiapas, México. *El Periplo Sustentable*, 40, 7-25. <https://rperiplo.uaemex.mx/article/view/10032>
- Reyes-Narvaéz, J.N.** (2022). *Gestión de un Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) con enfoque al turismo de naturaleza en el municipio de Tatatila, Veracruz*. Tesis de maestría, Universidad Veracruzana.
- Rodrigues, S., Feder, V., Fratucci, A.** (2015). Impactos percibidos del turismo. Un estudio comparativo con residentes y trabajadores del sector en Río de Janeiro - Brasil. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 24(1), 115-134. <https://bit.ly/3MaUdG5>
- Rodríguez-Izquierdo, E., Gavin, M. C., Macedo-Bravo, M. O.** (2010). Barriers and triggers to community participation across different stages of conservation management. *Environmental Conservation*, 37(3), 239-249.
- Santoro, E.** (1980). Percepción social. En E. Sánchez, E. Santoro y J. F. Villegas, *Psicología social* (pp. 77-109). Trillas.
- SECTUR** (2013). Programa Sectorial de Turismo 2013-2018. Secretaría de Turismo.
- SEDEMA** (2016). Áreas Privadas de Conservación (APCs). <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/espacios-naturales-protegidas/areas-privadas-de-conservacionapcs/>
- SEDEMA** (2021). Áreas Naturales Protegidas.

- <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/espacios-naturales-protegidas/>
SEFIPLAN (2020). Cuadernillo Municipal 2020 de Tatatila.
http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2020/12/Tatatila_2020.pdf
SEMARNAT (2014). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.
<https://www.gob.mx/profepa/documentos/reglamento-de-la-ley-general-del-equilibrio-ecologico-en-materia-de-areas-naturales-protegidas>
Stringer, L. C., Dougill, A. J., Fraser, E., Hubacek, K., Prell, C., Reed, M. (2006). Unpacking “participation” in the adaptive management of social-ecological systems: a critical review. *Ecology and Society*, 11(2).
Solano, D. (2001). Comunicación y generación de conciencia ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental*, 3(7), 52-57.
Tréllez, E. y Quiroz, C. (1995). *Formación ambiental participativa*. Caleidos-OEA.
United Nations Environment Programme, World Tourism Organization (2012). *Tourism in the Green Economy – Background Report*. UNWTO.
Tuan, Y. F. (1974). *Topophilia*. Prentice May.
Vargas-Melgarejo, L. M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4(8), 47-53.
Viqueira, C. (1977). *Percepción y cultura. Un enfoque ecológico*. CIESAS.
Wells, M. P., Brandon, K. E. (1993). The principles and practice of buffer zones and local participation in biodiversity conservation. *Ambio*, 22, 57-162.
World Tourism Organization [WTO] (2017). *UNWTO Tourism Definitions*. UNWTO.
Zitácuaro-Contreras, I., Vidal-Álvarez, M., Hernández y Orduña, M.G., Betanzo-Torres, E.A., Zamora-Castro, S.A., Marín-Muñiz, J.L., Sandoval-Herazo, L.C. (2021). Environmental, Economic and Social Potentialities of Ornamental Vegetation Cultivated in Constructed Wetlands of Mexico. *Sustainability*, 13, 62-67.

Ansiedad y bruxismo: Aplicación de terapia manual como manejo complementario

Anxiety and bruxism: Application of manual therapy as complementary treatment

Hugo Orlando Fuentes Flores ^a | Sergio Blásquez Sánchez ^b |

Recibido: 07 de febrero de 2023.

Aceptado: 18 de abril de 2023.

^a Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina. Xalapa, México. Contacto: horlandofuentes@hotmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1937-4507> *Autor para correspondencia.

^b Universidad Veracruzana, Dirección de Actividades Deportivas. Xalapa, México. Contacto: sblasquez@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2163-3195>

Resumen: El bruxismo es un trastorno de la articulación temporomandibular asociado a la ansiedad. Para su manejo se indica el uso de guarda oclusal. La terapia manual representa un tratamiento complementario con potencial para disminuir síntomas como dolor, nivel de ansiedad y mejorar la calidad de vida. **Objetivo:** Analizar el impacto en la calidad de vida y los síntomas asociados a bruxismo y ansiedad utilizando la terapia manual en pacientes de 18 a 42 años tratados con guarda oclusal. **Método:** Estudio de tipo ensayo clínico prospectivo en pacientes adultos con diagnóstico de bruxismo. Se dividió la población en grupo de estudio (manejo de terapia manual y uso de guarda oclusal) y grupo control (uso de guarda oclusal) dando seguimiento durante 10 sesiones. **Resultados:** De los participantes, el grupo de estudio disminuyó el dolor de la articulación temporomandibular, 28.8% disminuyó su puntaje a leve y 15% a remisión en escala de HARS. El grupo control no tuvo diferencia significativa en SF-36. **Conclusión:** La terapia manual aunada al uso de guarda oclusal logró efectos positivos en síntomas asociados a bruxismo y ansiedad.

Palabras clave: Terapia manual; masaje; ansiedad; bruxismo; guarda oclusal; terapia complementaria.

Abstract: *Introduction: Bruxism is a disorder of the temporomandibular joint associated with anxiety. For handling, the use of an occlusal guard is indicated. Manual therapy represents a complementary treatment with the potential to reduce symptoms such as pain, level of anxiety and improve quality of life. Objective: To analyze the impact on the quality of life and the symptoms associated with bruxism and anxiety using manual therapy in patients from 18 to 42 years old treated with occlusal guard. Method: Prospective clinical trial type study in adult patients diagnosed with bruxism. Population was divided into study group (handling of manual therapy and use of occlusal guard) and control group (use of occlusal guard) following up for 10 sessions. Results: The entire study group decreased temporomandibular joint pain, 28.8% decreased their score to mild and 15% to remission on HARS. Control group had no significant difference in SF-36. Conclusion: Manual therapy combined with the use of an occlusal guard requires positive effects on symptoms associated with bruxism and anxiety.*

Keywords: *Manual Therapy; Massage; Anxiety; Bruxism; Occlusal guard; Complementary therapy.*

Introducción

La ansiedad es una patología que, de acuerdo con el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales en su 5ta edición (DSM-V), se define como una respuesta anticipatoria a una amenaza futura, asociada frecuentemente con tensión muscular (Asociación Americana de Psiquiatría [APA], 2014). Dicho padecimiento, se ha reconocido como una causa del bruxismo, comúnmente asociada a su presentación nocturna, lo que condiciona al paciente a una somatización de la tensión psicológica o emocional (Pinos-Robalino *et al.*, 2020).

De acuerdo con la Guía de Práctica Clínica “Diagnóstico y Tratamiento del Trastorno de Ansiedad Generalizada en la Persona Mayor” (2019), para el manejo de la ansiedad se utilizan fármacos como las benzodiacepinas, antidepresivos e inhibidores selectivos de la serotonina, los cuales pueden ser asociados con efectos secundarios como cefalea, hostilidad, náusea, hipotensión arterial, vómito, disfunción sexual, aumento de peso, entre otros, que suponen una mala experiencia por parte del paciente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que en 2019 había 301 millones de personas en el mundo viviendo con ansiedad (OMS, 2022), a esto se añadió un 25% durante el primer año de la pandemia por COVID-19 (Brunier y Drysdale, 2022). En lo que respecta a México, la Encuesta Nacional de Bienestar Autorreportado 2021 (ENBIARE) reporta que 19.3% de la población adulta tiene síntomas de ansiedad severa y 31.3% ansiedad mínima o en algún grado (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2021).

El bruxismo es una patología que consiste en la contracción de los músculos masticatorios en periodos de vigilia (bruxismo en vigilia) o durante el sueño (bruxismo del sueño) (Pinos-Robalino *et al.*, 2020).

Si no se diagnostica y trata de una forma integral, no se obtendrá un resultado favorable y esto condicionará al paciente a vivir con una afectación que –posteriormente– provocará sensibilidad, dolor y molestia al masticar; además de tensión muscular en áreas como cara, cuello y espalda, lo que afectará significativamente la calidad de vida de la persona.

En diversas ocasiones es posible encontrar la coexistencia de bruxismo y ansiedad en un mismo paciente, algunos síntomas asociados a ambas son dolor de hombros, de espalda y de la Articulación Temporomandibular (ATM), cefalea, cervicalgia, insomnio, despertares nocturnos y somnolencia diurna (Capetillo-Hernández y Torres-Capetillo, 2013; Hernández-Reyes *et al.*, 2017; Pinos-Robalino *et al.*, 2020). Aunque el dolor en la zona de la ATM es propio del bruxismo, también se ha encontrado en pacientes con ansiedad debido a la misma somatización de la inestabilidad emocional (Pierson, 2011; Tecco y Tecco, 2020).

El uso de guarda oclusal en el manejo del bruxismo tiene como fin corregir los puntos de oclusión en el paciente, mejorando la relación entre piezas dentarias y la relajación de los músculos masticatorios. Estas ortesis son aparatos removibles de tipo rígidos, semirrígidos o blandos, realizados de acetato, porcelanato y acrílico, principalmente. La férula dental –tipo Michigan– permite el libre movimiento de la mandíbula, mejora la relación céntrica de los cóndilos realizando una función miorrelajante (Castañeda y Ramón, 2016).

Por otro lado, el masaje es un tipo de terapia manual que consiste en un conjunto de procedimientos que generalmente se realizan con las manos, como fricción, amasado, rodadura y percusión de los tejidos externos del cuerpo (Braddom *et al.*, 2016). Su fundamento fisiológico recae en el aumento de la circulación, favoreciendo el riego sanguíneo en la zona de lesión que, a su vez, facilita la reabsorción y/o excreción de metabolitos de desecho. Además, la disminución del dolor ocurre cuando las manipulaciones propician la activación de interneuronas inactivadoras en las fibras nociceptivas (Braddom *et al.*, 2016).

El masaje, como tratamiento complementario, produce cambios significativos en los pacientes con bruxismo, como son la reducción de dolor muscular, de la ansiedad y del estrés, con lo que se favorece el uso de la terapia manual en trastornos como ansiedad y bruxismo. (Miotto *et al.*, 2021). La aplicación de masaje, junto a estiramientos, ejercicios y meditación a largo plazo –mayor a 2 meses–, tiene efectos positivos como la disminución del dolor, de la cefalea, de la ansiedad, del estrés, el insomnio y la depresión en los pacientes con bruxismo. (Miotto *et al.*, 2022).

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo de investigación se centró en analizar el impacto en la calidad de vida y en los síntomas asociados a bruxismo y la ansiedad utilizando la terapia manual en pacientes mexicanos de 18 a 42 años, tratados con guarda oclusal en una clínica dental durante los meses abril-mayo de 2022.

1. Método

Estudio tipo ensayo clínico prospectivo, realizado durante los meses de abril y mayo de 2022. Muestreo no probabilístico por conveniencia en el cual participaron hombres y mujeres entre 18 y 42 años, pacientes de una clínica dental en Xalapa, Veracruz. En total, 45 pacientes (N=45) fueron incluidos en el estudio, quienes fueron diagnosticados previamente con bruxismo mediante criterios clínicos, estos usaban una férula dental como tratamiento odontológico y manifestaban síntomas de ansiedad.

Del total de la población, se realizó una aleatorización simple para seleccionar al grupo de estudio (n=23) y al grupo control (n=22). Al primer grupo se le aplicó terapia manual por parte del investigador principal, con una duración de 45 minutos, aunado al uso de la guarda oclusal por la noche. En el grupo control solo se condicionó el uso de la férula dental en la noche. A ambos grupos se les dio seguimiento dos veces por semana durante 5 semanas (sesiones 1 a 10), en cada una de ellas se realizó una evaluación dental por parte del personal de odontología y una valoración médica por un profesional médico.

Antes de iniciar la intervención –y al finalizarla– se evaluó el nivel de ansiedad, la calidad de vida, el dolor y los movimientos del cuello en ambos grupos.

Para determinar el nivel de ansiedad se utilizó la Escala de Hamilton de Ansiedad (HARS), ésta cuenta con un total de 14 ítems que evalúa el grado de ansiedad del paciente. Se aplica mediante entrevista, en la que el médico evalúa la gravedad de los síntomas mediante el puntaje de 0 a 4, tomado como cero la ausencia de síntomas y como cuatro un síntoma grave o incapacitante; dependiendo de la puntuación obtenida, se estadifica el grado de ansiedad (Lobo *et al.*, 2002).

La calidad de vida se analizó mediante el cuestionario SF-36, que aborda la salud física, la emocional, y la salud en general, el dolor y la energía o la fatiga. Éste fue diseñado en los años 90 en Estados Unidos para un estudio de resultados médicos. Se ha modificado dependiendo del país y la región en donde se pretende aplicar.

Consta de 36 ítems con puntaje de 0 a 100. Al final de su aplicación se promedian los puntajes obtenidos en cada apartado y se relaciona con los resultados obtenidos (Vilagut *et al.*, 2005).

En cuanto al dolor, se utilizó la Escala Visual Análoga, que consiste en medir la intensidad del dolor mediante una línea horizontal con una longitud variable, dependiendo su uso, con anotaciones del 0 al 10. Tomando al 0 como “sin dolor percibido” y al 10 como “el máximo dolor que haya presentado el paciente” (Vicente-Herrero *et al.*, 2018).

El rango de movimiento del cuello se identificó por medio de análisis de videograbaciones en el software *Kinovea*. Este programa está diseñado para la anotación de video en el análisis deportivo. Cuenta con herramientas para capturar, ralentizar, comparar, anotar y medir el movimiento en videos. (Sánchez-Pay, 2018).

Para el análisis estadístico se utilizaron medidas de tendencia central para analizar la distribución de las variables; asimismo, se aplicaron pruebas *t* para muestras dependientes e independientes lo que permite determinar las diferencias significativas entre las variables al inicio y final del estudio y entre ambos grupos.

1.1. Intervención

1.1.1. Masaje terapéutico

El grupo de estudio recibió terapia manual durante 5 semanas (2 sesiones a la semana; 10 sesiones en total) con una duración de 45 minutos, aproximadamente. El masaje terapéutico se elaboró a partir de la recopilación de técnicas y procedimientos sobre la terapia física enfocada en trastornos de la ATM y la ansiedad.

Cada sesión se conformó por un calentamiento inicial, seguido del masaje intraoral para continuar en la zona de cabeza, cara, cuello y espalda; para finalizar, se realizó la terapia manual en la zona de los maseteros mediante estiramientos (**Tabla 1**).

Tabla 1

Procedimiento de terapia manual

| Área | Técnica | Músculos |
|---------------------------|--|---|
| Calentamiento (1 minuto) | Mediante pequeños círculos con los dedos y un suave deslizamiento en la zona de los músculos | Masetero |
| Intra oral (10 minutos) | Comprimir y liberar (8: 2 segundos) ~ 5 veces por músculo, con un desgarrar muscular ligero. | Masetero, pterigoideos medial y Lateral. |
| Cara y cabeza (3 minutos) | Shiatsu en cuero cabelludo, en el frontal una ligera presión, deslizamiento en cejas, puntos de presión de cejas, deslizamiento debajo del arco cigomático y la mandíbula, círculos de dedos temporal y masetero | Frontal, temporal, hioides, masetero, toda la fascia y la galea aponeurótica. |
| Cuello (10 minutos) | Amasar, presionar, hacer círculos con los dedos, soltar y liberar puntual y presionar zona occipital | Trapezio superior, escalenos, pectorales mayores, platisma, erectores cervicales, esplenio capitis, suboccipitales, y elevador de la escápula. |
| Espalda (19 minutos) | Pases digitales, roce medio, amasamiento, roce profundo, frotación, presiones, vibraciones, pases sedantes en toda la espalda | Elevador de la escapula, Cuadrado lumbar, dorsal ancho, supra espinoso, infra espinoso, serratos posteriores, trapecio, multifido, erector de la columna y deltoides. |
| Estiramiento (2 minutos) | 5 veces cada lado en la zona del masetero y el temporal. La acción es comprimir y estirar. | Masetero y temporal. |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Manual profesional del masaje y del artículo Cambios en los síntomas de disfunción de la articulación temporomandibular después de la terapia de masaje (Pierson, 2011; Vázquez-Gallego, 2009).

1.1.2. Uso de la guarda oclusal

La guarda oclusal, o férula dental, es el tratamiento de elección en el manejo de los trastornos de la ATM, como el bruxismo, con el fin de restablecer la armonía en la oclusión (Gallardo *et al.*, 2018). Ambos grupos usaron una guarda oclusal rígida tipo Michigan de acrílico, durante las 5 semanas por las noches.

2. Resultados

El 46.67% de los participantes fue del sexo masculino (n=21) y 53.33% femenino (n=44). La edad promedio de los participantes fue de 27 años (SD=6.026).

2.1. Ansiedad

Al inicio del estudio, el 80% de la población obtuvo una puntuación en la HARS asociado a un nivel moderado a severo de ansiedad y el 20%, un nivel leve. Al final del estudio, 55.5% tuvo nivel moderado a severo, 26.6% un nivel leve y 17.7% se encontró sin ansiedad o en remisión como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2

Clasificación de nivel de ansiedad al inicio y al final del estudio

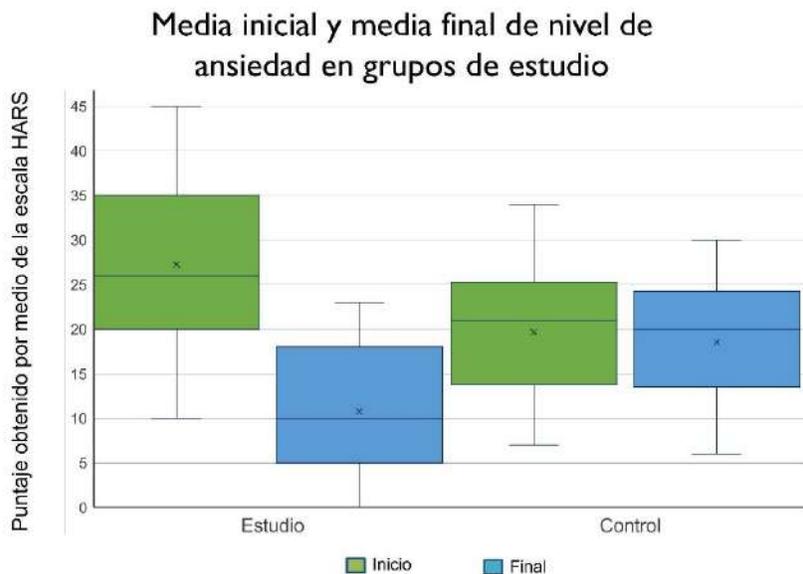
| Clasificación | Puntaje | Frecuencia | | | |
|-----------------------------------|---------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| | | Estudio n=23 | | Control n=22 | |
| | | Inicial | Final | Inicial | Final |
| Moderado a Severo | >15 | 20 | 9 | 16 | 16 |
| Leve | 6 a 14 | 3 | 6 | 6 | 6 |
| Sin ansiedad o en remisión | 0 a 5 | 0 | 8 | 0 | 0 |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la Guía de práctica clínica, Diagnóstico y Tratamiento del Trastorno de Ansiedad Generalizada en la Persona Mayor CENETEC, 2019.

La media inicial de la puntuación de la escala HARS del grupo control fue de 19.68 (SD=7.31) reduciendo a 18.55 (SD=6.57) al final del estudio no observando diferencias significativas ($p=0.187$). Por otra parte, en el grupo de estudio se observó una reducción más marcada de la media, teniendo una inicial de 27.26 (SD=9.59) y una final de 10.74 (SD=7.26).

La distribución de los datos (**Figura 1**) marca una diferencia significativa ($p<0.001$) entre ambas mediciones de esta variable. Se calculó el diferencial del puntaje inicial y final en ambos grupos, teniendo como resultado una media de -16.52 (SD=8.79) para el grupo de estudio y de -1.136 (SD=3.907) para el control, se encontró una diferencia significativa ($p<0.001$) entre los dos.

Figura 1
 Distribución de los resultados de la escala HARS inicial y final del grupo de estudio y control



Fuente: Elaboración propia.

2.2. Calidad de vida

En ambos grupos, el dominio con un mayor puntaje al inicio fue el funcionamiento físico (grupo de estudio M=78.43, grupo control M=93.86), mientras que el de menor fue limitación por problemas emocionales (M=37.6) para el grupo de estudio y dolor (M=52.95) para el grupo control. Al final, el funcionamiento físico siguió teniendo mayor puntaje en el grupo de estudio (M=94.78) y control (M=96.36). Posterior a la intervención, el menor puntaje en ambos grupos puntaje fue observado en el dominio dolor grupos (estudio M=53.52, control M=52.91) (**Tabla 3**).

En el grupo de estudio se identificaron cambios significativos ($p < 0.05$) en 6 de los 9 dominios (funcionamiento físico, limitación por problemas emocionales, energía/fatiga, bienestar emocional, funcionamiento emocional y funcionamiento social), presentándose un incremento mayor en la media de limitación por problemas emocionales (diferencia M=34.55). Por parte del grupo control, 4 dominios mostraron diferencias significativas (funcionamiento físico, energía/fatiga, bienestar emocional y funcionamiento social) teniendo el mayor aumento, al igual que el grupo de estudio, en el dominio de limitación por problemas emocionales.

Contrastando los cambios observados en los puntajes obtenidos de cada dominio entre el grupo de estudio y el de control, se aprecian diferencias estadísticamente significativas en funcionamiento físico, energía/fatiga, bienestar emocional y funcionamiento social, detectando el incremento de puntajes más marcado en el grupo de estudio.

Tabla 3
 Resultados de la escala SF-36 antes y después

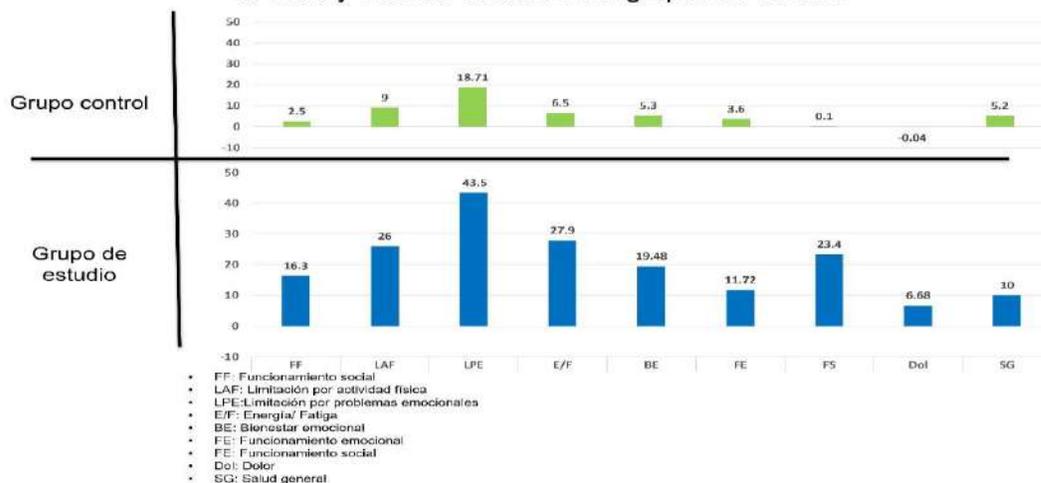
| Dominio | Grupo de estudio n=23 | | | | Grupo control n=22 | | | | Ambos Valor p |
|--------------------------------------|--------------------------|------------------------|-------|------------------|--------------------------|------------------------|-------|--------------------|------------------|
| | Media Inicial (SD) | Media Final (SD) | P | Diferencial | Media Inicial (SD) | Media Final (SD) | p | Diferencial | |
| Funcionamiento Físico | 78.43 (10.87) | 94.78 (6.65) | 0.000 | 16.35 (11.56) | 93.86 (7.23) | 96.364 (4.676) | 0.013 | 2.50 (5.93) | <0.001 |
| Limitación por actividad física | 59.87 (36.73) | 85.87 (25.92) | 0.015 | 26.09 (47.36) | 73.86 (30.35) | 82.95 (27.15) | 0.129 | 9.09 (27.33) | 0.147 |
| Limitación por problemas emocionales | 37.6 (30.59) | 81.15 (29.88) | 0.000 | 43.55 (32.47) | 49.99 (39.51) | 68.7 (34.19) | 0.054 | 18.7 (55.6) | 0.078 |
| Energía/ fatiga | 39.71 (11.66) | 67.61 (11.17) | 0.000 | 27.90 (12.22) | 55.23 (12.68) | 61.82 (11.29) | 0.021 | 6.59 (15.15) | <0.001 |
| Bienestar emocional | 49.3 (13.53) | 68.78 (13.79) | 0.000 | 19.48 (15.07) | 56.48 (10.02) | 61.95 (12.82) | 0.090 | 5.48 (10.28) | 0.001 |
| Funcionamiento emocional | 54.04 (15.02) | 65.76 (17.76) | 0.001 | 11.72 (15.29) | 56.25 (10.74) | 71.57 (12.28) | 0.966 | 5.32 (14.03) | 0.151 |
| Funcionamiento social | 52.72 (10.55) | 76.17 (17.53) | 0.000 | 23.46 (17.33) | 59.01 (14.51) | 58.86 (17.4) | 0.986 | -0.145 (15.90) | <0.001 |
| Dolor | 46.85 (8.73) | 53.26 (11.74) | 0.046 | 6.41 (14.55) | 52.95 (13.51) | 52.91 (13.18) | 0.157 | -0.0455 (12.07) | 0.112 |
| Salud general | 65.43 (23.69) | 75.43 (20.33) | 0.108 | 10.00 (28.60) | 64.77 (25.19) | 70 (22.68) | 0.000 | 5.23 (16.72) | 0.497 |

Nota: SD: Derivación estándar. Diferencial: media de la variación de puntaje entre el valor inicial y final. Fuente: Elaboración propia

Figura 2

Diferencia entre las medias de puntaje obtenido por cada dominio de cuestionario SF-36 al inicio y final del estudio en grupos de estudio

Diferencia entre las medias de puntaje obtenido por cada dominio de cuestionario SF-36 al inicio y final del estudio en los grupos de estudio



Nota: FF: Funcionamiento físico; LAF: Limitación por actividad física; LPE: Limitación por problemas emocionales; E/F: Energía/ Fatiga; BE: Bienestar emocional; FE: Funcionamiento emocional; FS: Funcionamiento social; Dol: Dolor; SG: Salud general. Fuente: Elaboración propia.

2.3. Dolor

En ambos grupos hubo una eliminación del dolor en la zona de la ATM (M=-3.35, grupo de estudio y M=-3 para grupo control), no se encontraron diferencias significativas entre los dos ($p=0.537$). En el grupo de estudio también desaparecieron otros tipos de dolor, como el abdominal, la cefalea y de miembros inferiores. En la sesión diez, en el mismo grupo, se redujeron las medias a ≤ 1 en el dolor percibido (97% de los participantes) (**Figura 3**). Se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos en el decremento del dolor de espalda ($p<0.001$) y otros dolores ($p=0.001$) (**Tabla 4**).

Tabla 4

Medias de diferencial inicio-final de la intensidad del dolor por localización

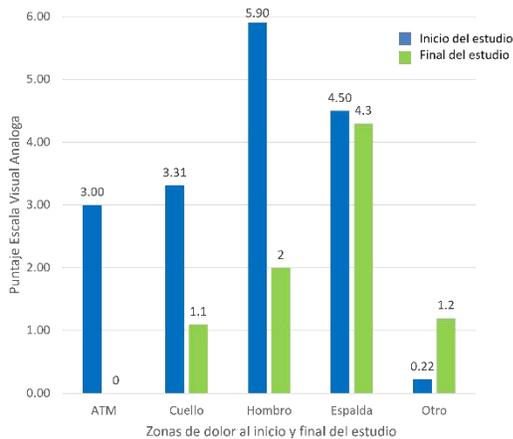
| Grupos | ATM | | Cuello | | Hombro | | Espalda | | Otro | |
|---------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|--------|--------------|-------|
| | M | p | M | p | M | p | M | p | M | p |
| Estudio | -3.35 ± 1.94 | 0.537 | -4.09 ± 2.64 | 0.020 | -4.61 ± 1.95 | 0.366 | -3.65 ± 2.12 | <0.001 | -1.87 ± 2.94 | 0.001 |
| Control | -3 ± 1.8 | | -2.14 ± 2.75 | | -3.91 ± 2.78 | | -0.14 ± 2.70 | | 1 ± 2.54 | |

Fuente: Elaboración propia

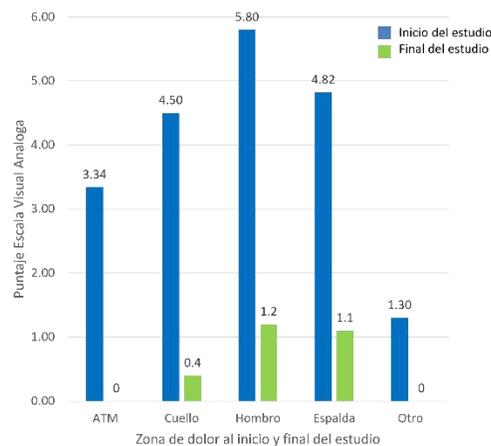
Figura 3

Puntaje obtenido por la Escala Visual Análoga de dolor en ambos grupos de estudio al inicio y al final del estudio

Media de puntaje obtenido por la Escala Visual Análoga de dolor en el grupo control



Media de puntaje obtenido por la Escala Visual Análoga de dolor en el grupo de Estudio



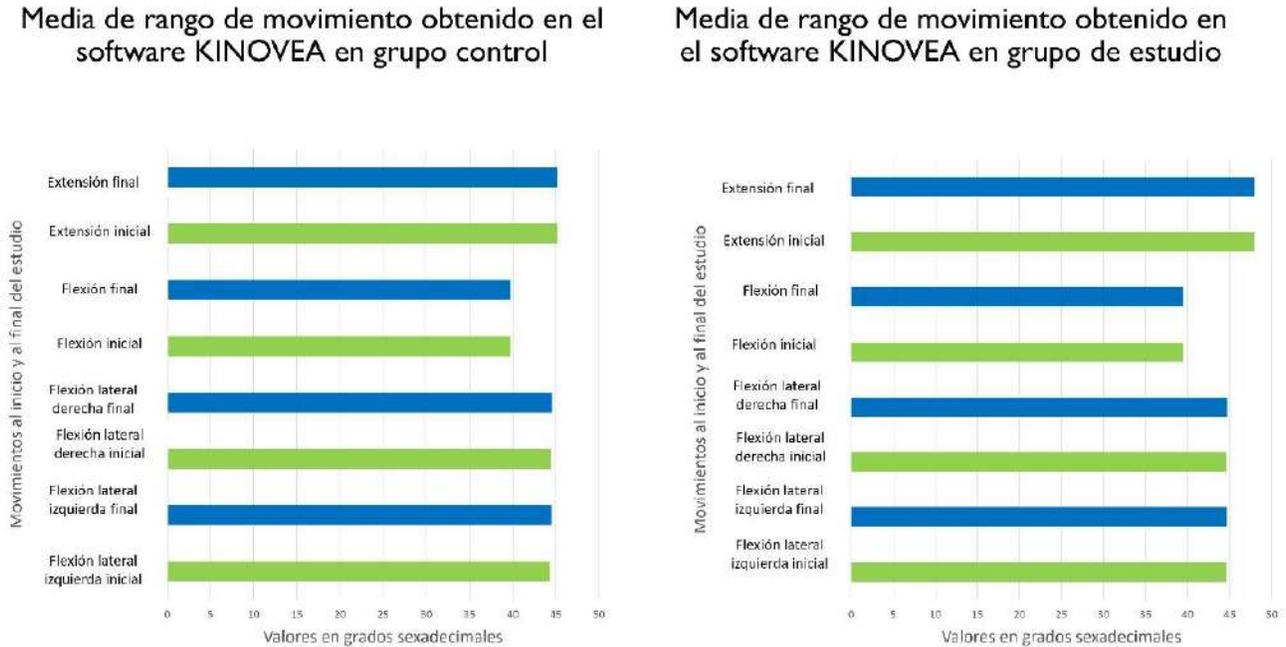
Fuente: Elaboración propia.

2.4. Movimiento

En el rango de movimiento (**Figura 4**) no se observaron resultados estadísticamente significativos, sólo una persona logró aumentar 2° en las flexiones laterales del grupo control. Los demás pacientes de ambos grupos mantuvieron las mismas cifras.

Figura 4

Comparación entre las medias de rango de movimiento obtenido en el software KINOVEA en ambos grupos estudio al inicio y al final



Fuente: Elaboración propia.

3. Discusión

Los síntomas, asociados al bruxismo y a la ansiedad, que se registraron en la historia clínica de la población estudiada fue el dolor en zona de maseteros, cefalea, cervicalgia, dolor en hombros y espalda, insomnio, despertares nocturnos y somnolencia diurna. Estos resultados coinciden con las investigaciones de Serrano-Gómez *et al.* (2018) y Emodi-Perlman (2020).

La calidad de vida, al inicio y al final del estudio, tuvo como resultados cambios en los dominios de funcionamiento físico, limitación de actividad física, limitación por problemas emocionales, bienestar emocional y funcionamiento social. Los resultados más notorios se registraron en el grupo de estudio, en los cuales, los pacientes mostraron una mejoría en ámbito de la salud mental. Este resultado podría ser la piedra angular en el tratamiento de trastornos mentales, siendo una opción para reducir no solo la ansiedad, sino también la depresión y mejorar el estado de ánimo de las personas con bruxismo.

El nivel de ansiedad logró disminuir lo suficiente y pasar de una ansiedad de grado moderado-severa a leve. El semblante del paciente, así como las facies de dolor al momento de realizar las videograbaciones del rango de movimiento, se modificaron, mostrando una mejoría en el aspecto del paciente, manifestando alegría, comodidad y disminución en la percepción del dolor.

Los resultados de la presente investigación se relacionan con el estudio de Cumplido-Trasmonte (2021) el cual mostraba que “la terapia manual logra efectos positivos sobre la intensidad y la

frecuencia del dolor, la discapacidad, el impacto, la calidad de vida y el rango de movimiento craneocervical en adultos con cefalea tensional”. Se demostró no solo la disminución de la cefalea tensional, sino también del dolor en cuello, hombros y espalda, los cuales se podrán relacionar con la carga de tensión en los pacientes.

Diversos estudios como el de Hernández-Reyes (2017) y Cruz-Fierro (2018) mencionan como componente más frecuente en la etiología del bruxismo al factor psicológico y apoyan en la utilización de férulas dentales, así como el empleo de terapia física, manual y de relación, para lograr un alivio de dolor y relajación muscular. Lo cual coincide con los resultados de esta investigación al existir una disminución de dolor y mejora en la calidad de vida de los participantes.

En cuanto a los rangos de movimiento no se mostró ningún cambio favorable lo cual difiere de los resultados de Cumplido-Trasmonte (2021). Este hecho puede relacionarse a lo que señala Ulug (2016) con una limitante subjetiva como el miedo a sentir dolor o el estado de ánimo del sujeto en lugar de una limitación física, permitiendo tener movimientos normales pero el paciente suele no hacerlo por sentirse adolorido o anímico. La comunicación y trato con el paciente fue determinante para acceder a un estado de relajación y eliminar la pauta de incomodidad al realizar el masaje. En la Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Trastornos de Ansiedad en Atención Primaria (Gobierno de España, 2008) menciona que la comunicación es indispensable para que el paciente pueda cooperar y los resultados se vean favorecidos en la consulta diaria.

La comparación entre el grupo control y el grupo de estudio fue relevante al generar cambios en la disminución de síntomas asociados a bruxismo y ansiedad. También en el sobresaliente cambio de nivel de ansiedad y por ende una mejoría en la calidad de vida. Estimando que la terapia manual aplicada a pacientes con uso de guarda oclusal con bruxismo y ansiedad es un tratamiento eficaz y accesible al público.

4. Conclusión

El tratamiento de la terapia manual en pacientes con bruxismo y ansiedad que usan guarda oclusal ayuda a lograr efectos positivos sobre la intensidad del dolor, la duración y el nivel de ansiedad y la calidad de vida. Aunque los resultados del rango de movilidad no fueron estadísticamente significativos, la calidad de vida y el nivel de ansiedad sí tuvieron una mejoría, comprobando la hipótesis del estudio.

La accesibilidad y la facilidad con la que se puede capacitar al personal de salud en el empleo de terapia manual como tratamiento para padecimientos como bruxismo y/o ansiedad, lo vuelven un tratamiento oportuno con una gran capacidad de marketing, ayudando en la captación de pacientes.

Los resultados del estudio demuestran la importancia de la atención multidisciplinaria en el manejo integral de los pacientes, tomando en cuenta diversas posibilidades terapéuticas que permitan reducir factores de riesgo y lograr una mejoría en el estado de salud físico, mental y social.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Asociación** Americana de Psiquiatría [APA]. (2014). *Manual Diagnóstico Y Estadístico De Los Trastornos Mentales DSM-5* (5a ed.). Médica Panamericana.
- Braddom**, R. L., Chan, L. y Harrast, M. A. (2016). *Physical Medicine A Rehabilitation* (5ª ed.), Elsevier.
- Brunier**, A. y Drysdale, C. (2022). La pandemia de COVID-19 desencadena un aumento del 25 % en la prevalencia de la ansiedad y la depresión en todo el mundo. *PAHO*. <https://bit.ly/40CJp7W>
- Capetillo-Hernández**, G.R. y Torres-Capetillo, E.G. (2013). Bruxismo, estrés y ansiedad. En estudiantes de la Universidad Veracruzana. Editorial Académica Española. <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/34770>
- Castañeda**, M., y Ramón, R. (2016). Uso de férulas oclusales en pacientes con trastornos temporomandibulares. *MEDISAN*, 20(4), 530–543. <https://bit.ly/3INZSzO>
- Cruz-Fierro**, N., González-Ramírez, M. T., & Vanegas-Farfano, M. T. J. (2018). Modelo estructural para explicar el bruxismo desde la teoría transaccional del estrés. *Ansiedad y Estrés*, 24(2), 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.anyes.2018.03.002>
- Cumplido-Trasmonte**, C., Fernández-González, P., Alguacil-Diego, I. M., y Molina-Rueda, F. (2021). Terapia manual en adultos con cefalea tensional: revisión sistemática. *Neurología*, 36(7), 537–547. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nrl.2017.12.004>
- Instituto** Mexicano del Seguro Social (2019). Diagnóstico y Tratamiento del Trastorno de Ansiedad Generalizada en la Persona Mayor. En *Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones*. IMSS. <http://imss.gob.mx/profesionales-salud/gpc>
- Emodi-Perlman**, A., Eli, I., Smardz, J., Uziel, N., Wieckiewicz, G., Gilon, E., Grychowska, N., y Wieckiewicz, M. (2020). Temporomandibular Disorders and Bruxism Outbreak as a Possible Factor of Orofacial Pain Worsening during the COVID-19 Pandemic-Concomitant Research in Two Countries. *Journal of Clinical Medicine*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/jcm9103250>
- Gallardo**, C., Ascanio, M., y Ascanio, A. (2018). Guarda oclusal gnatológica: técnica de elaboración, procesado y polimerizado por microondas. *Revista ADM*, 4, 228–236. <https://bit.ly/3WKU6Fa>
- Gobierno** de España. (2008) *Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Trastornos de Ansiedad en Atención Primaria*. Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Agencia Laín. <https://bit.ly/42g7wtN>
- Hernández-Reyes**, B., Díaz-Gómez, S., Hidalgo-Hidalgo, S., y Lazo-Nodarse, R. (2017). Bruxismo: panorámica actual. *Archivo Médico Camagüey*, 21(1), 152-169. <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/4817/2664>
- Instituto** Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Encuesta Nacional de Bienestar Autorreportado (ENBIARE) 2021. <https://www.inegi.org.mx/programas/enbiare/2021/>
- Lobo**, A., Chamorro, L., Luque, A., Dal-Ré, R., Badia, X., & Baró, E. (2002). Validación de las versiones en español de la Montgomery-Asberg Depression Rating Scale y la Hamilton Anxiety Rating Scale para la evaluación de la depresión y de la ansiedad. *Medicina Clínica*, 118(13), 493–499. [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(02\)72429-9](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(02)72429-9)
- Miotto**, C.S., Vieira, G.F., Firsoff, E.F.O., Puliti, E., Greven, M., Marques, A.P. (2022). Massage, relaxation, and exercise in bruxism: Is there a difference? A randomized clinical trial. *J Clin Med Res*. 4(1), 1-19. [https://doi.org/10.37191/Mapsci-2582-4333-4\(1\)-103](https://doi.org/10.37191/Mapsci-2582-4333-4(1)-103)
- Miotto**, C.S., Vieira, G.F., Firsoff, E.F.O., Puliti, E., Marques, A.P., Greven, M. (2021). Comparative Effects of Dental Treatment and Two Different Physical Therapy Interventions in Individuals

- with Bruxism: A Randomized Clinical Trial. *J Clin Med Res.*, 3(6), 1-15. [https://doi.org/10.37191/Mapsci-2582-4333-3\(6\)-095](https://doi.org/10.37191/Mapsci-2582-4333-3(6)-095)
- OMS.** (2022, junio 8). Trastornos mentales. Centro de prensa. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>
- Pierson, M. J.** (2011). Changes in temporomandibular joint dysfunction symptoms following massage therapy: a case report. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, 4(4), 37-47. <https://doi.org/10.3822/ijtmb.v4i4.110>
- Pinos-Robalino, P. J., Gonzabay Bravo, E. M., & Cedeño Delgado, M. J.** (2020). El bruxismo conocimientos actuales. Una revisión de la literatura. *RECIAMUC*, 4(1), 49-58. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.\(1\).enero.2020.49-58](https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.(1).enero.2020.49-58)
- Sánchez-Pay, A.** (2018, agosto 3). El uso del Kinovea para el análisis biomecánico desde una perspectiva cuantitativa. *Trances*, 10(6), 725-738.
- Serrano-Gómez, M., Moreno-Pérez, M., Gaitán-Montero, M., Susa-Angarita, A., Gómez-Henao, J., Suárez-Delgado, G., y Méndez, K.** (2018). Efectos del masaje terapéutico sobre la ansiedad y el estrés en población pediátrica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 66(3), 357-363. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.60323>
- Tecco, J. M., y Tecco, S.** (2020). Awake Bruxism Treated with Pregabalin in a Patient with Generalized Anxiety Disorder. *Psychiatria Danubina*, 32(Suppl 1), 33-35. <https://bit.ly/3H4bmP1>
- Ulug, N., Yakut, Y., Alemdaroğlu, İ., & Yilmaz, O.** (2016). Comparison of pain, kinesiphobia and quality of life in patients with low back and neck pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 28, 665-670. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.665>
- Vázquez-Gallego, J.** (2009). *Manual profesional del masaje*. Paidotribo.
- Vicente-Herrero, M. T., Delgado-Bueno, S., Bandrés-Moyá, F., Ramírez-Iñiguez-de-la-Torre, M. V, y Capdevilla-García, L.** (2018). Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 25(4), 228-236. <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2018.3632/2017>
- Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., Quintana, J. M., Santed, R., Valderas, J. M., Domingo-Salvany, A., & Alonso, J.** (2005). El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta Sanitaria*, 19, 135-150. <https://bit.ly/3oHWKPh>

Uso racional del agua doméstica en la comunidad de Zoncuantla, Coatepec, Veracruz, México

*Assessment of the rational use of domestic water in the community of
Zoncuantla, Coatepec, Veracruz, Mexico*

Socorro Menchaca Dávila ^a | Alitzel Calva Maldonado ^b |
Glen Dean Jiménez Windsor ^c | Sergio Francisco Juárez Cerrillo ^d |

Recibido: 30 de enero de 2023.

Aceptado: 27 de marzo de 2023.

^a Universidad Veracruzana, Centro de Ciencias de la Tierra, Observatorio del Agua para el Estado de Veracruz (OABCC), Xalapa, México. Contacto: socorro.menchaca@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4471-9602>

^b SICAM México, Observatorio del Agua para el Estado de Veracruz (OABCC), Xalapa, México. Contacto: alicalvam@gmail.com

^c ODIS Asversa, Observatorio del Agua para el Estado de Veracruz (OABCC), Xalapa, México. Contacto: glen.d.jimenez@outlook.com

^d Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática, Observatorio del Agua para el Estado de Veracruz Xalapa, México. Contacto: sejuarez@uv.mx

Resumen: Este artículo presenta la valoración de los usos de agua doméstica en los ámbitos de cuidado del recurso; el ahorro en los usos del agua; y la revisión y mantenimiento de las instalaciones para conocer si las personas o la comunidad usa el recurso de manera racional y/o eficiente o –por el contrario– existe una tendencia hacia el desperdicio del agua de acuerdo con los hábitos de la población de Zoncuantla, Coatepec, Veracruz, México. Se constata que en la mayoría de las actividades domésticas que se realizan no hay ahorro de agua.

Palabras clave: Agua; usos; ahorro; desperdicio; hábitos.

Abstract: *This paper present the valuation of the domestic use of water in the surroundings of care of the resource; savings in the uses of water; and the review and maintenance of the facilities, to find out if people or the community use the resource in a rational or efficient way or, on the contrary. There is a tendency towards wasting water according to the habits of the population of Zoncuantla, Coatepec, Veracruz, Mexico. As expected, we found that most of housekeeping activities do not save water.*

Keywords: *Water; Uses; Saving; Waste; Habits.*

Introducción

La historia de la humanidad se relaciona con la búsqueda de fuentes de agua para asegurar que los requerimientos básicos sean cubiertos de acuerdo con las distintas necesidades domésticas y para la producción de bienes y servicios. El agua es el recurso natural utilizado en todas las actividades que realizan los grupos sociales y productivos, por ello, la relación compleja entre la sociedad con el medio ambiente se vincula estrechamente con la disponibilidad del recurso hídrico, su distribución y los usos por parte de las poblaciones humanas.

Se destaca el hecho de que el caudal de cuerpos de agua está disminuyendo en algunas regiones del mundo, lo que significa que los ríos se están secando de manera significativa; en otras, se observa un aumento en el volumen de agua, lo que indica complejos patrones espaciales en cuanto al comportamiento que se califica como incierto (Gudmundsson *et al.*, 2021). Se señala, además, que 80 naciones –que albergan el 40% de la población total– están en declaratoria de escasez de agua, cifra que puede aumentar significativamente, lo que configura una situación crítica que ya se enfrenta en países y regiones del mundo (Huaquisto y Chambilla, 2019).

En México se identifican escalas distintas de alteración ecohidrológica en el contexto de los cuerpos de agua naturales, como lo muestra una investigación que incluye 393 cuencas hidrográficas. Los resultados establecen que 7 presentan una alteración signada como “Muy Alta”, lo que representa el 31%; 77 se ubican en una escala de “Alta” y “Media”, lo que significa un 42%; y 312 fueron ubicadas como “Baja” y “Muy Baja” con un 27% de afectaciones en el ecosistema hídrico (Garrido, citado en Hernández-Vázquez, 2014).

Al escenario anterior se suman los efectos de la deforestación que, durante años, ha prevalecido y la pérdida de las funciones de los ecosistemas, así como el crecimiento demográfico, el uso no racional del recurso, las condiciones relativas al cambio climático que, entre otras condiciones, están interactuando para configurar condiciones desfavorables para el país (Menchaca y Ulloa, 2021).

Si bien, todos los usuarios del agua (doméstico, agrícola, pecuario, acuacultura, industria y servicios) requieren del recurso en cantidad y calidad suficientes para realizar sus labores, ponderamos aquí la importancia de los usos de carácter doméstico, ya que el recurso está estrechamente vinculado con el bienestar humano y la salud.

La disminución de disponibilidad del agua configura condiciones que determinan la necesidad de cambiar, redefinir o adecuar las políticas relacionadas con toda la gama relativa al uso doméstico. Se señala aquí, la importancia de realizar una gestión eficiente para que no sólo los habitantes cuenten con agua suficiente durante todo el año, sino que la usen racionalmente. También que no se sobreexploten los cuerpos de agua debido a que, por ejemplo, no se respeta el caudal ecológico, mismo que es fundamental para el funcionamiento de los servicios ambientales de los ecosistemas acuáticos (Menchaca *et al.*, 2022).

Dichas modificaciones deben considerar estrategias y acciones que promuevan el uso racional y/o eficiente del agua. Éste se define como el desarrollo de actividades relativas a un uso que permitan su óptimo aprovechamiento con el propósito de no comprometer ni poner en riesgo su disponibilidad actual y futura. Lo anterior requiere —por principio— medir tanto los usos del agua, como valorar si éste uso es racional o eficiente. Lo anterior implica contar con información específica sobre si la población ahorra el agua al realizar las actividades domésticas o, por el contrario, la desperdicia. Esto último es importante para incidir en cambios relativos a hábitos y costumbres que, tradicionalmente, la comunidad realiza y, por consiguiente, establecer mecanismos para que los procesos de gestión transiten hacia la modificación de prácticas y comportamiento de los usuarios domésticos, cuestión que es fundamental para realmente establecer una cultura del agua eficiente en ese segmento de la sociedad.

El propósito de ese artículo se centra en la valoración del uso doméstico del agua en la comunidad perteneciente a la Congregación de Zoncuantla, Coatepec, que se abastece del recurso que proviene del manantial “Ojo de Agua”, ubicado en el municipio de Tlanelhuayocan, Veracruz, México.

1. La problemática del uso doméstico del agua

La gestión integral del agua implica el cuidado del recurso mediante su optimización para evitar condiciones de riesgo y vulnerabilidad social como el corte del suministro, así como aquellas que puedan afectar las funciones de los ecosistemas acuáticos debido a la sobreexplotación. De tal manera es importante que –por principio– se asegure la disponibilidad para que toda la población tenga acceso al recurso y se preserve para las generaciones futuras (Menchaca y Uscanga, 2016). Lo expuesto se ubica en el contexto de problemáticas complejas que implican la relación del individuo y/o sociedad con un medio ambiente, es decir, requieren desarrollar un enfoque ecosistémico.

Se han realizado estudios sobre el uso doméstico del agua en aspectos múltiples tales como: consumo de agua por persona relacionado con el ingreso económico y la variación de acuerdo con el clima y los meses del año; la vinculación entre el consumo y las actividades domésticas; las tarifas y el consumo; la relación entre la información que se le brinda a la población y los hábitos sobre el uso del recurso natural; los factores que influyen en la eficiencia en el consumo de agua; la opinión y la percepción sobre la importancia del agua en el contexto doméstico; la atención a la demanda socioespacial y el abastecimiento urbano en crecimiento; y la eficiencia en el ahorro del uso de agua, entre otras. Es el último tema en el que se han realizado estudios en el contexto del conocimiento de los patrones de consumo doméstico, dirigidos a la reducción de la demanda del recurso, así como

a modificar las políticas de gestión del agua, que mediante el amplio universo de actividades que la población realiza en las casas, determinaron tanto el gasto como el ahorro del recurso hídrico por cada una de éstas, calculando así su uso racional y/o eficiente (Manco *et al.*, 2012; Arbués *et al.*, 2003; Barberán y Salvador, 2010; Brown y Caldwell, 1984; Terrebonne, 2005; Renwick y Green, 2000; Bastidas, 2009).

Respecto a lo anterior —relativo al cuidado del recurso hídrico— se señala el aprovechamiento de agua de lluvia en distintas actividades del hogar, así como la reutilización de agua y el uso de dispositivos ahorradores, como son los filtros en llaves o la instalación de regaderas ahorradoras, los cuales garantizan un ahorro del 40 al 50%, dependiendo de la presión del agua (Valencia, 2015).

En relación con el uso de agua en el baño, las acciones que promueven el ahorro del recurso consisten en colocar una cubeta al abrir la regadera y el cerrar la llave al lavarse las manos, los dientes o afeitarse, lo que puede reducir el 70% el agua consumida (Manco *et al.*, 2012). Por otro lado, el no tirar desechos como papel de baño, etc., al inodoro supone un ahorro de 6 a 8 litros de agua en cada descarga (Tosco, 2021).

En cuanto al lavado de ropa, se recomienda usar la lavadora con carga completa y no más de 3 veces a la semana. Otra actividad doméstica es el riego al jardín, con relación a la época en la que se riega y la utilización de sistemas de riego automáticos, los cuales consumen aproximadamente 10 litros por minuto contra 30 litros por minuto al regarse con manguera.

Para el lavado de auto, el uso de cubeta y jerga es la solución más eficiente; se emplean aproximadamente 50 litros cuando al utilizar manguera se pueden gastar hasta 500 litros (Viñuales *et al.*, 2005).

Por último, está la revisión y mantenimiento de las tuberías del hogar en cuanto a la periodicidad con la que se revisan y si se reparan inmediatamente al presentarse una fuga. Tomar dichas medidas evitaría pérdidas del sistema, que pueden llegar a ser superiores al 10% del consumo total de una vivienda (Valencia, 2015). Siguiendo estas medidas se puede ahorrar aproximadamente de 30 a 700 litros al día por goteo (Manco *et al.*, 2012).

En México existe, desde el 2008, la política federal de Cultura de Agua implementada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2014) que involucra a los estados de la república y a los municipios. Ésta tiene como propósito desarrollar distintos mecanismos para establecer la cultura del buen uso y difundir la importancia del recurso hídrico con relación al bienestar humano, a la economía, así como a la preservación de la riqueza de los ecosistemas y el medio ambiente (Menchaca y Uscanga, 2016).

Esta política no ha tenido los impactos esperados, ya que se ha centrado principalmente en reducir el consumo del agua en el hogar al cerrar la llave, reparar las fugas y pagar el servicio, dejando fuera factores del orden de la gestión integral del recurso hídrico. Tampoco ha tenido suficiente presupuesto para fortalecer su desarrollo (Perevochtchikova, 2012). Dicha política no ha sido evaluada en cuanto a sus resultados en el contexto nacional, estatal o municipal con el propósito de modificar o redireccionar sus estrategias y acciones; en México, en los distintos niveles de gobierno, se presentan serias dificultades para evaluar y demostrar la eficiencia de las políticas públicas en términos de los resultados relativos al cumplimiento de sus propósitos (Menchaca *et al.*, 2015).

En este contexto, se ubican las múltiples estrategias que permiten asegurar el uso racional del agua y también que se haga conciencia de la importancia que tienen los ecosistemas acuáticos —y su conservación— para no sobreexplotarlos. Al respecto, los resultados de las investigaciones muestran que la concientización influye en el uso responsable del agua, sin embargo, las campañas

gubernamentales tienen un efecto limitado en relación con el cambio del comportamiento de las personas. Las tarifas diferenciadas según la cantidad de consumo de agua pueden tener un efecto más eficaz en la racionalización del consumo y/o su gasto; sin embargo, no se identifican mecanismos más eficaces para el uso del agua, como la experiencia que tiene la población al no contar con el recurso en épocas de crisis de sequía (Ochoa y Pérez, 2019). Es determinante que los seres humanos tengan la conciencia sobre el hecho de que el agua no está infinitamente a su disposición, ya que esta circunstancia influye significativamente en los hábitos de las personas y, probablemente, en el cambio de actitud y comportamiento.

Lo anterior implica modificar las estrategias de gestión y los hábitos de la comunidad para hacer un uso eficiente de manera permanente, sobre todo en territorios que enfrentan problemas de abasto, ya que su disponibilidad está disminuyendo por factores naturales y antrópicos como la crisis climática, la degradación ambiental y el aumento de la demanda, entre múltiples condiciones que propician la sobreexplotación de los cuerpos naturales de agua (Menchaca y Calva, 2022) entre otros aspectos.

Es fundamental contar con información sobre la amplia gama de actividades domésticas y valorar si su uso es racional y/o eficiente, para que se puedan lograr cambios en la múltiple gama de hábitos sobre el uso del agua doméstica. De tal forma se podrán establecer políticas y/o estrategias gubernamentales dirigidas hacia un uso racional y/o eficiente, con base en el desarrollo de una gestión integral que promueva el ahorro o buen uso del recurso. Se deben identificar los hábitos de los habitantes para desarrollar procedimientos de estudio y análisis que permitan su valoración y determinar si el uso del agua individual o comunitario es racional, es decir, si se hace un consumo responsable del recurso o –por el contrario– existe una tendencia hacia el desperdicio del agua.

Se identificaron para su valoración diversas actividades domésticas que se concentran en los siguientes ámbitos: cuidado, o ahorro, del recurso hídrico en cantidad; ahorro en usos de agua doméstica; revisión y mantenimiento de instalaciones hidráulicas. Dichas actividades comunitarias se estudiaron en cinco colonias del municipio de Coatepec, que se abastecen de un manantial que está disminuyendo su caudal y se está sobreexplotando, ya que no se respeta el caudal ecológico (Menchaca y Calva 2019; Menchaca *et al.*, 2022). A partir de los usos domésticos, se desarrolló un procedimiento de valoración que permita conocer si el recurso hídrico es utilizado de manera racional o eficiente en relación con las distintas actividades que la comunidad realiza respecto a los ámbitos de cuidado del recurso; el ahorro en los usos del agua doméstica; y la revisión y mantenimiento de las instalaciones, de acuerdo con los hábitos de los habitantes de la comunidad de Zoncuantla, Coatepec, Veracruz.

2. Metodología

2.1. Zona de estudio

La microcuenca del río Pixquiác, ubicada en la cuenca de La Antigua, nace en la vertiente nororiental del sistema montañoso volcánico del Cofre de Perote a una altura de 3,760 m s. n. m. y se une a los 1,300 m s. n. m. con el río Sordo (Menchaca y Alvarado, 2011), e integra parcialmente los municipios de Perote, Las Vigas, Acajete, San Andrés Tlalnahuayocan y Coatepec, municipio donde se realiza el estudio de valoración de los usos del agua. El territorio tiene un sistema hidrológico que comprende tanto manantiales como ríos.

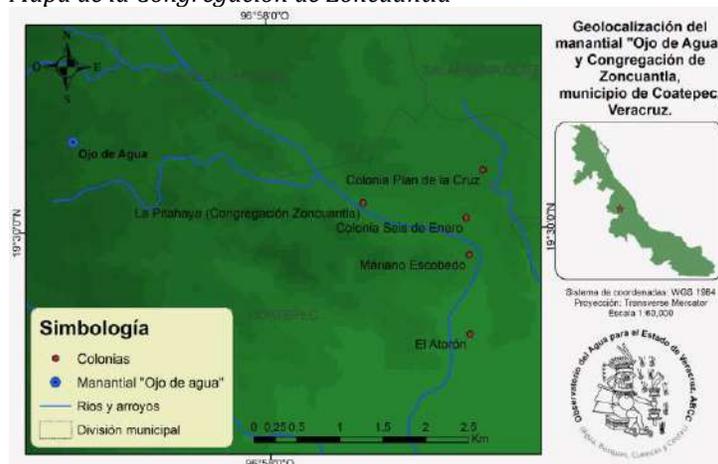
La microcuenca se dividió en tres zonas, que representan la definición de sus áreas funcionales. La delimitación se hizo tomando en cuenta la altitud y el tipo de suelo, principalmente, a partir de lo cual quedaron caracterizadas de la siguiente manera:

“Zona alta o de cabecera”, se encuentra en un rango altitudinal de 2,500 a 3,760 m s. n. m., con un clima templado semifrío e integrado principalmente por las laderas del Cofre de Perote. La captación de agua de precipitación es de 14% del total de la microcuenca, siendo la más baja de las tres zonas (García *et al.*, 2013). El ecosistema se caracteriza por la existencia de bosques de coníferas y el desarrollo de actividades pecuarias principalmente. Cabe mencionar, que la zona de cabecera de una cuenca es la que presenta una mayor fragilidad hidrológica respecto a las otras zonas funcionales (García *et al.*, 2013).

“Zona media o de almacenamiento”: se encuentra en un rango altitudinal de 1,500 a 2,500 m s. n. m., con un clima templado. El ecosistema es el bosque de niebla y tiene una captación de agua de lluvia del 52% del total de la microcuenca; el tipo de cultivo es de temporada. (García *et al.*, 2013).

“Zona baja o de emisión”: comprende un rango altitudinal de 1,030 a 1,500 m s. n. m. con un clima templado que se torna semicálido y un ecosistema de bosque mesófilo de montaña. El territorio está ocupado principalmente por cultivos de temporal, permanentes, cafetal bajo sombra y asentamientos humanos, como la zona urbana de Coatepec.

Figura 1
Mapa de la Congregación de Zoncuantla



Fuente: Elaboración propia.

La Congregación de Zoncuantla, que representa puntualmente la zona de estudio, se ubica dentro de la microcuenca del río Pixquiác y tiene aproximadamente 1,603 habitantes (INEGI, 2020) distribuidos en las cinco colonias que la integran que son La Pitaya, Plan de la Cruz, Seis de Enero, Mariano Escobedo y El Atorón (**Figura 1**). La población que habita la zona de estudio se integra por personas que nacieron en la Congregación de Zoncuantla, así como por habitantes que migraron de otras zonas del estado de Veracruz y de distintos estados del país y del extranjero. La composición social se integra de distintos niveles socioeconómicos, los habitantes se dedican a oficios como construcción y servicios domésticos, artistas, académicos, funcionarios públicos y profesionistas en distintas áreas de conocimiento. El grado de escolaridad registrado abarca desde la primaria incompleta hasta doctorado (Menchaca y Calva, 2019).

2.2. Categoría, variable e indicadores

A continuación, se establece la categoría de valoración así como las variables que se integran al estudio y los indicadores que se miden (**Tabla 1**).

Tabla 1
Valoración del uso racional y/o eficiente del agua en la Congregación de Zoncuantla

| Categoría de Valoración | Variables: | Indicadores |
|---|--|---|
| Índice del uso racional y/o eficiente del agua en la Congregación de Zoncuantla, Coatepec, Veracruz | 1. Cuidado del recurso hídrico | Aprovechamiento de agua de lluvia Reutilización de agua Filtros de llaves Uso de tecnologías para ahorro del agua Uso de letrinas |
| | 2. Ahorro en los usos de agua doméstica | a. En la cocina: Lava de una a tres veces los trastes Llave cerrada al lavar trastes No descongela alimentos bajo la llave b. Uso de agua en el baño: Uso de cubeta al abrir la regadera Tarda de 5 a 10 minutos en bañarse Uso de regaderas ahorradoras de agua No tira desechos en el inodoro Mantiene la llave al lavarse los dientes Mantiene la llave cerrada al lavarse las manos Mantiene la llave al afeitarse c. Uso de agua en el lavado de ropa: Uso de lavadora con carga completa Uso de lavadora de una a dos veces por semana d. Uso de agua en el jardín: Riego de jardín sólo en tiempo de estiaje Uso de sistemas de riego automático Lava el auto con cubeta y jerga |
| | 3. Revisión y mantenimiento de instalaciones | Revisa periódicamente las tuberías de casa Repara inmediatamente las fugas de agua de la casa |

Fuente: Observatorio del Agua para el Estado de Veracruz, OABCC, 2022.

2.3. Instrumentos

Se elaboró un cuestionario para recabar información de la población de Zoncuantla, acerca del uso que le dan al recurso hídrico del manantial, en relación con un uso racional y/o eficiente, con base en los lineamientos del Observatorio del Agua para el Estado de Veracruz, ABCC (Agua, Bosques, Cuencas y Costas), del Centro de Ciencias de la Tierra-UV respecto al tema.

El cuestionario utilizado, para la valoración de los usos domésticos, integró las distintas actividades domésticas que se concentraron en los siguientes ámbitos: cuidado o ahorro del recurso

hídrico en cantidad (uso de letrinas, tecnologías para el ahorro de agua, filtros de llaves, reutilización de agua, aprovechamiento de agua de lluvia); ahorro en usos de agua doméstica (cocina, baño, lavado de ropa, jardín, lavado de auto); revisión y mantenimiento de instalaciones hidráulicas (frecuencia de revisión de tuberías y reparación de fugas).

2.4. Selección de la muestra y procedimiento estadístico

En cuanto al procedimiento para seleccionar la muestra, éste se determinó de acuerdo con la ecuación de tamaño de muestra:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

N = tamaño del universo

Z = nivel de confianza

e = margen de error

p = probabilidad de éxito o proporción esperada

El tamaño del universo se estableció como la población total de la Congregación de Zoncuantla, la cual es de 1, 603 habitantes según el censo del INEGI en el año 2020; el nivel de confianza Z y margen de error e corresponden a 95 % y 0.15; la proporción esperada no es conocida por lo que se asigna un valor máximo de 0.5.

El tamaño de muestra se calculó de 44 habitantes los cuales fueron distribuidos de manera proporcional entre las cinco colonias; al hacer las proporciones se redondearon los valores obtenidos por lo que el número de encuestas finales fue de 44 (**Tabla 2**).

Tabla 2

Cálculo de la muestra por localidad en la Congregación de Zoncuantla

| Localidad | Población (INEGI, 2020) | Proporción | Encuestas a aplicar |
|---------------------------------------|-------------------------|--------------|---------------------|
| Mariano Escobedo | 530 | 35 % | 15 |
| La Pitahaya (Congregación Zoncuantla) | 441 | 25 % | 11 |
| Colonia Seis de Enero | 311 | 21 % | 9 |
| Colonia Plan de la Cruz | 291 | 16 % | 7 |
| El Atorón | 30 | 3 % | 2 |
| Total | 1603 | 100 % | 44 |

Fuente: Elaboración propia.

Con la información obtenida del cuestionario, se desarrolló una base de datos en Excel, relacionada con los indicadores y las acciones correspondientes antes descritas. En dicha base de datos, para cada indicador, se asignó el valor de cero a las respuestas en las que se considera que

hay un uso racional del agua; del mismo modo, se asignó el valor de 1 a las respuestas que se establecieron como uso no racional del recurso.

El procedimiento estadístico respecto a la determinación de la tabla de valoración de uso racional y/o eficiente del agua en la Congregación de Zoncuantla, Coatepec, Veracruz, es el siguiente: se contabilizó el número de veces que los encuestados incidieron en el uso no eficiente del agua en cada indicador, además, se calculó el porcentaje que representa este valor (**Tabla 3**).

Para la valoración del índice de uso racional y/o eficiente de agua (IUREA), el procedimiento estadístico por variables e indicadores fue el siguiente: las variables se midieron con indicadores de carácter binario para la valoración del uso en el contexto de las distintas actividades domésticas; posteriormente se establecieron siete nuevos indicadores compuestos utilizando la metodología del manual de construcción de indicadores de la OCDE (2008). El procedimiento que se utilizó se muestra a continuación:

Tabla 3
Procedimiento para la valoración de variables e indicadores

| Variables | Indicadores que integran la variable | Rango de la variable |
|---|---|----------------------|
| Cuidado del recurso hídrico | Aprovechamiento de agua de lluvia + Reutilización de agua + Filtros en llaves + Uso de tecnologías para ahorro de agua + Uso de letrinas | 0-5 |
| Ahorro en los usos de agua doméstica: | Uso de agua en la cocina + Uso de agua en el baño + Uso de agua en el lavado de ropa + Uso de agua en el jardín y lavado de auto | 0-15 |
| Uso de agua en la cocina | Lava de una a tres veces/día los trastes + Mantiene la llave cerrada mientras lava trastes + No descongela alimentos bajo la llave | 0-3 |
| Uso de agua en el baño | Uso de cubeta al abrir la regadera + Tarda de 5 a 10 min en bañarse + Uso de regaderas ahorradoras + No tira desechos en el inodoro. + Mantiene la llave cerrada al lavarse los dientes + Mantiene la llave cerrada al lavarse las manos + Mantiene la llave cerrada al afeitarse | 0-7 |
| Uso de agua en el lavado de ropa | Uso de lavadora con carga completa + Uso de lavadora de una a dos veces por semana | 0-2 |
| Uso de agua en el jardín y lavado de auto | Riega el jardín en época de estiaje + Uso de sistemas de riego automático para el jardín + Lava el auto con cubeta y jerga | 0-3 |
| Revisión y mantenimiento | Revisa semanalmente y/o mensualmente las tuberías de su casa + Repara inmediatamente las fugas de su casa | 0-2 |

Fuente: Elaboración propia.

Cuando el valor se aproxima al límite superior del rango, disminuye el uso racional del agua. Con las respuestas del cuestionario aplicado a la población se calcularon los promedios de cada variable. Estos promedios se transformaron a índices en el rango 0-100 con el procedimiento Min-Max:

$$\text{Índice} = \frac{\text{promedio} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}} \times 100$$

El promedio es la media aritmética de los rangos de valores observados de la variable, mínimo es el valor más pequeño del rango y máximo es el valor más grande. Con la determinación de dichos rangos de Min-Max se establece la valoración de las variables incluidas respecto a la medición del

uso racional y/o eficiente del agua. Además, se construye un índice global de la categoría de valoración sobre uso racional y/o eficiente del agua doméstica, con relación con las tres variables que lo integran.

3. Resultados y discusión

A continuación, se presenta el encuadre de valoración, así como los resultados sobre el análisis del comportamiento de las variables e indicadores:

Se presentan los valores de los índices compuestos Mínimos y Máximos (Min-Max) obtenidos (**Tabla 4**) en donde a mayor valor obtenga la variable y/o indicador es menor el uso racional y/o eficiente del agua; y por el contrario, el menor valor representa el ahorro del recurso hídrico de carácter doméstico, es decir, que la población hace un uso racional del agua en relación con el índice del uso racional y/o eficiente del agua (IUREA) (**Tabla 5**). También se presenta la escala de valoración relativa a dicho uso (**Tabla 6**).

Tabla 4

Valores del uso racional del agua en la Congregación de Zoncuantla, Coatepec, Veracruz

| Variables | Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--|---|---|------------|
| 1. Cuidado del recurso | Aprovechamiento de agua de lluvia | 20/44 | 45% |
| | Reutilización de agua | 27/44 | 61% |
| | Filtros en llaves | 38/44 | 86% |
| | Uso de tecnologías que ahorran agua | 40/44 | 91% |
| | Uso de letrinas | 43/44 | 98% |
| 2. Ahorro en los usos de agua doméstica | a. Uso de agua en la cocina | | |
| | Lava de una a tres veces al día los trastes | 2/44 | 5% |
| | Llave cerrada al lavar los trastes | 7/44 | 16% |
| | No descongela alimentos bajo la llave | 4/44 | 9% |
| | b. Uso de agua en el baño | | |
| | Uso de cubeta al abrir la regadera | 24/44 | 55% |
| | Tarda de 5 a 10 minutos en bañarse | 24/44 | 55% |
| | Uso de regaderas ahorradoras de agua | 33/44 | 75% |
| | No tira desechos en el inodoro. | 2/44 | 5% |
| | Mantiene la llave cerrada al lavarse los dientes | 3/44 | 7% |
| | Mantiene la llave cerrada al lavarse las manos | 17/44 | 39% |
| | Mantiene la llave cerrada al afeitarse | 6/17 | 35% |
| | c. Uso de agua en el lavado de ropa | | |
| | Uso de lavadora con carga completa | 11/44 | 25% |
| | Uso de lavadora de una a dos veces por semana | 16/44 | 36% |
| | d. Uso de agua en el jardín y lavado de auto | | |
| | Riega el jardín sólo en época de estiaje | 1/16 | 6% |
| | Uso de sistemas de riego automático para el jardín | 13/16 | 81% |
| | Lava el auto con cubeta y jerga | 3/17 | 18% |
| | 3. Revisión y mantenimiento de instalaciones | Revisa periódicamente las tuberías de su casa | 24/44 |
| Repara inmediatamente las fugas de agua en la casa | | 5/44 | 11% |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

Valores del Índice de uso racional y/o eficiente del agua (IUREA) por variables en indicadores

| Variables | Valor de los índices compuestos Min-Max |
|-------------------------------------|---|
| 1. Cuidado del recurso hídrico | 76.4 |
| 2. Uso de agua doméstica: | 25.2 |
| a. Uso de agua en la cocina | 9.8 |
| b. Uso de agua en el baño | 35.4 |
| c. Uso de agua en el lavado de ropa | 30.7 |
| d. Uso de agua en el jardín y auto | 12.9 |
| 3. Revisión y mantenimiento | 33.0 |

Fuente: Elaboración propia.

Se determina la escala de valores en donde se considera que no hay uso racional y/o eficiente del agua cuando los valores se encuentran entre 70 y 100, esto quiere decir que la población objeto de estudio no realiza acciones de cuidado y/o ahorro del agua, evitando el desperdicio en el consumo. Por el contrario, se considera que hay un uso racional y/o eficiente del agua cuando los valores son menores a 30, esto significa que los habitantes de la zona de estudio realizan actividades que contribuyen al ahorro, cuidado y/o aprovechamiento del recurso hídrico (**Tabla 6**).

Tabla 6

Escala de valoración del uso racional y/o eficiente del agua

| Escala de valoración | Uso |
|----------------------|--|
| 70 – 100 | Uso no racional y/o eficiente del agua |
| < 30 | Uso racional y/o eficiente del agua |

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar los datos en relación con la primera variable: cuidado del recurso hídrico, los indicadores muestran que el conjunto de actividades domésticas —realizadas en dicho ámbito— presentan los valores más altos respecto a las demás variables estudiadas, lo que significa que la población no hace un uso racional del recurso hídrico, como se muestra a continuación: falta del uso de letrinas (98%); tecnologías para ahorrar agua (91%); filtros en llaves (86%); siguiendo con la reutilización del recurso natural (61%); y aprovechamiento del agua de lluvia (45%). Teniendo el valor más alto respecto al índice del uso no racional y/o eficiente del agua (IUREA) con un 76.4.

Por el contrario, las acciones que la población realiza en el contexto de la variable del ahorro en los usos de agua doméstica es el ámbito en donde la población hace un uso eficiente y/o responsable del agua con un IUREA de 25.2. A continuación, se muestran los resultados por cada ámbito de dicho uso del recurso natural:

En las actividades que se realizan en la cocina es donde la población hace un mayor ahorro de agua en relación con el contexto del número de veces que se lavan trastes (5%); que no se descongela la comida bajo el grifo del agua (9%); y en la acción de cerrar la llave al lavar los trastes (16 %). Lo anterior tiene un valor en el IUREA de 9.8 que representa el índice más bajo de todos los usos domésticos que se midieron, ámbito en que se realiza un ahorro significativo del agua.

Sigue el uso de agua en el jardín en donde las personas solamente lo riegan en época de estiaje (6%); ahorran el agua al lavar sus autos (18%). El porcentaje contrasta con un 81% ya que las personas, generalmente no usan sistemas automáticos para ahorrar el agua al regar el jardín. Estas actividades en su conjunto representan un IUREA de 12.9 que muestra que se hace un ahorro del agua.

Respecto al uso del recurso hídrico en el contexto del lavado de ropa, los habitantes de la zona de estudio acostumbran usar la lavadora de ropa con carga completa (25%) haciendo un uso racional del agua; pero la usan varias veces a la semana (36%). En su conjunto, dichas acciones establecen un uso no racional y/o eficiente del agua con un IUREA de 30.4.

Es el ámbito del baño donde más se desperdicia el agua ya que son sólo dos actividades en las que se hace un ahorro del recurso: no tiran desechos en el inodoro (5%) y cierran la llave al lavarse los dientes (7%). Lo que contrasta con que la población no usa regaderas que ahorran el agua (75%); al bañarse no se pone una cubeta al abrir la regadera (55%); y se tardan al bañarse (55%); generalmente no mantienen la llave cerrada al lavarse las manos (39%) y al afeitarse (35%) actividades en las que se presenta un uso no racional del agua, con un IUREA de 35.4.

En relación con la variable relativa a la revisión y mantenimiento de las instalaciones de agua, la población si bien repara de manera significativa las fugas de agua en su casa (11%) lo que puede representar significativo un ahorro; no hace una revisión periódica de las tuberías (55%). Lo que se establece como un uso no eficiente o responsable del recurso natural con un IUREA de 33.0.

Los resultados indican que el uso no racional y/o eficiente del agua se centra principalmente en ámbitos como son: el uso de tecnologías, el reúso de agua, el uso de letrinas o filtros, donde se presenta los porcentajes que van de 98% - 61%.

Un segundo grupo de actividades que están también en el contexto del uso no eficiente del recurso natural es el aprovechamiento de agua de lluvia, reutilización de agua, no desperdiciar agua en el aseo personal, lavado de ropa o revisión periódica de las instalaciones del agua, lo que se fluctúa entre un 55% y 35%.

El uso racional del agua y/o responsable se identifica en los siguientes contextos: la cocina al lavar los trastes y no descongelar la comida bajo el grifo; algunas actividades en el baño como no tirar desechos en el inodoro evitando descargas de agua innecesarias y cerrar el agua al lavarse los dientes; usar la lavadora con carga completa; regar el jardín sólo en época de estiaje; no lavar el auto con manguera; y reparar inmediatamente las fugas de agua. El porcentaje registrado en dichas actividades varía del 5% a 25%, lo que resulta significativo en cuanto al uso eficiente del agua doméstica, de acuerdo con que a menor porcentaje mayor es la eficiencia del uso del agua.

Con base en lo anterior, y de acuerdo con los resultados del IUREA, se establece que los miembros de la comunidad de Zoncuantla, del municipio de Coatepec, no hacen un uso racional del agua. Este resultado se dio a pesar de que el 86% de la población que vive en la zona de estudio, percibe y opina que la disponibilidad del agua en cantidad está disminuyendo, y que la escasez de agua será en el futuro un problema grave en un 89% (Menchaca y Brindis, 2017); situación que se identifica como uno de los principales problemas en la región que abastece de agua a la población (Menchaca y Zapata, 2021); y que la variación del agua se debe a la disminución de lluvias (53%); además la población (58%) establece que la disminución del agua en la región de estudio, está ocurriendo desde el año de 2018 (Menchaca y Ulloa, 2021).

En relación con los resultados obtenidos, se considera importante destacar dos hechos que están interrelacionados: la importancia que el gobierno tenga información sobre si la población está haciendo un uso racional y/o eficiente del agua, y conocer las actividades en las que generalmente no se hace un uso responsable del agua en términos de cuidado y ahorro del recurso hídrico. A partir de lo expuesto, se señala la importancia de diseñar políticas públicas para incidir en el cambio de hábitos y costumbres de los habitantes, lo que permitiría contar con agua suficiente para el bienestar de la comunidad en el presente y futuro para, de manera estratégica, consolidar la cultura de cuidado del agua.

En adición a lo anterior, se indica que distintos estudios señalan la importancia de conocer a nivel local los patrones de consumo de agua, lo que permite de manera exitosa que los administradores fomenten iniciativas específicas dirigidas a reducir el consumo del agua doméstica y planificar –de manera estratégica– políticas ambientales (Morote, 2017) que ayuden a preservar el agua y evitar su sobreexplotación; como está ocurriendo con la fuente natural del manantial “Ojo de Agua” que abastece a la población, pues en época de sequía no se respeta el caudal ecológico que es fundamental para proteger los servicios ambientales del ecosistema hídrico (Menchaca *et al.*, 2018; Menchaca *et al.*, 2022).

Con base en los resultados, se considera que las siguientes estrategias no se están desarrollando en la comunidad y pueden incentivar el propósito de cuidar y preservar el recurso hídrico.

Uso de medios y tecnologías de ahorro de agua: el aprovechamiento del agua de lluvia y su reutilización, el uso de letrinas; asimismo son fundamentales las tecnologías y aditamentos para el ahorro de agua (Manco *et al.*, 2012; Vasallo, 2009; Aracena, 2011), éstas se pueden promocionar mediante incentivos gubernamentales, ya que distintos estudios relacionados con el consumo doméstico en EE.UU. han comprobado que su uso ayuda significativamente al ahorro (Salazar, citado por Rivera *et al.*, 2017; Morote, 2017). En México se han desarrollado estudios que muestran una eficiencia técnica en el contexto físico, ya que se puede ahorrar hasta un 20% con el uso de las nuevas tecnologías (Rivera *et al.*, 2017); además, contribuyen a un beneficio de carácter social que genera un ahorro económico como un beneficio ambiental, cuyo propósito se centra en el uso racional del agua (Aguilar y De la Rosa, 2018) por lo que su promoción es fundamental para incidir en el uso responsable del recurso natural en el contexto doméstico.

Valor económico del agua: varios estudios han demostrado que las tarifas son un factor asociado con que se haga un uso racional y/o eficiente. Existe una relación significativa entre el consumo diario y el precio (Morales *et al.*, 2017) en el uso doméstico. Esto último se regula por el impacto económico que puede tener en la familia el costo del agua (Rivera *et al.*, 2017). De esta forma, puede disminuir el consumo hídrico, sobre todo en la población de bajo nivel socioeconómico (Morote, 2017). Además, las bajas tarifas pueden promover que no haya una eficiente cultura del cuidado del agua, tanto en el campo como para uso urbano y/o doméstico” (Cruz *et al.*, 2014).

Probablemente, una estrategia de tarifa del agua diferenciada –de acuerdo con el nivel socioeconómico y el consumo de agua–, pueda regular el ahorro, lo que debe medirse en cuanto a su eficiencia, ya que también puede ocurrir que las familias con un mayor estatus económico sean las que desperdicien más el agua, lo que afectaría al propósito de preservarlo al hacer un uso eficiente.

Cultura del agua: La cultura es una expresión de la historia de las civilizaciones, y se vincula con épocas, formas y expresiones humanas y/o de la sociedad, y se relaciona con hábitos, costumbres, actitudes, prácticas, reglas, normas sobre las formas de expresión, creencias, desarrollo de conocimientos e información en el ámbito social (Menchaca, 2016).

Por lo anterior, se establece que la cultura es parte de las expresiones humanas y de la sociedad, y que está directamente ligada a las políticas en el contexto de los seres humanos, y su relación con el medio ambiente, en específico con el agua.

La cultura del agua es una política que no ha dado los resultados esperados —como se ha establecido con antelación— ya que sus estrategias, por una parte, se acotan a un campo de acción muy restringido como cerrar la llave, reparar fugas y la educación ambiental que en ocasiones no llega a toda la población (Perevochtchikova, 2012). Además, éstas no han cambiado significativamente para adaptarse a las necesidades de la población en el tiempo.

Se requiere una mayor eficiencia respecto a la implementación de las políticas públicas que realmente promuevan una cultura de ahorro y cuidado de los recursos naturales (Aguilar y De la Rosa, 2018). Respecto a lo anterior, se establece que generalmente el gobierno no informa la comunidad sobre el fenómeno de la disminución de la disponibilidad del agua por aspectos naturales y antrópicos como es la contaminación, el aumento significativo de la demanda del agua, entre otros, por ello la importancia de hacer un uso racional del recurso y evitar la sobreexplotación de los cuerpos de agua naturales (Menchaca y Uscanga, 2016).

Es básico el desarrollo de campañas para informar y concientizar a la población sobre la importancia de conservar los recursos hídricos y hacer uso racional del recurso, que es ahora ya escaso (Cruz *et al.*, 2014); los seres humanos deben interiorizar la urgencia de un cambio de costumbres para evitar el uso no responsable del agua (Aguilar y De la Rosa, 2018) y que el gobierno desarrolle campañas dirigidas a modificar patrones de los hábitos y costumbres de los usuarios (Manco *et al.*, 2012) durante todo el año, sobre todo en época de estiaje.

Asimismo, se ha encontrado que las campañas que tienen el propósito de concientizar el uso responsable del agua no son tan eficaces, sino se contextualiza el problema. El mensaje tiene que basarse en los hechos que suceden localmente para que se influya en la actitud y el comportamiento de las personas (Ochoa y Pérez, 2019). De otra forma, se continuarán sobreexplotando los recursos naturales y la tendencia de escasez de agua seguirá creciendo, lo que puede afectar significativamente al bienestar humano en el presente y en el futuro.

4. Conclusiones y recomendaciones

Si bien algunas actividades domésticas en el contexto del uso de agua reflejan que la comunidad la ahorra, éstas no son significativas para establecer que la población hace un uso racional y/o eficiente. Se considera que la falta de información en la comunidad sobre la importancia que tiene desarrollar hábitos y costumbres a favor de un uso racional y eficiente del agua doméstica y muestra también la falta de una cultura del agua para concientizar a la comunidad de la clara necesidad de ahorrar el recurso.

El estudio muestra la importancia de medir, analizar e interpretar los distintos usos del recurso hídrico, para desarrollar políticas públicas, estrategias y acciones eficientes que ayuden a preservar los ecosistemas hídricos y asegurar que la población tenga el derecho humano básico de contar con suficiente agua en el presente y futuro. Sin la información sobre los usos del agua doméstica no se podrá influir realmente en las actitudes expresadas en hábitos y costumbres.

Con la información obtenida se pueden hacer programas locales basados en el desarrollo de la cultura del agua, que combinen estrategias distintas tanto de estudios sobre las tarifas del agua, como de educación ambiental que fomenten la actitudes pro-ecológicas en el contexto del cuidado de los recursos hídricos. También es importante el uso de medios y tecnologías para el ahorro del agua; para que la población tenga información específica sobre las condiciones que prevalecen en los cuerpos de agua, las fuentes naturales de abastecimiento y las variaciones de éstos con relación a la disponibilidad de agua para el consumo humano. Es necesario, que la población tenga información sobre el caudal ecológico y su importancia, ya que éste permite que las funciones de los ecosistemas hídricos continúen brindando los servicios ambientales que mantienen la vida en la Tierra y se evite la sobreexplotación de los cuerpos de agua naturales.

Referencias

- Arbués, M.,** García, R., y Martínez, R. (2003). Estimation of residential water demand: a state-of-the-art review. *Journal of Socio-Economics*, 32(1), 81-102. [https://doi.org/10.1016/S1053-5357\(03\)00005-2](https://doi.org/10.1016/S1053-5357(03)00005-2)
- Aguiar, G.,** y De la Rosa, E. (2018). Valoración Económica del Agua en la Cuenca Alta del Rio Lerma, México. *Revista de estudios Andaluces*, (35), 101-122. <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2018.i35.04>
- Aracena, G.** (2011). Serie del Consumo responsable: manual del para el hogar. <http://agua.org.mx/biblioteca/serie-del-consumo-responsable-manual-para-el-hogar/>
- Barberán, R.,** y Salvador, M. (2010). *El uso del agua en los hogares de la ciudad de Zaragoza. Investigación sobre las actitudes, la información, los equipamientos y el comportamiento de los hogares en relación con el uso del agua.* Ayuntamiento de Zaragoza, Centro de Documentación del Agua y el Medio Ambiente.
- Bastidas, D. C.,** (2009). *Caracterización y estimación de consumos de agua de usuarios residenciales. Caso de estudio: Bogotá.* [Tesis de Maestría, Universidad de los Andes]. <http://hdl.handle.net/1992/10903>
- Brown y Caldwell** (1984). *Residential water conservation projects: summary report.* U. S. Department of Housing and Urban Development. <https://books.google.com.mx/books?id=9s0Abltj5IC>
- CONAGUA** (2014). *Presentación del programa Cultura del agua, Veracruz, Coordinación General de Comunicación y Cultura del Agua, Organismo de Cuenca Golfo Centro* [conferencia]. Subdirección de Comunicación y Cultura del Agua, Xalapa, México.
- Cruz, J.,** Gómez, D., Sánchez, L., y Cuervo, J. (2014). Aplicación electrónica para el ahorro de agua en una vivienda familiar. *Entramado*, 10(2), 322-335. <https://www.redalyc.org/pdf/2654/265433711021.pdf>
- García, C.,** Carreón, J., Hernández, J., Montero, M., y Bustos, J. (2013). Actitudes, consumo de agua y sistema de tarifas del servicio de abastecimiento de agua potable. *Polis*, (34), 363-401. <https://journals.openedition.org/polis/8933>
- Gudmundsson, L.,** Boulange, J., Do, H., Gosling, S., Grillakis, M., Koutroulis, A., Leonard, M., Liu, J., Schmied, H., Papadimitriou, L., Pokhrel, Y., Seneviratne, S., Satoh, Y., Thiery, W., Westra, S., Zhang, X., y Zhao, F. (2021). Globally observed trends in mean and extreme river flow attributed to climate change. *American Association for the Advancement of Science (AAAS)*, 371(6534), 1159-1162. <https://doi.org/10.1126/science.aba3996>
- Hernández-Vázquez, I.** (2014). La calidad del agua en los ríos de México. *Impluvium*, 3, 7-13. https://researchgate.net/publication/333759129_La_calidad_del_agua_en_los_rios_de_Mexico
- Huaquisto, S.,** y Chambilla, I. (2019). Análisis del consumo de agua potable en el centro poblado de Salcedo, Puno. *Revista Investigación y Desarrollo*, 19(1), 133-144. <https://doi.org/10.23881/idupbo.019.1-9i>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]** (2020). *Censo de población y vivienda 2020.* <http://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Manco, D.,** Guerrero, J., y Ocampo, A. (2012). Eficiencia en el consumo de agua de uso residencial. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 11(21), 23-38. <https://www.redalyc.org/pdf/750/75025842003.pdf>

- Menchaca, S.** (2016). *Cultura del agua para la gobernanza en la gestión integral de los recursos hídricos*. Universidad Veracruzana, SEMARNAT, CONAGUA.
- Menchaca, S., y Alvarado, E.** (2011). Efectos antropogénicos provocados por los usuarios del agua en la microcuenca del Río Pixquiac. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (1), 85-96. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263120987007>
- Menchaca, S., Alvarado, E., Zapata, K., y Pérez, M.** (2015). Construcción del riesgo por contaminación del agua y principio de precaución en la microcuenca del río Pixquiac. En T. García y A.C. Travieso (Coord.), *Derecho y Gestión del Agua* (pp. 239-265). Editorial Ubijus.
- Menchaca, S., y Brindis, A.** (2017). Opinión y percepción local sobre la disponibilidad del agua y su gestión en Zoncuantla, Municipio de Coatepec, Veracruz, México. *UVserva*, (2), 2-10. <https://doi.org/10.25009/uvs.v0i2.2368>
- Menchaca, S., y Calva, A.** (2019). Ecosistemas: cuerpos de agua y caudal ecológico. *La Ciencia y el Hombre*, 32 (1), 42-45. <https://issuu.com/pacocobosprior/docs/lcyeh-xxxii1-sm>
- Menchaca, S., y Calva, A.** (2022). Metodología sobre la disponibilidad de agua, políticas públicas y usos del recurso hídrico. *UVserva*, (13), 68-77. <https://doi.org/10.25009/uvs.vi13.2862>
- Menchaca, S., Calva, A., y Hernández, H.** (2018). Disponibilidad del manantial "Ojo de Agua" y ahorro del uso doméstico del recurso hídrico en la localidad de Zoncuantla, Coatepec, Veracruz, México. *UVserva*, (6), 33-42. <https://doi.org/10.25009/uvs.v0i6.2580>
- Menchaca, S., Calva, A., Jiménez, G., y Juárez, S.** (2022). Disponibilidad hídrica del manantial "Ojo de Agua" ubicado en la microcuenca del río Pixquiac, Veracruz, México. *UVserva*, (14), 9-20. <https://doi.org/10.25009/uvs.vi14.2890>
- Menchaca, S., y Ulloa, V.** (2021). Problemática sobre la disponibilidad del agua en época de estiaje del río Pixquiac, Veracruz. *UVserva*, (12), 224-243. <https://doi.org/10.25009/uvs.vi12.2813>
- Menchaca, S., y Uscanga, A.** (2016). *Cultura del agua para la gobernanza en la gestión integral de los recursos hídricos*. SEMARNAT, Universidad Veracruzana.
- Menchaca, S., y Zapata, K.** (2021). Percepción comunitaria sobre el agua en la microcuenca del río Pixquiac, Veracruz. *UVserva*, (11), 77-92. <https://doi.org/10.25009/uvs.v0i11.2776>
- Morales, D., Gracia, M., Laureano, O., y Mar, J.** (2017). El impacto de la información y la conducta pro-ecológica sobre del consumo doméstico del agua. *Nova Scientia*, 9(18). <https://doi.org/10.21640/ns.v9i18.709>
- Morote A.** (2017). Factores que inciden en el consumo de agua doméstico. Estudio a partir de un análisis bibliométrico. *Estudios Geográficos*, 78(282), 257-281. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201709>
- OCDE** (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide*. OCDE. <https://www.oecd.org/sdd/42495745.pdf>
- Ochoa, E., y Pérez, S.** (2019). Aumentar consumo responsable de agua mediante exposición a consecuencias futuras con realidad virtual. *Ambiente y Desarrollo*, 25(45). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd23-45.acra>
- Perevochtchikova, M.** (2012). *Cultura del agua en México: Conceptualización y vulnerabilidad social*. UNAM. <https://bit.ly/2BNRAW9>
- Renwick, M., y Green, R.** (2000) Do residential water demand side management policies measure up? An analysis of eight California Water agencies. *Journal of Environmental Economics and Management*, 40, 37-55. <https://doi.org/10.1006/jeem.1999.1102>

- Rivera, P., Navarro-Chaparro, K., y Chávez-Ramírez, R.** (2017). Cobertura socio-espacial y consumo de agua de la ciudad mexicana de Tijuana: ¿es de utilidad la misma gestión para diferentes usuarios? *Agua y Territorio*, (9), 34-47. <https://doi.org/10.17561/at.v0i9.3475>
- Terrebonne, P.** (2005). Residential water demand management programs: A selected review of the literature. Water Policy Working Paper, 2. <http://issuelab.org/resources/4716/4716.pdf>
- Tosco, P.** (2021). *Consumo responsable del agua: consejos prácticos para gastar menos y de forma responsable*. Oxfam. <https://bit.ly/41mpjX3>
- Valencia, N.** (2015). *Estrategias de ahorro y uso eficiente del agua de uso residencial, estudio de caso, corregimiento de San Clemente-Municipio de Guática Risaralda* [Tesis de Licenciatura, Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://bit.ly/3mFpYNS>
- Vassallo, T.** (16 de noviembre de 2009). Consumo de agua en el interior de la vivienda. *Tecnologías Alternativas y Ecodiseño (T.A.E.)*. <http://taecasahabitacion.blogspot.com/2009/11/consumo-de-agua.html>
- Viñuales, V., Fernández, M., y González, A.** (2005). *Uso eficiente del agua en el hogar*. Fundación Ecología y Desarrollo. <https://ecodes.org/documentos-ecodes/category/116-agua?download=134:gua-de-ecoauditora-sobre-el-uso-eficiente-del-agua-en-casa>

Correlación de los estilos de vida con la obesidad y el sobrepeso en adultos

Lifestyle Correlation With Obesity and Overweight In Adults

Ana Cristina Duran-Santiago ^a | María del Carmen Santes-Bastián ^b |
Nazaria Martínez-Díaz ^c |

Recibido: 15 de agosto de 2022.

Aceptado: 20 de febrero de 2023.

^a Universidad Veracruzana, Facultad de Enfermería, Poza Rica-Tuxpan, México. Contacto: zS17006262@estudiantes.uv.mx

^b Universidad Veracruzana, Facultad de Enfermería, Poza Rica-Tuxpan, México. Contacto: csantes@uv.mx

^c Universidad Veracruzana, Facultad de Enfermería, Poza Rica-Tuxpan, México. Contacto: nmartinez@uv.mx

Resumen: Objetivo. Analizar la correlación de los estilos de vida con la obesidad y el sobrepeso en adultos adscritos a un Centro de Salud de Veracruz, en el periodo agosto 2021-julio 2022. Metodología. La investigación fue de tipo analítico y transversal, conformada por una población de 108 adultos, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Resultados. Se reporta que el 100% de los pacientes tienen un estilo de vida no saludable, las dimensiones con mayor porcentaje fueron, responsabilidad en salud (100%), ejercicio (98%), manejo del estrés (98%) y nutrición (94%). La población encuestada presentó conductas no saludables, encontrando una correlación significativa entre los estilos de vida con la obesidad y el sobrepeso ($p=0.000$), así como en las dimensiones de nutrición ($p=0.004$), responsabilidad en salud ($p=0.002$) y manejo del estrés ($p=0.001$). Conclusión. Se encontró correlación significativa entre los estilos de vida con la obesidad y el sobrepeso en adultos.

Palabras clave: Estilos de vida; obesidad; sobrepeso; adulto.

Abstract: Objective. To analyze the lifestyle and its relationship with obesity, overweight in adults of a Health Center of Veracruz, in the period August 2021- July 2022. Methodology. The research was analytical and cross-sectional, consisting of a population of 108 adults, through a non-probabilistic sampling for convenience. Results. It is reported that 100% of patients have an unhealthy lifestyle, the dimensions with the highest percentage were, responsibility in health (100%), exercise (98%), stress management (98%) and nutrition (94%). The surveyed population presented unhealthy behaviors, finding a significant correlation between lifestyles and obesity and overweight ($p=0.000$), as well as in the dimensions of nutrition ($p=0.004$), responsibility in health ($p=0.002$) and stress management ($p=0.001$). Conclusions. A significant correlation was found between lifestyles with obesity and overweight in adults.

Keywords: Lifestyle; obesity; Overweight; adult.

Introducción

El estilo de vida es el conjunto de comportamientos que practica habitualmente una persona en forma consciente y voluntaria, de tal manera que se desarrolla durante la vida del sujeto. Estos comportamientos son moldeados los primeros años de vida exclusivamente por los padres, posteriormente reciben una serie de influencias en el ámbito escolar, donde tanto los profesores como los grupos de amigos pueden reforzar o cambiar las conductas. Siendo cada individuo capaz de evaluar los riesgos y beneficios de determinado comportamiento y practicarlos de manera voluntaria (Acuña y Cortes, 2012).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que una alimentación poco saludable y la inactividad física son los principales factores de riesgo comportamentales modificables a los que se les atribuye el incremento de sobrepeso y obesidad, que conlleva a efectos adversos en la salud, en particular, en el incremento de las enfermedades no transmisibles (ENT) que causan 41 millones de muertes al año en todo el mundo y tres cuartas partes de esas muertes se concentran en países de ingresos bajos y medianos. Además, el 81% de la mortalidad prematura anual está causada por cuatro categorías de ENT: Enfermedades Cardiovasculares (ECV) (17,9 millones de muertes), cáncer (9,3 millones de muertes), enfermedades respiratorias crónicas (4,1 millones de muertes) y diabetes (2 millones de muertes) (OMS, 2022).

La Obesidad es una enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo y el sobrepeso es la condición de aumento de masa corporal a expensas de la acumulación excesiva de grasa, que supone un riesgo para la obesidad (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2018).

La obesidad y las ENT se desarrollan por múltiples factores para el individuo y son fomentadas por una cultura de consumo, siendo característico de lo socioeconómico, en la actualidad existe preferencia por el entorno de comodidad al realizar todo tipo de trabajo con un mínimo esfuerzo, además de tener un mayor acceso de alimentos con bajo contenido de fibra, alto contenido en sodio, alta densidad energética, bebidas con alto aporte calórico, así como el incremento en la porción de alimentos y bebidas, una vida sedentaria como consecuencia del constante desarrollo tecnológico, aunado a la rutina del día a día donde los niveles de actividad física son reducidos en el hogar, la escuela, el trabajo, al utilizar transporte particular, y al realizar actividades recreativas que requieren bajo gasto energético, además del fomento al consumo de tabaco y alcohol (Sánchez, 2010).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Programa Mundial de Alimentos (WFP), y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) en 2018 mencionan que debido a la apertura de los mercados y al crecimiento del comercio internacional, el proceso de integración entre las sociedades se ha incrementado y una consecuencia ha sido el cambio de los patrones de conducta, así como un incremento en los niveles de consumo de las personas debido a la mayor disposición de bienes y servicios que se encuentran a su alcance.

En algunos estudios se muestra estilos de vida poco saludables como es el caso de García, *et al.* (2019), que llegaron a la conclusión de que los estudiantes de Enfermería reflejan estilos de vida en su mayoría poco saludables, ya que se encontró una dieta inadecuada, consumo regular de tabaco y/o alcohol, falta de actividad física y frecuente sedentarismo. Así como en el estudio de Velastegui *et al.* (2018), donde se determinó que los estilos de vida que predominan en los adultos con sobrepeso y obesidad son la dieta no equilibrada y la no realización de actividad física. También en la investigación realizada por Herrera y *et al.* (2020), se encontró una prevalencia alta de sobrepeso y obesidad entre las mujeres, los factores de riesgo predominantes fueron la procedencia rural, el hábito de cenar, los antecedentes familiares de enfermedades crónico-degenerativas y el sedentarismo, que representaron un riesgo más a desarrollar algún nivel de obesidad.

En el estudio de Lara *et al.* (2018) identificaron un estilo de vida bueno en la mayoría de su población, seguido del regular, excelente y pocos tienen un estilo de vida considerado malo, obteniendo un puntaje bajo en las categorías de actividad física, alimentación, fumar, consumo de alcohol, hábitos de sueño y estrés. Sin embargo, en el estudio de Shamah *et al.* (2020) mencionan que si las personas se apegan a consumos saludables y sostenibles pueden presentar menor probabilidad de tener obesidad, en contraste con quienes adoptan comportamientos menos sostenibles.

Por tal motivo, el objetivo de esta investigación fue analizar la correlación de los estilos de vida con la obesidad y el sobrepeso en adultos adscritos a un Centro de Salud de Poza Rica de Hidalgo, Veracruz.

Para esta investigación se utilizó el Modelo de Promoción de la Salud (MPS) que es el punto de partida dirigido a alcanzar resultados de salud positivos, como el bienestar óptimo, el cumplimiento personal y la vida productiva (Allgood y Marriner, 2011). Para el acopio de información se utilizó el cuestionario de perfil de estilo de vida de Nola Pender (PEPS-I), con la finalidad de identificar los estilos de vida referente a nutrición, ejercicio, responsabilidad en salud, manejo del estrés, soporte

interpersonal y autoactualización y su relación con la obesidad y sobrepeso (Laguado y Gómez, 2014).

1. Metodología

1.1. Tipo de estudio

El estudio fue de tipo analítico porque se hizo la correlación de los estilos de vida con la obesidad y el sobrepeso en adultos, y transversal porque la recolección de datos se realizó en el periodo noviembre-diciembre de 2021.

1.2. Muestra y muestreo

La población estuvo conformada por 108 adultos con un intervalo entre 20 a 59 años de edad de un centro de salud de Veracruz. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, ya que se incluyeron todos los adultos con obesidad y sobrepeso que acudieron a consulta médica con diagnóstico de diabetes e hipertensión y aceptaron participar en la investigación. Se excluyeron adultos con diagnóstico médico de tuberculosis, COVID-19 e Influenza.

1.3. Recolección de datos

Para medir el estilo de vida se utilizó el método de la encuesta con el cuestionario de perfil de estilo de vida (PEPS-I) de Nola Pender (1996) que mide cuantitativamente el estilo de vida saludable del individuo. El instrumento está integrado por 48 reactivos tipo Likert con un patrón de respuesta con cuatro criterios (nunca = 1; a veces = 2; frecuentemente = 3; rutinariamente = 4), se subdivide en 6 dimensiones: nutrición con las preguntas 1, 5, 14, 19, 26 y 35; ejercicio 4, 13, 22, 30 y 38; responsabilidad en salud 2, 7, 15, 20, 28, 32, 33, 42, 43 y 46; manejo del estrés 6, 11, 27, 36, 40, 41 y 45; soporte interpersonal 10, 18, 24, 25, 31, 39 y 47; autoactualización 3, 8, 9, 12, 16, 17, 21, 23, 29, 34, 37, 44 y 48, para la calificación se considera 192 puntos con estilo de vida saludable y menos de 192 puntos poco saludable y no saludable. El Alpha de Cronbach reportado en población mexicana ha sido de 0.86, 0.88, 0.87 (Laguado y Gómez, 2014).

Para la recolección de datos se gestionó el permiso ante las autoridades del Centro de Salud, se les explicó el objetivo de la investigación a los pacientes que acudieron a la unidad y se les solicitó firmar el consentimiento informado de manera voluntaria. Una vez autorizada su participación, se aplicó el instrumento y se revisó que fuera contestado en su totalidad, respondiendo y aclarando todas sus dudas respecto a la investigación o al cuestionario.

Para medir la obesidad y el sobrepeso se utilizaron medidas antropométricas como talla y peso corporal, obteniendo la estimación con una báscula con estadímetro marca Nuevo León, se procedió a pesar al adulto solicitándole retirar su calzado, gorras, adornos y soltar el cabello en caso de ser necesario, se colocó al adulto en la báscula de espalda a la pared con la mirada de frente, verificando que los pies estuvieran en posición correcta y que la cabeza se encontrara en posición recta, al terminar se brindó ayuda al adulto para bajar de la báscula y se anotó el resultado posteriormente se obtuvo el IMC (Reyes-Gómez, 2015).

Para calcular el Índice de Masa Corporal se dividió el peso en kg entre el cuadrado de la altura en metros, se clasificó de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), IMC 25.0 a 29.9

kg/m²= sobrepeso, IMC > 30 kg/m² = obesidad, IMC > 30-34.9 kg/m²= Obesidad grado 1, IMC > 35-39.9 kg/m² = Obesidad grado 2, IMC > 40 kg/m²= Obesidad grado 3.

1.4. Análisis estadístico

Se elaboró una base de datos en el programa SPSS versión 21, para el análisis estadístico se utilizó la estadística descriptiva e inferencial, se obtuvieron frecuencias, porcentajes y la prueba Pearson para la obtener la correlación de los estilos de vida con la obesidad y el sobrepeso.

1.5. Consideraciones éticas

Esta investigación se fundamenta en el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud (2021) en Materia de Investigación para la Salud, es una investigación con riesgo mínimo ya que se obtuvo la medición del peso y la talla, se solicitó el consentimiento informado de acuerdo a las disposiciones establecidas en el artículo 20, 21 y 22 de la misma Ley dejando claro que los datos utilizados son totalmente confidenciales y que tuvieron la libertad de retirarse del estudio en el momento que desearan.

2. Resultados

En el estudio se incluyeron 108 participantes adscritos a un Centro de Salud de Veracruz, 22% masculino y 78% femenino, con un intervalo de 20 a 59 y una media de 40 años de edad. Estado civil; 24% solteros, 31% casados, 31% en unión libre, 10% separados, 4%viudos. El nivel educativo; 4% ninguno, 18% primaria, 18% secundaria, 20% bachillerato, 34% licenciatura y 6% otros. En cuanto a los datos antropométricos obtenidos de los pacientes se encontró una talla con un mínimo de 1.42 m, máximo de 1.82 m y con una media de 1.57 m. El peso una mínima de 54.50 kg, máximo de 127.50 kg y con una media de 79.78 kg. El Índice de Masa Corporal (IMC) mínima 25 kg/m², máxima de 48.3 kg/m² y una media de 31.9kg/m². La obesidad y el sobrepeso de los pacientes adscritos a un Centro de Salud se encontró que el 42% de total presenta obesidad grado I, el 39% sobrepeso, el 10% obesidad grado III y el 9% con obesidad grado II (ver **Tabla 1**).

Tabla 1

Obesidad y sobrepeso de los pacientes adscritos a un Centro de Salud de Veracruz, México

| Obesidad y sobrepeso | Frecuencia | % |
|--|------------|-----|
| Sobrepeso 25-29.9 kg/m ² | 42 | 39 |
| Obesidad grado I 30-34.9 kg/m ² | 45 | 42 |
| Obesidad grado II 35-39.9 kg/m ² | 10 | 9 |
| Obesidad grado III >40 kg/m ² | 11 | 10 |
| Total | 108 | 100 |

Fuente: Directa

n=108

El estilo de vida de los pacientes adscritos a un Centro de Salud se reporta que el 100% de los pacientes tienen un estilo de vida no saludable, siendo las dimensiones con mayor porcentaje la responsabilidad en salud (100%), ejercicio (98%), manejo del estrés (98%) y nutrición (94%) (ver **Tabla 2**).

Tabla 2

Estilos de vida por dimensiones del Cuestionario de Perfil de Estilos de Vida de los pacientes adscritos a un Centro de Salud de Veracruz, México

| Estilos de vida | Saludable | | No saludable | |
|--------------------------|--------------|----|----------------|-----|
| | Puntaje: 192 | | Puntaje: < 192 | |
| | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
| Estilos de vida general | 0 | 0 | 108 | 100 |
| Dimensiones | | | | |
| Nutrición | 7 | 6 | 101 | 94 |
| Ejercicio | 2 | 2 | 106 | 98 |
| Responsabilidad en salud | 0 | 0 | 108 | 100 |
| Manejo del Estrés | 2 | 2 | 106 | 98 |
| Soporte Interpersonal | 18 | 17 | 90 | 83 |
| Autoactualización | 33 | 31 | 75 | 69 |

Fuente: Directa.

n=108

Los estilos de vida con la obesidad y el sobrepeso de los pacientes adscritos a un Centro de Salud de Veracruz, se encontró que los pacientes con obesidad grado I presentan conductas no saludables en las dimensiones de nutrición, ejercicio, responsabilidad en salud, soporte interpersonal, manejo del estrés y autoactualización (ver **Tabla 3**).

Tabla 3

Estilos de vida con obesidad y sobrepeso de los pacientes adscritos a un Centro de Salud de Veracruz, México

| Dimensión | | Obesidad y sobrepeso | | | |
|--------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| | | Sobrepeso | Obesidad grado I | Obesidad grado II | Obesidad grado III |
| Nutrición | Conductas Saludables | 4 | 2 | 1 | 0 |
| | Conductas No Saludables | 37 | 45 | 8 | 11 |
| Ejercicio | Conductas Saludables | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | Conductas No Saludables | 41 | 45 | 9 | 11 |
| Responsabilidad en Salud | Conductas Saludables | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Conductas No Saludables | 41 | 47 | 9 | 11 |
| Manejo del Estrés | Conductas Saludables | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | Conductas No Saludables | 40 | 46 | 9 | 11 |
| Soporte Interpersonal | Conductas Saludables | 10 | 5 | 0 | 3 |
| | Conductas No Saludables | 31 | 42 | 9 | 8 |
| Autoactualización | Conductas Saludables | 16 | 14 | 0 | 3 |
| | Conductas No Saludables | 25 | 33 | 9 | 8 |

Fuente: Directa

n=108

Los resultados de los pacientes adscritos a un Centro de Salud muestran una correlación estadísticamente significativa entre los estilos de vida en general con la obesidad y el sobrepeso ($pr=0.000$), así también con las dimensiones de estilos de vida con la obesidad y el sobrepeso siendo los más significativos; nutrición ($pr=0.004$), responsabilidad en salud ($pr=0.002$) y manejo del estrés ($pr=0.001$), además se encontró significancia con el ejercicio ($pr=0.015$), soporte interpersonal($pr=0.028$) y autoactualización ($pr=0.039$) (ver **Tabla 4**).

Tabla 4

Correlación del estilo de vida con la obesidad y el sobrepeso en adultos adscritos a un Centro de Salud de Veracruz, México

| Estilos de vida | IMC |
|----------------------------|---|
| Estilos de vida en general | Correlación de Pearson -.345** Sig. (bilateral) .000 |
| Nutrición | Correlación de Pearson -.277** Sig. (bilateral) .004 |
| Ejercicio | Correlación de Pearson -.234* Sig. (bilateral) .015 |
| Responsabilidad en Salud | Correlación de Pearson -.299** Sig. (bilateral) .002 |
| Manejo del Estrés | Correlación de Pearson -.307** Sig. (bilateral) .001 |
| Soporte Interpersonal | Correlación de Pearson -.212* Sig. (bilateral) .028 |
| Autoactualización | Correlación de Pearson -.198* Sig. (bilateral) .039 |

Nota: ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). * La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral). Fuente directa N= 108

3. Discusión

En esta investigación se encontró que el 100% de los pacientes adscritos a un Centro de Salud tienen estilos de vida no saludable, en las dimensiones donde se mostró mayor porcentaje de estas conductas fue en responsabilidad en salud (100%), ejercicio (98%) y manejo del estrés (98%), datos similares a la investigación de Báez *et al.* (2019), sobre estilos de vida en estudiantes de posgrado de una universidad pública, se encontró que el 92.9% presentan estilos de vida no saludables, las dimensiones con mayor porcentaje de conductas no saludables son responsabilidad en salud y manejo del estrés con 92.9% respectivamente. De la misma manera, en el estudio de Chalapud, *et al.* (2022) aplicado en docentes y estudiantes universitarios, donde los estilos de vida de la población el 2.3% tiene hábitos personales deficientes (malo), 74.2%, hábitos personales suficientes (medio), y 23.3%, hábitos personales saludables (excelente). Por consecuencia los estilos de vida no saludable pueden ser la causa principal de las enfermedades crónicas como lo menciona Mayoral *et al.* (2016).

En esta investigación se encontró que los pacientes con obesidad grado I, presentan conductas no saludables en las dimensiones de nutrición, ejercicio, responsabilidad en salud, soporte interpersonal, manejo del estrés y autoactualización, similar a lo reportado por Velastegui *et al.* (2018), donde se determinó que los estilos de vida que predominan en los adultos con la obesidad son la dieta no equilibrada y la no realización de actividad física. La obesidad se asocian con el deterioro del estado de salud y baja calidad de vida, incrementando el gasto sanitario como lo refiere Enrique-Ramón *et al.* (2019).

En esta investigación se encontró una correlación estadísticamente significativa entre los estilos de vida en general y con el IMC ($p=0.000$). También con las dimensiones de estilo de vida con el IMC siendo los más significativos; nutrición ($p=0.004$), responsabilidad en salud ($p=0.002$) y manejo del estrés ($p=0.001$), diferente al estudio de Casco-Palma (2019), donde reporta que no existe relación estadísticamente significativa entre los estilos de vida y el estado nutricional (sobrepeso y obesidad) con un $p= 0.420$, menciona que es independiente su estilo de vida, aun cuando más de las tres cuartas partes de los trabajadores se encuentra en sobrepeso u obesidad. También en el estudio de Pech-Gómez *et al.* (2022) donde refiere que no existe relación estadísticamente significativa entre los niveles del estilo de vida y los rangos de IMC de los estudiantes.

Los resultados de esta investigación son importantes para las Instituciones de Salud, ya que, una de las funciones del equipo de salud principalmente de la Enfermera es promocionar salud a la comunidad, el Modelo de Promoción de la Salud es de utilidad para los profesionales de enfermería por ser uno de los más completos, teniendo como objetivo ayudar a los individuos a alcanzar niveles más altos de salud y bienestar e identificar factores que influyen en los comportamientos que promueven la salud (Aristizábal-Hoyos *et al.*, 2011).

Cabe destacar que el cuestionario de Perfil de Estilo de Vida puede ser un instrumento para valorar las conductas que se desean estudiar y a partir de este generar un diagnóstico que pueda direccionar estrategias para mejorar las prácticas de educación para la salud en los profesionales de enfermería como son: charlas educativas sobre la importancia de cuidar la salud, mejorar la nutrición, también sobre los riesgos del estrés y su afrontamiento, implementación de sesiones de activación física, instruyendo a los pacientes en los diferentes tipos de actividad así como la elaboración de un plan alimenticio realizando talleres de comida saludable.

4. Conclusiones

Se encontró correlación significativa entre los estilos de vida con la obesidad y el sobrepeso en adultos, principalmente en las dimensiones de nutrición, responsabilidad en salud y manejo del estrés, con una frecuencia mayor en mujeres, se concluyó que la población total presenta conductas no saludables, además una cuarta parte de la población presentó obesidad grado I, seguida de sobrepeso.

Con base en estos resultados se sugiere hacer intervenciones de tipo educativo aplicando el MPS de Nola Pender ya que este modelo aporta una solución a la política sanitaria, incluyendo la reforma del cuidado de salud, aportando un medio para comprender la motivación de los consumidores en alcanzar su salud personal. Los hallazgos empíricos aumentarán su importancia en la aportación de los cuidados de salud, en este caso dirigidos al sobrepeso y la obesidad, así como en quienes ofrecen el cuidado, actividad que forma parte de la promoción.

Se sugiere seguir aplicando el instrumento de Perfil de Estilo de Vida (PEPS-I) en los diferentes centros de salud del estado Veracruz como herramienta para conocer los estilos de vida de los pacientes y a partir de los resultados hacer intervenciones de enfermería.

Agradecimientos

Este trabajo de investigación nace en el marco del Programa Nacional de Servicio Social en Investigación en Salud de Enfermería. Se agradece a los Centro de Salud por el permiso en la recolección de datos y a la Universidad Veracruzana por las gestiones realizadas para formar parte de este Programa.

Referencias

- Acuña, Y., y Cortes, R.** (2012). *Promoción de estilos de vida saludable Área de Salud de Esparza*. [Tesis de maestría], Instituto Centroamericano de administración Pública. <https://bit.ly/3JDqvIb>
- Alligood, M. R., y Marriner, T. A.** (2011). *Modelos y Teorías en Enfermería*. (7ª ed). Elsevier.
- Aristizábal-Hoyos, G. P., Blanco-Borjas, D. M., Sánchez-Ramos, A., y Ostiguín-Meléndez, R. M.** (2011). El modelo de promoción de la salud de Nola Pender: Una reflexión en torno a su comprensión. *Enfermería universitaria*, 8(4), 16-23. <https://bit.ly/3CPUkBB>
- Báez, M., Enríquez, C. B., Castellanos, E., Fragoso, M. E., y Salazar, J.** (2019). Estilos de vida en estudiantes de posgrado de una universidad pública. *Revista Biológico Agropecuaria*, 7(1), 19-26. <https://doi.org/10.47808/revistabiagro.v7i1.140>
- Casco-Palma, J. del C.** (2019). Estilo de vida y su relación con el estado nutricional de los trabajadores del Instituto Politécnico de la Salud, UNAN-Managua. *Revista Torreón Universitario*, 7(18), 49-57. <https://doi.org/10.5377/torreon.v7i18.7716>.
- Chalapud, L. M., Molano, N. J. y Roldán, E.** (2022). Estilos de vida saludable en docentes y estudiantes universitarios. *Revista Retos*, 44(2), 477-484. <https://bit.ly/3NQInti>
- Diario Oficial de la Federación (DOF).** (2018). NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2017, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. <https://bit.ly/3NPo2wV>
- Enrique-Ramón, A., Martínez-Abadía, B., Gracia-Tabuena, T., Yuste-Gran, C., Pellicer-García, B., Juárez-Vela, R., Guerrero-Portillo, S., y Sáez-Guinoá, M.** (2019). Prevalencia de sobrepeso/obesidad y su asociación con diabetes, hipertensión, dislipemia y síndrome metabólico: estudio transversal de una muestra de trabajadores en Aragón, España. *Nutrición Hospitalaria*, 36(1), 51-59. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1980>
- FAO, OPS, WFP y UNICEF.** (2018). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2018*. Santiago. <https://www.unicef.org/lac/media/4261/file>
- García, C., Gómez, V., Morales, M., Chaparro-Díaz, L., y Carreño-Moreno, S.** (2019). Clasificación de estudiantes de enfermería mexicanos acorde con un indicador de estilo de vida saludable. *Ciencia y enfermería*, 25(9). <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-95532019000100207>
- Herrera-Blas, B., Ruíz-Blas, S., Zapién-Martínez, A., Sánchez-Cruz, G., y Bernardino-Hernández, H. U.** (2020). Factores de riesgo para obesidad en población femenina del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Acta Médica Costarricense*, 62(1), 13-17. <https://bit.ly/44icMOU>
- Laguado, E., y Gómez, M. P.** (2014). Estilos de vida saludable en estudiantes de enfermería en la universidad cooperativa de Colombia. *Hacia la Promoción de la Salud*, 19(1), 68-83. <https://bit.ly/46sIEm2>
- Lara, Y., Quiroga, C., Jaramillo, A., y Bermeo, M.** (2018). Estilo de vida de estudiantes en primer semestre de odontología de una universidad privada, Cali 2016. *Revista odontológica mexicana*, 22(3), 144-149. <https://bit.ly/3N2pZpw>

- Ley** General de salud. (2021). Artículos 17, 20, 21 y 22. <https://bit.ly/3XuganJ>
- Mayoral-Cortes**, J. M., Aragonés, S. N., Godoy, P., Sierra, M. J., Cano, P.R., González, M. F., y Pousa, O. Á. (2016). Grupo de Vigilancia Epidemiológica de la Sociedad Española de Epidemiología. *Gac Sanit*, 30(2), 154-157. <https://scielosp.org/pdf/gs/2016.v30n2/154-157/es>
- Organización** Mundial de la Salud [OMS]. (2021). *Obesidad y Sobrepeso*. <https://bit.ly/43Ygc9Z>
- OMS**. (2022). Orientaciones para el monitoreo de las enfermedades no transmisibles en los establecimientos de salud: marco, indicadores y aplicación. <https://bit.ly/3oqsLLd>
- Pech-Gómez**, V. B. , Barradas-Castillo, M. del R., Cruz-Bojórquez, R. M., Aranda-González, I. I., y Lendechy-Grajales , A. C. (2022). Caracterización del estilo de vida y su relación con el Índice de Masa Corporal en estudiantes de la Licenciatura en Nutrición. *RESPYN Revista Salud Pública Y Nutrición*, 21(2), 30-38. <https://doi.org/10.29105/respyn21.2-4>
- Reyes-Gómez**, E. (2015). *Fundamentos de Enfermería*. Manual Moderno.
- Sánchez**, M. (2010). *Obesidad en México*. (Informe No. 43). Secretaría de Salud. <https://bit.ly/432EuOw>
- Shamah-Levy**, T., Gaona-Pineda, E. B., Mundo-Rosas, V., Gómez-Humarán, I. y Rodríguez-Ramírez, S. (2020). Asociación de un índice de dieta saludable y sostenible con sobrepeso y obesidad en adultos mexicanos. *Salud Pública de México*, 62(6), 745-753. <https://bit.ly/44mgVS8>
- Velastegui**, R., Guarnizo, J., Velastegui, V., y Hurtado, W. (2018). Estilos de vida en adultos con sobrepeso y obesidad. *Revista HGDA*, 2(1), 10-19. <https://bit.ly/3XsEt5k>

Mortalidad Materna y la Pandemia por Covid-19 en México: análisis epidemiológico crítico

Maternal Mortality and the Covid-19 Pandemic in Mexico: critical epidemiological analysis

Mauricio Fidel Mendoza González ^a |

Recibido: 30 de enero de 2023.

Aceptado: 27 de marzo de 2023.

Resumen: La mortalidad materna como indicador integral, refleja fallas en el proceso salud – enfermedad – atención y cuidado, lo cual expone condiciones de deterioro colectivo e inequidad social. Su medición estricta y evaluación fueron criterios que sustentaron la toma de decisiones en política sanitaria mundial, especialmente durante el desarrollo y evaluación de los Objetivos para el Desarrollo del Milenio, lo cual constituyó un marcador de logro que actualmente, podría suponer haber perdido relevancia, al relajar la emisión de las nuevas metas numéricas para los Objetivos del Desarrollo Sostenible en la agenda 2030. En México, el indicador de MM fue atendido durante los primeros años de este siglo de manera puntual, para contrastar el logro nacional con la reducción del 75% comprometida por un acuerdo mundial durante el periodo 1990 a 2015. El objetivo no fue alcanzado, en virtud que los esfuerzos se centraron especialmente en acciones desde y para el sector salud, sin tomar en consideración rasgos históricos de inequidad nacional conocidos y sin un esfuerzo de base estructural integral que operara con visión de sustentabilidad. La muerte materna se ve directamente afectada por circunstancias adversas y la ocurrencia de la pandemia reciente por la Covid-19 evidenció la susceptibilidad de las mujeres embarazadas, atribuida a la enfermedad, al potencial impacto negativo sufrido en servicios de salud ineficaces, en un país donde se estimó una letalidad significativamente elevada; de un Sistema Nacional de Salud que ha manifestado grandes dificultades y una población que transita por un cambio de régimen de relativa certeza en cuanto al derecho a la protección de la salud. El presente trabajo hace un recuento histórico de la MM en México, marcando énfasis en el impacto que la pandemia tuvo sobre este indicador de desarrollo, inequidad social y calidad de los servicios de salud.

Palabras clave: Razón de muerte materna; SARS-Cov2; Objetivos de Desarrollo Sostenible; rezago social; marginalidad.

Abstract: *Maternal mortality as an integral indicator, reflects failures in the health - disease - attention and care process, which exposes conditions of collective deterioration and social inequity. Its strict measurement and evaluation were criteria that supported decision-making in global health policy, especially during the development and evaluation of the Millennium Development Goals, which constituted a marker of achievement that currently could be assumed to have lost relevance, by relaxing the issuance of new numerical targets for the Sustainable Development Goals in the 2030 agenda. In Mexico, the MM indicator was addressed during the first years of this century in a timely manner, to contrast the national achievement with the 75% reduction committed by a global agreement during the period 1990 to 2015. The objective was not achieved, since efforts were focused especially on actions from and for the health sector, without taking into consideration known historical features of national inequity and without a comprehensive structural effort that would operate with a vision of sustainability. Maternal death is directly affected by adverse circumstances and the occurrence of the recent Covid-19 pandemic highlighted the susceptibility of pregnant women, attributed to the disease, to the potential negative impact suffered in inefficient health services, in a country where a significantly high lethality was estimated; of a National Health System that has shown great difficulties and a population that is going through a change of regime of relative certainty regarding the right to health protection. This paper reviews the history of MM in Mexico, emphasizing the impact of the pandemic on this indicator of development, social inequity, and quality of health services.*

Keywords: *Water; Uses; Saving; Waste; Habits Maternal Mortality Ratio, SARS-Cov2, Sustainable Development Goals, Social Gap, Marginality.*

Introducción

La muerte materna hace referencia al fallecimiento de una mujer en cualquier momento de su vida por causas atribuidas al proceso obstétrico, durante el embarazo, el parto y el puerperio o aún hasta un año posterior al mismo o quizá más, pero no por causas accidentales ni incidentales. Si bien esta es una conceptualización universalmente aceptada, contenida y emanada desde la Décima Clasificación Internacional de Enfermedades [CIE10a] (Diario Oficial de la Federación, 2016; OPS/OMS/CLAP, 2012), el estudio actualizado de la génesis, las condiciones de vulnerabilidad y vulneración de las mujeres embarazadas y otros aspectos de determinación social que inciden en la mayor probabilidad de muerte, facilita la extensión del panorama de riesgo para comprender su ocurrencia (Karam-Calderón M.A., 2007; Pisanty-Alatorre J., 2017).

Como indicador de salud pública, la mortalidad materna [MM] explica en gran medida el comportamiento del proceso salud-enfermedad-atención y el cuidado [SEA-C], ya que tiene el atributo de ser integral, global y de comprensión amplia de las condiciones sociales, económicas, políticas y culturales y particularmente también, de la calidad de los servicios de salud, más allá de la sola atención materna y perinatal en estos, en una perspectiva de ubicación en la atención primaria a la salud (García, M.G., y Stival, M. 2021; Michalewicz et al., 2014).

La ocurrencia de una muerte materna es orientadora hacia la comprensión y evaluación de la pobreza, la desigualdad, la inequidad social y de género, la pérdida de garantías y derechos, así como las carencias fundamentales en la atención otorgada por los servicios de salud, por tal razón, su análisis epidemiológico con orientación crítica se hace imprescindible, más aún cuando existen factores de impacto colectivo como lo ha sido la pandemia por SARS-Cov2, lo que representa un problema latente y la reorientación de los programas prioritarios de salud pública global (Castro *et al.*, 2020; Enríquez-Nava MF.2020; Pisanty-Alatorre, J., 2017).

El interés por este tema es relativamente reciente. A partir de la Primera Conferencia Internacional sobre Maternidad sin Riesgo [Nairobi, Kenia 1987] cobró una gran relevancia internacional (ELU, MARÍA DEL CARMEN, & SANTOS PRUNEDA, ELSA. 2004; Asamblea Mundial de la Salud, 40., 1987) y es a partir de ese momento que diversas conferencias, iniciativas y pactos han abordado el hecho. Resalta la emisión de los Objetivos para el Desarrollo del Milenio [ODM] donde se comprometió la reducción en 75% para el año 2015 tomando como base las cifras de 1990 y actualmente los Objetivos de Desarrollo Sostenible [ODS] que, si bien relaja la meta numérica [para 2030, reducir la tasa mundial de mortalidad materna a menos de 70 por cada 100,000 nacidos vivos registrados], incluye aspectos de equidad de género, eliminación de la violencia a las mujeres, empoderamiento y analiza el impacto de la pandemia por COVID19 (ONU Organización de las Naciones Unidas., 2021 y 2022).

En México el tema de la muerte materna cobró relevancia sustancial en tanto se establecieron los criterios de evaluación y metas de reducción. En todo caso ya existía un programa específico que daba cuenta en los servicios de salud del componente materno y perinatal, pero fue hasta el inicio de este siglo 21 en el que se respondió específicamente con un programa intersectorial denominado “Arranque Parejo en la Vida” (APV), que se sustentó en una política de Estado, que enfocaba en los estándares de calidad de los servicios de salud materna, la implementación de modelos preventivos

anticipatorios de mayor alcance, aunado a estrategias dirigidas a reducir los impactos atribuidos a la pobreza y la inequidad social (Mendoza-González, M.F., 2011).

Si bien es que tal énfasis en el tema fue influyente para observar un cambio, diversos criterios de determinación hacen ver que la estrategia de reducción se enfocó casi exclusivamente en la prevención del daño inmediato al evento obstétrico y en evitar las muertes en el ámbito clínico, dejando de lado criterios comprensivos del sistema y de los servicios de salud, además de los elementos estructurales determinantes en la génesis de las muertes maternas. De esta forma, es relevante inspeccionar las condiciones adversas que en su momento se pueden suponer por un cambio de régimen gubernamental a partir de diciembre de 2018 y de un sistema de salud basado en bienestar, que a más de cuatro años no consolida su presencia en el marco de la pandemia por COVID19 (Tetelboin-Henrion, C., 2020; Velázquez-Leyer, 2022; Yanes-Rizo, 2020).

La Razón de MM [RMM] en México registrada en 1990 fue de 89 defunciones por cada 100,000 nacimientos vivos registrados (/100Kn), hasta 34.7/100Kn en el año 2015, cuando el compromiso de este 75% debería haber sido de 22.3/100Kn. Este comportamiento representó un descenso de 61%; posteriormente un periodo sin ningún cambio hasta 2019 (34.26/100Kn). Para el periodo 2020 a 2021 fue estimada una elevación acelerada relacionada a la infección por el virus SARS-Cov2. Con cifras preliminares para el 2021, la RMM se calculó en 64.2/100Kn para un incremento estimado en 88% al periodo bianual.

Mención especial y de atención representa el antecedente de la pandemia por virus de influenza A(H1N1) desarrollada durante 2009, que si bien no tuvo un impacto tan profundo en la población general, si fue evidente sobre el grupo vulnerable que representaron las mujeres embarazadas, en quienes se incrementaron de manera sustancial los requerimientos de hospitalización y atención especializada, letalidad aumentada y un efecto manifiesto sobre la tendencia que se observaba sobre el indicador de la RMM con un incremento de 8.7% (Barúa, 2010; Fajardo-Dolci et al., 2013; Torres-Ramírez, 2010).

El objetivo del presente trabajo fue, analizar y presentar el comportamiento de la muerte materna para México en un periodo de tiempo entre 1990 y 2021, el efecto estimado durante la pandemia por SARS-Cov2 durante el año 2020 y 2021; el análisis epidemiológico de las características de mujeres en edad fértil con antecedentes patológicos (comorbilidades) durante este periodo y el riesgo de morir por embarazo, parto o puerperio, así como un análisis del exceso de mortalidad en la población general al mismo periodo de tiempo. Incluye la emisión de acciones a partir de los criterios de este indicador de desarrollo humano en el periodo de planeación y evaluación de estrategias sanitarias para el próximo periodo post pandémico.

1. Material y Métodos

Mediante un diseño de corte transversal analítico y de correlación se abordó el presente trabajo (Rodríguez, M., y Mendivelso, F., 2018). Para el análisis se utilizó la base de datos de muertes del Sistema de cubos dinámicos de la Dirección General de Información en Salud [DGIS] de la Secretaría de Salud de México (2022a), con datos oficiales validados desde 1979 hasta 2020. Para ese periodo se utilizaron dos clasificaciones internacionales de enfermedades, la novena que fue empleada hasta 1997 y a partir de 1998 la décima; fueron seleccionados los códigos numéricos 630 a 676 y

alfanuméricos 000 a 099 respectivamente (Dirección General de Información en Salud [DGIS] 2021a).

Si bien existen criterios técnicos de integración para la evaluación de ambas clasificaciones, la equivalencia tornó complejo el análisis comparativo, por tal razón, para el comportamiento de magnitud global se analizó todo el periodo (1979-2020), para la valoración de tendencia a partir de 1990 (1990-2020) y para profundizar en el análisis de causas se limitó al periodo más actual (1998 a 2020) (Rodríguez-Jústiz, F., et al., 2000).

Como medida de frecuencia para estimar la magnitud se calculó la razón de mortalidad materna anual (RMMa) que incluyó las muertes clasificadas como maternas durante el periodo correspondiente y como denominador los nacidos vivos estimados por año de ocurrencia según cifras oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Secretaría de Salud (SSA). (Dirección General de Información en Salud, SSA (MX) Nacimientos, 2021) Adicionalmente fue calculada una medida ponderada de la RMM (RMMp) para el periodo 1998 a 2020, que consideró el promedio anual registrado de muertes maternas al periodo y los nacidos vivos, de acuerdo con los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, por la mayor certeza censal y representatividad población al punto medio del periodo.

Con la intención de establecer un criterio de comparabilidad, que permitiera observar las diferencias geográficas y temporales atribuidas a la intensidad de las privaciones y exclusión social de la población y su relación con la RMMp, se empleó el Índice de Marginación por Entidad [IME] para los años 2000, 2010 y 2020, medida integral instituida por INEGI en México, a partir de nueve indicadores de exclusión social, expresados como porcentaje y clasificados en forma ordinal en cinco estratos desde el muy alto nivel de marginalidad hasta el muy bajo, además de una estimación numérica ordinal. El cuál incluye para su construcción condiciones de analfabetismo, educación, vivienda, servicios, hacinamiento, tamaño de la población, ingreso y derechohabencia a servicios de salud (Consejo Nacional de Población [CONAPO], 2021).

Adicionalmente se utilizó el Índice de Rezago Social [IRS], medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y calidad y espacios en la vivienda) en un índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales, cumple con el propósito de estratificar las unidades de observación, en este caso entidades federativas [estados] en cinco categorías muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto rezago social, con una base numérica ordinal, que fue empleada para realizar un análisis de correlación lineal, así como también para el IME (Calvillo-Martínez, 2021). Como una medida resumen para cada periodo decenal en los distintos indicadores de marginalidad y rezago social se calculó el coeficiente de correlación lineal simple.

Para evaluar las características de las mujeres que habían sido clasificadas como casos confirmados a SARS-Cov2, embarazadas y que hubiesen fallecido se utilizó la base de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica especial para COVID19 que emite la autoridad sanitaria en México de acceso libre (CONACYT *et al.*, 2021). Para este análisis la fecha de corte fue al 18 de febrero de 2022. Dicha base de datos tiene un conjunto de variables preestablecidas de identificación por sexo, características diagnósticas para la enfermedad, comorbilidades y magnitud del daño. La edad de las mujeres se circunscribió a aquellas consideradas en edad fértil (10 a 49 años), edad estratificada según criterios de riesgo y entidades comórbidas.

La valoración analítica fue secuencial según los estratos, se inició desde la totalidad de mujeres en edad fértil estudiadas desde el inicio de la pandemia, posteriormente aquellas en quienes se había confirmado la enfermedad por SARS-Cov2 y en ellas, las defunciones registradas atribuidas a la enfermedad, en cada caso se estratificó según la condición de estar embarazada en el momento

de ser estudiadas. Se calcularon medidas de frecuencia para evaluar las diferencias porcentuales, una medida denominada tasa de positividad a base cien acordes a la confirmación diagnóstica. La letalidad correspondió al porcentaje de muertes entre los casos confirmados a la enfermedad. Se estimó con esta información una Tasa de Mortalidad Materna (TMM) que correspondió a las mujeres embarazadas que fallecieron, entre el grupo de mujeres de la cohorte, correspondientes a su grupo de edad específico.

Con la intención de establecer el riesgo de morir en la condición de estar embarazada durante la enfermedad por SARS-Cov2 se estimó el riesgo para las características patológicas de comorbilidad metabólica, cardiovascular, de inmunosupresión y en un estrato de edad definido para el análisis, que puso el punto de corte los 30 años, así como criterios de atención, gravedad y el derecho a la seguridad social.

Se estimó la Razón de Momios [RM] como medida de asociación que permite inferir desde la probabilidad de exposición entre quienes habían muerto y quienes sobrevivieron relacionados con la enfermedad, adicionalmente y en la condición de diferentes condiciones dependientes analizadas se aplicó un análisis multinominal para corroborar la significancia de la asociación observada. El intervalo de confianza se calculó a un valor de 95% y el valor de *p* menor a 0.05 fue considerado estadísticamente significativo.

Se graficaron también los datos de la RMM estimada hasta la semana epidemiológica 26 de 2022, lo que permitió observar los comportamientos de incremento y posible decremento durante el proceso pandémico al tiempo de corte de este trabajo, así también se analizaron los criterios de exceso de mortalidad global durante el periodo, emitido por la autoridad nacional.

Se empleó el programa Microsoft Excel para integrar los datos de las diferentes variables, provenientes de diversas fuentes de información, para desarrollar el ejercicio tabular y construir las gráficas. La base de datos nominal de casos sospechosos y confirmados para SARS-Cov2 se exportó al programa estadístico SPSS 22 donde se elaboró el análisis estadístico correspondiente.

En virtud de que el origen de la información provino de bases de acceso libre con datos no identificables, se considera que no hay circunstancias que pongan en riesgo a las personas ni a grupos vulnerables, aun así se pronuncia que los resultados son empleados sólo con fines científicos y de investigación, además que los resultados son relevantes para generar políticas públicas y sanitaria para la mejor prestación en la atención médica; así mismo se promulga que no hay conflicto de intereses para la realización del presente trabajo (World Medical Association, 2023).

2. Resultados

El referente de daño atribuido a la muerte en la población general desde 1979 y hasta el año 2020 incluyó una cohorte de 21.4 millones de defunciones registradas en México, de las cuales 9,319,102 (43.6%) correspondieron a mujeres. Para ese periodo de tiempo, se registraron 58,321 muertes clasificadas como maternas. El 55% ocurrieron en el periodo 1979-1997 (19 años evaluados) y el resto a partir de 1998 hasta 2020 (23 años evaluados). Una tasa de mortalidad materna ponderada de 4.2 por cada 100,000 mujeres en edad fértil, la cual fue 2.14 veces superior en el periodo 1979 – 1997 (6.2/100K vs 2.9/100K); la mayor concentración de muertes se observó en el estrato de edad de 20 a 39 años y la edad promedio a la muerte fue de casi 29 años. **(Tabla 1).**

Desde 1990 y hasta 2019 el comportamiento de la RMM fue descendente con diversas fluctuaciones temporales con un incremento evidente en 2009 y que fue efecto de la pandemia por influenza A(H1N1); el corte de evaluación al año 2015 mostró una reducción de 60.7% (89.0 a 35.0/100K nacidos), seguido por un periodo sin cambios importantes de disminución hasta 2019 (34.2/100K nacidos) y a partir de 2020 se observó un incremento. En ese primer año de la pandemia (2019 a 2020) el incremento fue de 57.6% y de 19.1% de 2020 a 2021. El incremento desde la cifra basal del año 2019 (34.2/100K nacidos) hasta el 2021 (64.2/100K nacidos) se estimó en 87.7%. (Figura 1).

Tabla 1

Frecuencia de muertes y mortalidad materna ponderada por grupos quinquenales de edad en dos cohortes de análisis. México. 1979-1997/ 1998-2020

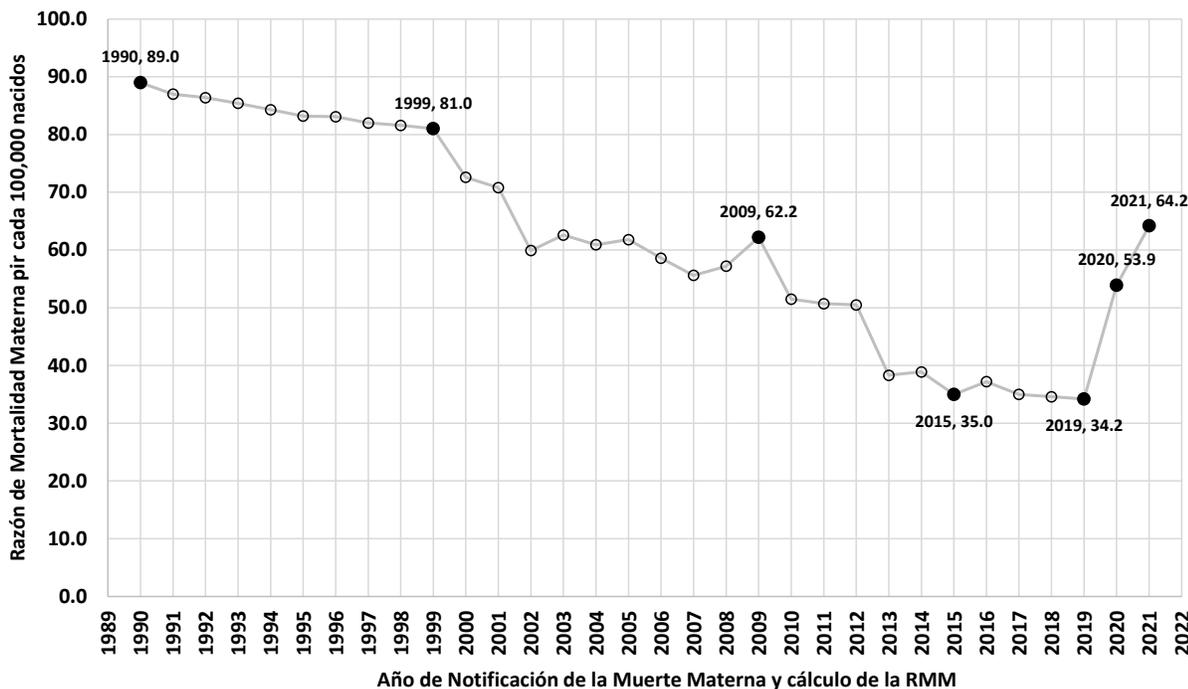
| Período | Edad Quinquenal (años) | MÉXICO (País)/ Magnitud de las Muertes Maternas | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------|---|---------------------------|---|-------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------|
| | | Total de Muertes maternas | Población Mujeres (1990)# | Tasa de Mortalidad Materna ponderada/100,000 mujeres (Para el periodo)& | Edad (μ) | Frecuencia (%) muertes maternas | Frecuencia acumulada | Promedio Anual de muertes |
| 1979-1997 | 10 a 14 años | 129 | 5,158,434 | 0.13 | | 0.4 | 0.4 | 7 |
| | 15 a 19 años | 3,864 | 4,904,511 | 4.1 | | 12.0 | 12.4 | 203 |
| | 20 a 24 años | 6,623 | 4,091,035 | 8.5 | | 20.5 | 32.9 | 349 |
| | 25 a 29 años | 6,431 | 3,353,917 | 10.1 | | 19.9 | 52.8 | 338 |
| | 30 a 34 años | 6,060 | 2,808,883 | 11.4 | | 18.8 | 71.6 | 319 |
| | 35 a 39 años | 5,730 | 2,368,551 | 12.7 | | 17.8 | 89.4 | 302 |
| | 40 a 44 años | 2,650 | 1,792,757 | 7.8 | | 8.2 | 97.6 | 139 |
| | 45 a 49 años | 500 | 1,519,287 | 1.7 | | 1.5 | 99.1 | 26 |
| | 50 a 54 años | 84 | 1,231,916 | 0.4 | | 0.3 | 99.4 | 4 |
| | 55 a 59 años | 0 | 975,620 | 0.0 | | 0.0 | 99.4 | 0 |
| | 60 y más años | 0 | 2,639,433 | 0.0 | | 0.0 | 99.4 | 0 |
| No especificado | 199 | 252,207 | 4.2 | | 0.6 | 100.0 | 10 | |
| Total | | 32,270 | 31,096,551 | 6.2* | 28.9 | 100 | | 1,698 |
| 1998-2020 | | | (2010)# | | | | | |
| | 10 a 14 años | 152 | 5,392,324 | 0.12 | | 0.6 | 0.6 | 7 |
| | 15 a 19 años | 3,203 | 5,505,991 | 2.53 | | 12.3 | 12.9 | 139 |
| | 20 a 24 años | 5,370 | 5,079,067 | 4.60 | | 20.6 | 33.5 | 233 |
| | 25 a 29 años | 5,613 | 4,582,202 | 5.33 | | 21.5 | 55.1 | 244 |
| | 30 a 34 años | 5,487 | 4,444,767 | 5.37 | | 21.1 | 76.1 | 239 |
| | 35 a 39 años | 4,315 | 4,328,249 | 4.33 | | 16.6 | 92.7 | 188 |
| | 40 a 44 años | 1,630 | 3,658,904 | 1.94 | | 6.3 | 98.9 | 71 |
| | 45 a 49 años | 206 | 3,104,366 | 0.29 | | 0.8 | 99.7 | 9 |
| | 50 a 54 años | 32 | 2,661,840 | 0.05 | | 0.1 | 99.9 | 1 |
| | 55 a 59 años | 2 | 2,025,828 | 0.004 | | 0.0 | 99.9 | 0.1 |
| 60 y más años** | 1 | 5,375,841 | 0.001 | | 0.0 | 99.9 | 0.04 | |
| No especificado | 40 | 697,187 | 0.25 | | 0.2 | 100.0 | 2 | |
| Total | 26,051 | 46,856,566 | 2.9*** | 28.4 | 100 | | 1,184 | |
| TOTAL PERIODO 1979 - 2020 | 58,321 | 77,953,117 | 4.2 | 28.7 | | | 1,422 | |

* En la sumatoria solamente se incluye la población de los estratos poblacionales donde hubo defunciones ** Corresponde a una muerte clasificada como materna en el quinquenio de población superior a 70 años. *** El cálculo se realizó con la población de mujeres de 10 a 54 años y aquellas de edad no especificada, para homogenizar con la cohorte 1979-1987. & El cálculo de la Mortalidad Materna ponderada empleo el promedio de muertes y la población censal a mitad de periodo. Para el Periodo 1979 a 1997 se empleo la Novena Clasificación Internacional de Enfermedades; para el periodo 1998 a 2020 se empleo la Décima Clasificación Internacional de Enfermedades.

Fuentes: Secretaría de Salud [MX]. Defunciones (Mortalidad) Cubos dinámicos. Defunciones cifras oficiales definitivas. 1979-1997/1998-2020. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Censos de población y estimados poblacionales intercensales.

Figura 1

Razón de Mortalidad Materna por cada 100,000 Nacidos Vivos, por año de registro y notificación. México 1990 – 2021



Fuentes: Secretaría de Salud [MX]. Defunciones (Mortalidad) Cubos dinámicos. Defunciones cifras oficiales definitivas. 1979-1997/1998-2020. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Censos de población y estimados poblacionales intercensales. Nacimientos. Secretaria de Salud [MX]. Cubos dinámicos. Nacimientos

En el análisis de las causas del periodo 1998 a 2020, clasificadas como muerte materna y agrupadas, se evidenció la mayor frecuencia en aquellas incluidas en el rubro de enfermedades hipertensivas del embarazo [EHE] en una de cada cuatro muertes (25.7%), en un patrón de distribución de ocurrencia ascendente desde aquellas mujeres que tenían su residencia habitual en el estrato de muy alta marginalidad hasta la menor marginalidad; la segunda causa por frecuencia correspondió a las enfermedades hemorrágicas durante el proceso obstétrico (18.6%), causa agrupada que mostró un valor significativamente alto en las regiones de mayor marginalidad a partir de donde mostró un gradiente descendente (desde 34.9% hasta 13.7%).

En el estrato de clasificación denominado “otras complicaciones del embarazo y parto” (11.9% hasta 18.7%), en el de sepsis y otras infecciones puerperales (2.0% hasta 3.5%) se mostró un gradiente con la mayor frecuencia en las entidades con mayor marginalidad; de manera inversa se observó en los rubros de aborto (7.9% hasta 6.0%), embolia obstétrica (4.0% hasta 1.1%), así como el de “muertes obstétricas de causa no especificada” (31.5% hasta 13.6%), las cuales representaron 26.5% de las causas de muerte materna certificada. **(Tabla 2).**

Tabla 2

Muertes Maternas distribuidas en grupos de causas, según los estratos del Grado de Marginalidad Nacional. México 1998-2020

| Causas Agrupadas de Muerte Materna (CIE10a 000-099) por entidad de residencia habitual | Clave CIE10a | Estratos del Grado de Marginalidad (Nacional)* | | | | | | | | | | Total | % | |
|--|---|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------------|---------------|--------------|
| | | Muy alta | | Alta | | Media | | Baja | | Muy baja | | | | Sin CI |
| | | Número | % | Número | % | Número | % | Número | % | Número | % | | | |
| Aborto | 000-008 | 167 | 6.0 | 257 | 6.3 | 194 | 6.7 | 314 | 7.6 | 957 | 7.9 | 7 | 1,896 | 7.3 |
| Enfermedad Hipertensiva del Embarazo, Edema, Proteinuria | 010-016 | 574 | 20.5 | 991 | 24.3 | 741 | 25.7 | 1128 | 27.3 | 3254 | 27.0 | 13 | 6,701 | 25.7 |
| Hemorragia del Embarazo, Parto y Puerperio | 020, 044-046, 067, 072 | 980 | 34.9 | 1043 | 25.6 | 516 | 17.9 | 651 | 15.7 | 1650 | 13.7 | 10 | 4,850 | 18.6 |
| Otras complicaciones del Embarazo y Parto | 021, 023-043, 047-066, 068-071, 073-075 | 524 | 18.7 | 676 | 16.6 | 453 | 15.7 | 609 | 14.7 | 1437 | 11.9 | 12 | 3,711 | 14.2 |
| Sepsis y otras infecciones puerperales | A34, 085-086 | 99 | 3.5 | 124 | 3.0 | 64 | 2.2 | 92 | 2.2 | 246 | 2.0 | 2 | 627 | 2.4 |
| Complicaciones venosas | O22, O87 | 11 | 0.4 | 20 | 0.5 | 27 | 0.9 | 22 | 0.5 | 129 | 1.1 | 3 | 212 | 0.8 |
| Embolia obstétrica | O88 | 31 | 1.1 | 84 | 2.1 | 111 | 3.9 | 136 | 3.3 | 478 | 4.0 | 3 | 843 | 3.2 |
| Otras complicaciones puerperales | O89-092 | 38 | 1.4 | 60 | 1.5 | 40 | 1.4 | 54 | 1.3 | 122 | 1.0 | 1 | 315 | 1.2 |
| Muerte obstétrica de causa no especificada | O95-099 | 381 | 13.6 | 824 | 20.2 | 735 | 25.5 | 1133 | 27.4 | 3801 | 31.5 | 22 | 6,896 | 26.5 |
| Total de Muertes Maternas | | 2,805 | 100.0 | 4,079 | 100.0 | 2,881 | 100.0 | 4,139 | 100.0 | 12,074 | 100.0 | 73 | 26,051 | 100.0 |
| (% de MM entre estratos de marginalidad) | | 10.8 | | 15.7 | | 11.1 | | 15.9 | | 46.3 | | 0.3 | 100.0 | |

* La clasificación de muertes corresponde a la ubicación de las entidades, según el grado de marginalidad./ Clave CIE 10a Corresponde a la Clasificación alfa numérica de la Décima Clasificación Internacional de Enfermedades. Número = Número de muertes maternas; % = Porcentaje de la columna.

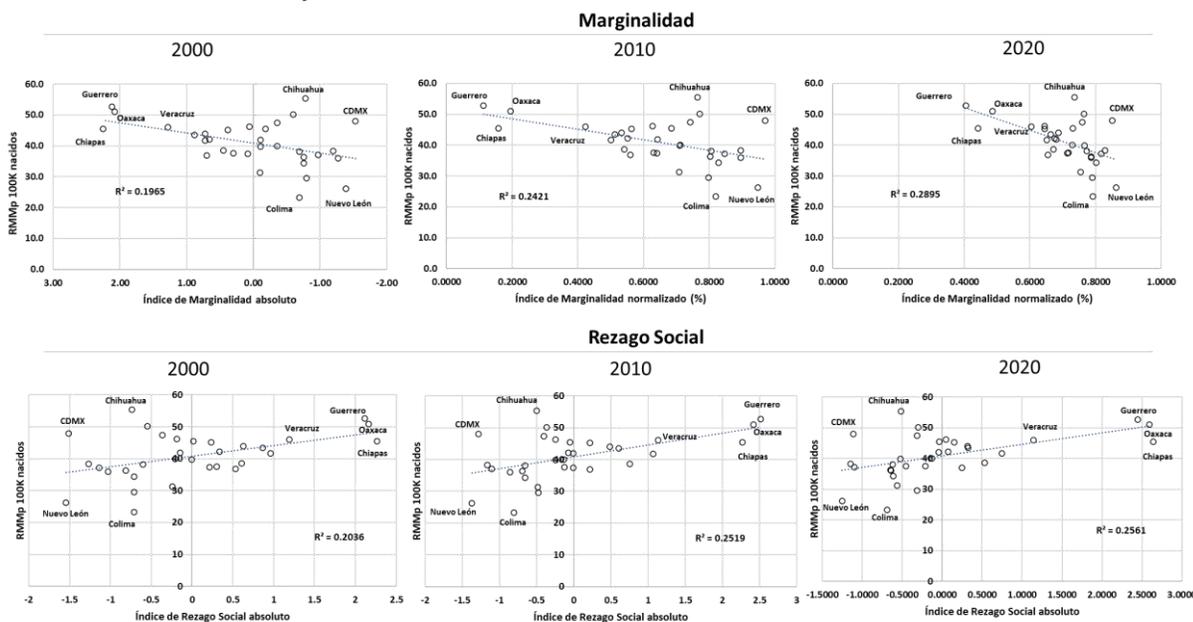
Fuentes: Secretaría de Salud [MX]. Defunciones (Mortalidad) Cubos dinámicos. Defunciones cifras oficiales definitivas. 1998-2020. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Cifras de Marginalidad Municipal y Estatal 2000, 2010, 2020.

La RMMp para el periodo 1998 - 2020 fue de 42.9 muertes maternas por cada 100 mil nacidos vivos (/100Kn), valor que fue utilizado para el cálculo de correlaciones y que mostró la mayor magnitud para los estados de Chihuahua (55.4/100Kn), Guerrero (52.7/100Kn) y Oaxaca (51.0/100Kn), la menor frecuencia fue para Colima (23.3/100Kn 32º), Nuevo León (26.2/100Kn 31º) y Baja California Sur (29.5/100Kn 30º). Los 32 valores observados mostraron un Rango de 32.1 puntos de tasa (RMM) y mostraron resultados de diferencia significativos (Pz<0.001).

El análisis de correlación lineal cuando se contrastó la RMMp con el IME mostró una tendencia positiva descendente hacia los estados con menor marginalidad y un gradiente de más fuerza de asociación en la correlación a través de las series temporales analizadas, R2 =0.1965 en el año 2000 (Coeficiente R=0.4432), R2=0.2421 en 2010 (Coeficiente R=0.4920) y R2=0.2895 en 2020 (Coeficiente R=0.5380). El mismo ejercicio de correlación con el IRS mostró una tendencia positiva ascendente hacia aquellos estados con mayor rezago social y un comportamiento similar en cuanto a fuerza de asociación, R2=0.2036 en el año 2000 (Coeficiente R=0.4512), R2=0.2519 en 2010 (Coeficiente R=0.5019) y R2=0.2561 en 2020 (Coeficiente R=0.5061). **(Figura 2).**

Figura 2

Razón de Mortalidad Materna ponderada (1998-2020) correlacionada con los Índices de Marginalidad y Rezagó Social. México, 2000, 2010 y 2020



RMMp= Razón de Mortalidad Materna Ponderada por 100,000 nacidos vivos del periodo 1998-2020. R2=Correlación lineal. Fuente: Secretaría de Salud [MX]. Defunciones (Mortalidad) Cubos dinámicos. Defunciones cifras oficiales definitivas. 1998-2020. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Cifras de Marginalidad Municipal y Estatal 2000, 2010, 2020. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Grado de Rezagó Social 2000, 2010, 2020.

2.1. Enfermedad por Coronavirus de 2019 (Covid-19)

A la fecha de cierre de este trabajo se contaba con 14,837,164 personas integradas en el registro nacional de pacientes enfermos por la Covid-19, en una base de datos nominal con información del 1/01/2020 al 18/02/2022, de quienes 53.2% eran mujeres. En el estrato de 10 a 49 años se incluyeron 5,668,296 mujeres, de ellas 1,973,449 fueron confirmadas por laboratorio a SARS-Cov2 (índice de positividad 34.8%) y 25,029 fueron defunciones atribuidas a dicha etiología. La letalidad fue de 1.3% y la tasa de mortalidad 441.6 por cada 100K mujeres. En ambos indicadores la frecuencia fue mayor conforme la edad incrementaba.

En la estratificación de las mujeres en edad fértil y embarazadas (n=146,822) la mayor frecuencia se concentró entre los 20 y 39 años, no obstante, la tasa de embarazo (%) fue más elevada en las mujeres jóvenes. En ellas la positividad etiológica fue de 30.6% (n=44,922), siendo superior a partir de 30 años. En este grupo de embarazadas se notificaron 476 defunciones, letalidad de 1.1% con un comportamiento gradiente ascendente que en el estrato de 40 a 49 años se ve cuadruplicado; la tasa de mortalidad materna (TMM) se estimó en 8.4 por cada 100,000 mujeres de su grupo de edad, con la mayor magnitud entre los 20 y 39 años. **(Tabla 3).**

Tabla 3

Características de enfermedad y muerte por Covid-19 en mujeres en edad fértil según condición de embarazo. México 1/01/2020 al 18/02/2022

Cohorte poblacional de estudio del 1/01/2020 al 18/02/2022

| Edad | Población (Cohorte) | | | Casos Confirmados Covid19 | | | Defunciones atribuidas Covid 19 | | | Razón de Letalidad | TMG/100,000 | Razón de la TMG |
|--------------|---------------------|--------------|-------------|---------------------------|--------------|---------------|---------------------------------|--------------|------------|--------------------|--------------|-----------------|
| | Frecuencia | % | % acumulada | Número | % | % Positividad | Número | % | Letalidad | | | |
| 10 a 19 | 532,429 | 9.4 | 9.4 | 166,264 | 8.4 | 31.2 | 787 | 3.1 | 0.5 | 1.0* | 147.8 | 1.0* |
| 20 a 29 | 1,804,798 | 31.8 | 41.2 | 598,519 | 30.3 | 33.2 | 2,743 | 11.0 | 0.5 | 1.0 | 152.0 | 1.03 |
| 30 a 39 | 1,801,013 | 31.8 | 73.0 | 645,962 | 32.7 | 35.9 | 6,448 | 25.8 | 1.0 | 2.1 | 358.0 | 2.4 |
| 40 a 49 | 1,530,056 | 27.0 | 100.0 | 562,704 | 28.5 | 36.8 | 15,051 | 60.1 | 2.7 | 5.7 | 983.7 | 6.7 |
| Total | 5,668,296 | 100.0 | | 1,973,449 | 100.0 | 34.8 | 25,029 | 100.0 | 1.3 | | 441.6 | |

Cohorte de mujeres registradas como embarazadas del 1/01/2020 al 18/02/2022

| Edad | Población (Embarazadas) | | | Casos Confirmados | | | Defunciones atribuidas Covid 19 | | | Razón de Letalidad | TMM/100,000 | Razón de la TMM |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|-------------------|--------------|---------------|---------------------------------|--------------|------------|--------------------|-------------|-----------------|
| | Frecuencia | % | Tasa de embarazo (/100) | Número | % | % Positividad | Número | % | Letalidad | | | |
| 10 a 19 | 17,878 | 12.2 | 3.36 | 3737 | 8.3 | 20.9 | 24 | 5.0 | 0.6 | 1.0* | 4.5 | 1.6 |
| 20 a 29 | 79,822 | 54.4 | 4.42 | 23820 | 53.0 | 29.8 | 203 | 42.6 | 0.9 | 1.3 | 11.2 | 4.0 |
| 30 a 39 | 44,421 | 30.3 | 2.47 | 15740 | 35.0 | 35.4 | 206 | 43.3 | 1.3 | 2.0 | 11.4 | 4.1 |
| 40 a 49 | 4,701 | 3.2 | 0.31 | 1625 | 3.6 | 34.6 | 43 | 9.0 | 2.6 | 4.1 | 2.8 | 1.0* |
| Total | 146,822 | 100.0 | 2.59 | 44922 | 100.0 | 30.6 | 476 | 100.0 | 1.1 | | 8.4 | |

Nota: TMG/100,000 Tasa de Mortalidad General por cada 100,000 mujeres de su estrato de edad; TMM/100,000 Tasa de Mortalidad Materna, defunciones de mujeres embarazadas por cada 100,000 mujeres de su estrato de edad. Letalidad= defunciones atribuidas a Covid19 por cada 100 mujeres enfermas por la misma causa. 1* = Grupo de edad de referencia para el cálculo de la razón.

Referencias: Secretaría de Salud [MX]. Sistema de Vigilancia de la Covid-19 en México. Base de datos asociados a Covid-19. 1/01/2020 al 18/02/2022

La ocurrencia de muerte materna relacionada con SARS-Cov2 mostró diferentes riesgos de acuerdo con patrones de comorbilidad, la RM más elevada fue la asociada con enfermedad renal crónica (RM= 5.72; IC95% 2.4-13.9; p val <0.01), seguida por diabetes mellitus (RM 4.61; IC95% 3.4-6.3; p <0.01), obesidad (RM 3.92; IC95% 3.1-5.0; p val <0.01) e hipertensión arterial (OR 3.44; IC95% 2.4-13.9; p val <0.01); la RM fue de 2.96 cuando se tenía alguna condición de inmunosupresión y 4.02 cuando se refería otra comorbilidad no especificada. **(Tabla 4)**.

Tabla 4

Características de Riesgo como Causa de Muerte Materna en Mujeres confirmadas a la Infección por COVID-19. México 01/01/2020 al 18/02/2022

| Característica de exposición | Muerte | | RM | Intervalo de Confianza (95%) | | p val | p val (regresión log multinomial) |
|---|----------------|--------------------|--------|------------------------------|------------|-------|--------------------------------------|
| | (+) (n=476) | (-) (n=146,346) | | Limite inf | Limite sup | | |
| Característica de Comorbilidad | | | | | | | |
| Obesidad | | | | | | | |
| (+) | 81 | 7,302 | 3.92 | 3.1 | 5.0 | 0.01 | 0.01 |
| (-) | 393 | 138,945 | | | | | |
| Diabetes mellitus | | | | | | | |
| (+) | 44 | 3,192 | 4.61 | 3.4 | 6.3 | 0.01 | 0.01 |
| (-) | 428 | 143,026 | | | | | |
| Hipertensión arterial | | | | | | | |
| (+) | 36 | 3,419 | 3.44 | 2.4 | 4.8 | 0.01 | NS |
| (-) | 437 | 142,807 | | | | | |
| Enfermedad cardiovascular | | | | | | | |
| (+) | 3 | 398 | 2.34 | 0.8 | 7.3 | NS | NS |
| (-) | 469 | 145,845 | | | | | |
| Enfermedad Renal Crónica | | | | | | | |
| (+) | 5 | 273 | 5.72 | 2.4 | 13.9 | 0.01 | 0.05 |
| (-) | 467 | 145,965 | | | | | |
| Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica | | | | | | | |
| (+) | 0 | 162 | | | | | |
| (-) | 472 | 146,071 | | | | | |
| Asma Bronquial | | | | | | | |
| (+) | 12 | 2,519 | 1.49 | 0.8 | 2.6 | NS | NS |
| (-) | 460 | 143,727 | | | | | |
| Condición de inmunosupresión | | | | | | | |
| (+) | 6 | 631 | 2.96 | 1.3 | 6.7 | 0.01 | NS |
| (-) | 467 | 145,601 | | | | | |
| Otra comorbilidad | | | | | | | |
| (+) | 41 | 3,331 | 4.02 | 2.9 | 5.6 | 0.01 | |
| (-) | 422 | 137,990 | | | | | |
| Criterios de atención y gravedad ante la muerte | | | | | | | |
| Requirió hospitalización | | | | | | | |
| Si | 446 | 17,737 | 107.80 | 74.5 | 156.1 | 0.01 | 0.01 |
| No | 30 | 128,609 | | | | | |
| Desarrolló de Neumonía Covid19 | | | | | | | |
| Si | 319 | 4,129 | 67.59 | 55.7 | 82.0 | 0.01 | 0.01 |
| No | 157 | 137,360 | | | | | |
| Ingresó a la Unidad de Cuidados Intensivos | | | | | | | |
| Si | 147 | 733 | 11.54 | 9.3 | 14.3 | 0.01 | 0.01 |
| No | 292 | 16,803 | | | | | |
| Derecho (afiliación) a la Seguridad Social (DSS) | | | | | | | |
| sin DSS | 300 | 94,106 | 0.95 | 0.8 | 1.1 | NS | NS |
| con DSS | 176 | 52,240 | | | | | |
| Edad materna mayor a 29 años | | | | | | | |
| (+) | 249 | 48,873 | 2.19 | 1.8 | 2.6 | 0.01 | |
| (-) | 227 | 97,473 | | | | | |

Nota: RM = Razón de Momios; p val (valor de p a 95% de confianza); (+) = Exposición positiva al riesgo potencial dicotómico/ (-) = Exposición negativa al riesgo potencial dicotómico. Limite inf y Limite sup= Límite inferior y Límite superior

Fuentes: Secretaría de Salud [MX]. Sistema de Vigilancia de la Covid-19 en México. Base de datos asociados a Covid-19. 1/01/2020 al 18/02/2022

El modelo de regresión logística multinomial confirmó la significancia estadística de muerte materna en base a la comorbilidad expresada por obesidad, diabetes mellitus y la enfermedad renal crónica; así también dejó de sustentarse tal condición de riesgo de exposición a hipertensión arterial y algún estado potencial de inmunosupresión. Adicionalmente se dio el tratamiento en cuanto a criterios de atención y gravedad, donde las características de hospitalización, desarrollo de neumonía y requerimiento de ingreso a la UCI fueron especialmente significativas aún en el modelo múltiple, así como la no diferencia observada en cuanto a la atención relacionada en unidades de seguridad social o no. (Tabla 4)

2.2. Panorama actualizado de ocurrencia e impacto del SARS-Cov2 sobre la muerte materna

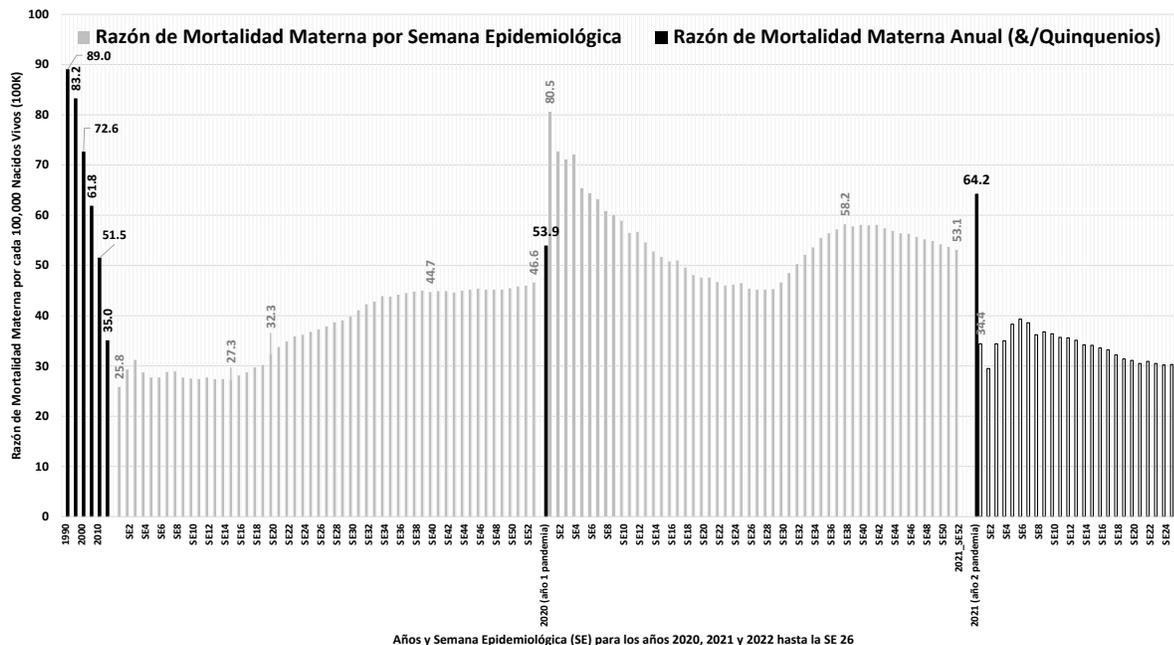
De acuerdo con la información del Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Muerte Materna en México, el análisis detallado por semanas epidemiológicas permite apreciar el momento del inicio del cuadro clínico del SARS-Cov2 y el proceso obstétrico como factor de riesgo de muertes maternas en México (semana epidemiológica 15/2020). El momento en el que SARS-Cov2 se constituyó en la primera causa de muerte materna durante la semana epidemiológica 28 del año 2020, en una condición que fue constante hasta la conclusión de ese año y durante todo el año 2021. (Figura 3)

2.3. Exceso de mortalidad por coronavirus 2019 (mujeres 20 a 44 años)

El análisis institucional y oficial de exceso de mortalidad en México y actualizado al bienio 2020 – 2021 estima un exceso de 667,240 defunciones acumuladas, 37% correspondieron a mujeres. Cuando se analizaron en el grupo de 20 a 44 años, el exceso fue de 18,780 muertes de las cuales 15,716 estuvieron asociadas a Covid19 (83.7%), momento histórico para el cual se había confirmado el 68% de ellas (10,631). En este marco, el exceso de muertes maternas es evidente, en su máxima expresión de la RMM, para el año 2022 se alcanzó una cifra similar a lo observado en el año 2009 y en el comportamiento por semanas epidemiológicas se estimaron condiciones no observadas desde la década de los años 90 del siglo veinte (**Figura 1 y Figura 3**).

Figura 3

Razón de Mortalidad Materna por cada 100,000 Nacidos Vivos anual/ quinquenal; y por Semana Epidemiológica durante el periodo pandémico por SARS-Cov2 (2020 a 2022). México 1990 a 2021



Fuentes: Secretaría de Salud [MX]. Defunciones (Mortalidad) Cubos dinámicos. Defunciones cifras oficiales definitivas. 1979-1997/1998-2020. Secretaria de Salud [MX]. Boletines Epidemiológicos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Muerte Materna por semana epidemiológica 2020, 2021 y hasta la semana 46 de 2022.

3. Discusión

La muerte materna es una circunstancia de daño perinatal máximo que evidencia condiciones de vulneración individual y colectiva, que tiene su origen en una cuestión social mediada por la historia, su ocurrencia en el marco amplio del proceso obstétrico se proyecta sobre escenarios simbólicos desde lo instintivo y el apego materno, hasta una prerrogativa moral y científica de la maternidad (Palomar Vereá C., 2005).

A pesar de que se identifican y conocen las causas médicas y biológicas que promueven su ocurrencia, esa noción cognoscente es escasa, debido al efecto multiplicador social que genera cada muerte y la necesaria explicación comprensiva de responsabilidad del sector salud y, por ende, se hace necesario el análisis de determinantes de orden social y cultural, cuyo abordaje puede partir casi desde cualquier información disponible. (Rodríguez-Aguilar, R., 2018; Romero-Pérez, I. et al., 2010).

El presente trabajo parte de la evidencia de una reducción absoluta y relativa de las muertes maternas para el periodo 1990 a 2015 en México, a partir de la emisión de iniciativas internacionales que definieron su relevancia, importancia y utilidad estratégica, no obstante, el resultado final estuvo aun lejano de la meta establecida en los ODM (Rodríguez-Aguilar, R., 2018); resultado que dio cuenta del esfuerzo del sector salud, en un escenario de protagonismo individual de la mujer, porque se dejó de lado lo indispensable, la acción integral - global, intersectorial y especialmente sustentable de la determinación social en salud materna. La ocurrencia de estas

muerres por dar vida, son un hecho de mujeres, pero también de familias y de colectividad, además de acción gubernamental y de Estado (Morales-Andrade E, Ayala-Hernández MI, Morales-Valerdi HF, et al. 2018).

El análisis de largo plazo evidenció un patrón donde el tiempo con progreso y las mejoras sociales tuvieron un efecto positivo, el desarrollo tecnológico y las evidencias científicas aplicadas para evitar la muerte y alcanzar la salud cumplieron cierto cometido. Las cifras, los datos “duros”, se pueden considerar contundentes y de tranquilidad en un lenguaje gubernativo convencional, con una reducción significativa de una tasa de mortalidad materna en dos periodos amplios de tiempo o una reducción evidente en un periodo comprometido. No obstante, las muertes continuaron en elevada frecuencia cuando estas se comparan con países y regiones de mayor prosperidad, máxime cuando seguimos observando muertes prevenibles y evitables (Hernández, B. et al., 1994; Morales-Andrade, E. et al., 2018; Romero-Pérez, I., et al., 2010).

Una variable externa que dio cuenta en nuestro país la fragilidad de diversos factores estructurales fue sin duda el efecto de la pandemia por la Covid19, condición que en México mostró un impacto negativo extremo y nos llevó a un retroceso en cifras de varios años. Pero dio cuenta de lo que representa la muerte materna también, un indicador sensible e inverso de la calidad de los servicios de salud, de las decisiones de política sanitaria, de los limitados recursos económicos traducidos a un sector que, desde siempre, ha presupuestado uno de los porcentajes más bajos de PIB en la región de América Latina, recurso que se orienta hacia otras necesidades no prioritarias y con frecuencia se desvía por la corrupción (Teresa, H., et al., 2021).

Pero también a la falta de visión, en la lógica comprensiva que como indicador rescata la historia original de todas esas mujeres quienes nacieron en espacios familiares y en colectivos deprimidos desde su origen, con circunstancias de falta de oportunidades fundamentales, de salud deteriorada de base, de educación que a pesar de ser un bien público muestra distinciones abismales, de alimentación e inseguridad alimentaria que ha tenido un efecto de daño, deterioro y patología crónica en toda la población, dificultades y distinciones para el trabajo que profundizan la inequidad y generan injusticia supina, un desarrollo deteriorado y de limitación de oportunidades, solo por mencionar el posible escenario caótico (López-Rodríguez, G., et al., 2021).

En el presente trabajo se obtuvo una mirada global de lo que ha sido analizado por otros autores con respecto al panorama en México, la mayor mortalidad aparejada a los altos índices de marginalidad (M Rodríguez-Angulo y Manuel, O., 2006); las cifras más altas de muertes maternas en relación a los espacios de muy elevado rezago social (Martínez, R.C., 2021), con brechas que profundizan la desigualdad, acentuando la consideración de ser este un problema más bien de índole social y sus desigualdades y las inequidades traducidas a un sector vulnerado como es el de la salud (Calvillo-Martínez, 2021). Razón por la cual era un espacio propicio vulnerable donde se podía observar un efecto negativo profundo.

Desde los primeros momentos en el desarrollo de las infecciones por SARS-Cov2 la elevada vulnerabilidad, riesgo y daño evidente en las mujeres embarazadas, fue una circunstancia patente en el perfil de la pandemia (Islas-Cruz, M.F., et al., 2021) no obstante, en nuestro país además del mayor riesgo de mortalidad en relación directa a la edad y ciertas condiciones crónicas, el estado metabólico y cardiovascular deteriorado tenía especial relevancia como precursor de muerte (Lara-Rivera, A.L. et al., 2021; Salinas-Aguirre, J.E., et al., 2022). Condiciones que generaron interacciones múltiples, que se tradujeron en potencial riesgo en las mujeres en edad fértil, especialmente embarazadas, quizá en quienes habitaban en regiones de mayor deterioro y aún más, si tenían comorbilidades (Cárdenas, R., 2021; Garay Villegas, S., y Calderón Chelius, M. 2021).

Y es entonces en ese escenario que en las condiciones imperantes en las mujeres embarazadas infectadas con el virus SARS-Cov2 se vieron más endebles, cuando ya padecían diabetes mellitus o eran portadoras de obesidad, mujeres jóvenes, pero quienes seguramente nunca se beneficiaron con estrategias de atención preventiva hacia la salud integral o al menos de atención preconcepcional que habrían tenido un alto impacto de prevención primaria, en un sistema nacional de salud en extremo inequitativo y que en esta tragedia sanitaria profundizó el riesgo. En una condición actualmente acuñada en una denominada iatrogenia pandémica (Martínez, R. M. & Gómez, R.G.C., 2022).

Sin duda en México confluyeron diversas circunstancias que se vieron manifiestas al concentrar la imagen de identidad de un número elevado de muertes por la Covid19, el país se manifestó por mostrar cifras elevadas de personal de salud que murió, una elevada letalidad y mortalidad poblacional a causa de la enfermedad y sus complicaciones, así como una franja abismal y elevada de muertes acumuladas no covid19 por notificación, pero que enmascaran subregistro y complicaciones no identificadas o no evidenciadas por los sistemas formales de notificación epidemiológica (Ibargüengoitia Ochoa, F., 2021).

Como en toda colaboración epidemiológica que aborda la salud y la muerte materna, incluye para análisis necesariamente criterios de atención y cuidado, los resultados son una evidencia para la toma de decisiones a corto plazo en tanto etiología, factores de riesgo, factores de protección y operatividad; a un mediano y largo plazo, hacia cuestiones que atañen a la prevención primaria pero especialmente hacia las modificaciones de prevención primordial, las cuales se constituyan en base sólida que favorezca, no solo la morbilidad y la mortalidad materna, sino los criterios de bienestar colectivo para enfrentar y afrontar condiciones de salud – enfermedad integral de toda la población en su conjunto.

El debate que pueda generar este trabajo desde la epidemiología social y convencional, la salud pública y la salud colectiva, es deseable y necesario; sería injustificable en tanto no contribuya a mejorar la percepción e identificación relacional entre salud, educación, ambiente, gobierno, democracia, equidad, justicia, economía, poder, solo por mencionar algunas nociones o categorías, que podrían ayudar a mitigar una condición social de país que ayude a mitigar lastres que caracterizan hoy los panoramas, que en salud descargan responsabilidades pero que sin duda son, responsabilidad de Estado (Fuentes Reyes, R.I., y Aliseda, Atocha. (2021).

Referencias

- Asamblea** Mundial de la Salud, 40. (1987). *Salud materna y maternidad sin riesgo*. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/201051>
- Barúa, C., Allende, I., Cabello, A., Von Horoch, M., Vera, A., Ojeda, A., Morel, G., y Samudio, M.** (2010). Embarazo como factor de riesgo de hospitalización y muerte en la pandemia por influenza A (H1N1) en Paraguay. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 8(1), 22-34. <https://bit.ly/3CMoYvI>
- Calvillo-Martínez, R.** (2021). *Inequidades en salud en la Mortalidad Materna en México. Análisis de las brechas de desigualdad a nivel estatal y municipal en los años 2005, 2010 y 2015 a partir del Índice de Rezago Social*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)]. <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/24810>

- Cárdenas, R.** (2021). Una mirada de factores y un desenlace funesto: la mortalidad por COVID-19 en México. *Coyuntura demográfica*, (19), 17-25. <https://bit.ly/3PuKZ9X>
- Castro, A., Sáenz, R., Avellaneda, X., Cáceres, C., Galvão, L., Mas, P., Ritterbusch, A. E., & Fuentes, M. U.** (2020). La Red de las Américas para la Equidad en Salud: inclusión, compromiso y acción. *Revista panamericana de salud pública*, (44), e130. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.130>
- CONACYT, CentroGeo, GeoInt y DataLab.** (2021). *COVID-19 Tablero México* <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>
- Consejo Nacional de Población [CONAPO].** (2021) *Índice de marginación (carencias poblacionales) por localidad, municipio y entidad. Datos y Recursos.* <https://bit.ly/3jz1VZ9>
- Diario Oficial de la Federación [DOF].** (2021). *NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida.* https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016
- Dirección General de Información en Salud [DGIS],** (2021a). *DEFUNCIONES CIFRAS OFICIALES DEFINITIVAS.* <https://goo.su/YwHXo>
- Dirección General de Información en Salud [DGIS],** (2021b). *Nacimientos.* <https://goo.su/Z3zZeCv>
- ELU, MARÍA DEL CARMEN, & SANTOS PRUNEDA, ELSA.** (2004). Mortalidad materna: una tragedia evitable. *Perinatología y reproducción humana*, 18(1), 44-52. Recuperado en 03 de abril de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-53372004000100006&lng=es&tlng=es.
- Enríquez-Nava MF., Esquivel-Velásquez A.D., Patón-Sanjines M., Pooley-Ayarza B.C., Alarcón R., Hernández-Muñoz R., et al.** (2020). Comportamiento y desigualdades sociales en indicadores priorizados del Objetivo de Desarrollo Sostenible 3 en Bolivia. *Rev Panam Salud Pública*. 2020;44:e101. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.101>
- Fajardo-Dolci, G., Meljem-Moctezuma, J., Vicente-González, E., Venegas-Páez, F. V., Villalba-Espinoza, I., Pérez-Cardoso, A. L., Barrón-Saldaña, D. A., Montesinos-Gómez, G., Aguirre-Güemez, A. V., Novoa-Boldo, A., Mendoza-Larios, L. A., López-González, R., Mazón-González, B. & Aguirre-Gas, H. G.** (2013). Análisis de las muertes maternas en México ocurridas durante 2009. *Revista Médica Del Instituto Mexicano Del Seguro Social*, 51(5), 486-495. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=45271>
- Fuentes-Reyes, R. I., y Aliseda-Llera, A.** (2020). Estany, A. y Puyol, Á. (eds.) (2016). *Filosofía de la epidemiología social.* Plaza y Valdés-CSIC. Colección Theoria cum Praxi. 268 pp. *Tópicos*, (60), 463-472. <https://doi.org/10.21555/top.v0i60.1213>
- Garay Villegas, S., y Calderón Chelius, M.** (2021). Carencias sociales y COVID-19 en México: algunas diferencias en términos regionales. *Iberoforum. Revista De Ciencias Sociales*, 1(2), 1-32. <https://doi.org/10.48102/if.2021.v1.n2.156>
- García, M. G., y Stival, M.** (2021). Antropología de la salud, la enfermedad y la atención: problemas, debates y desafíos contemporáneos. Vol 1. *Revista De La Escuela De Antropología*, (XXVIII). <https://doi.org/10.35305/revistadeantropologia.v0iXXVIII.150>
- Hernandez, B., Langer, A., Romero, M., & Chirino, J.** (1994). Factores asociados a la muerte materna hospitalaria en el estado de Morelos, México. *Salud Pública De México*, 36(5), 521-528. <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5789>
- Ibargüengoitia Ochoa, Francisco, Lira Plascencia, Josefina, & Sepúlveda, Cintia.** (2021). Mortalidad materna por COVID-19 en México. *Ginecología y obstetricia de México*, 89(9), 748. Epub 04 de abril de 2022. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412021000900748&lng=es&tlng=es.

- Islas Cruz MF, Cerón Gutiérrez D, Templos Morales A, Ruvalcaba Ledezma JC, Cotarelo Pérez AK, Reynoso Vázquez J, Solano Pérez CT, Aguirre Rembao LO. (2021) Complicaciones por infección de Covid-19 en mujeres embarazadas y neonatos en el año 2020. JONNPR. 6(6):881-97. <https://doi.org/10.19230/JONNPR.4131>**
- Karam Calderón, M. A., Bustamante Montes, P., Campuzano González, M., & Camarena Pliego, Ángela. (2007). Aspectos sociales de la mortalidad materna. Estudio de caso en el Estado de México. Medicina Social / Social Medicine, 2(4), 205–211. Recuperado a partir de <https://socialmedicine.info/index.php/medicinasocial/article/view/151>**
- Lara Rivera, Ana Laura, Parra Bracamonte, Gaspar Manuel, & López Villalobos, Nicolás. (2021). Tasas de letalidad y factores de riesgo por COVID-19 en México. Revista Cubana de Salud Pública, 47(4), e2872. Epub 10 de febrero de 2022. Recuperado en 04 de abril de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662021000400009&lng=es&tlng=es.**
- López-Rodríguez, Guadalupe, Galván, Marcos, & Galván Valencia, Oscar. (2021). Comorbilidades asociadas a mortalidad materna por COVID-19 en México. Gaceta médica de México, 157(6), 618–622. Epub 13 de diciembre de 2021. <https://doi.org/10.24875/gmm.21000221>**
- M Rodríguez-Angulo, E., y Manuel, O. (2006). Mortalidad materna y marginalidad en Yucatán, México. REVISTA BIOMÉDICA, 17(4), 237-242. <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v17i4.462>**
- Martínez, R. C. (2021). Mortalidad Materna en México. Análisis de las brechas de desigualdad a nivel estatal y municipal en los años 2005, 2010 y 2015 a partir del Índice de Rezago Social ... <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/24810>**
- Martínez, R. M. & Gómez, R. G. C. (2022). Iatrogenia pandémica: la exclusión y el rezago en la atención médica, no COVID, en la Ciudad de México. Ciência & Saúde Coletiva, 27(11), 4155–4164. <https://doi.org/10.1590/1413-812320222711.03332022>**
- Mendoza-González, M.F. (2011). Mortalidad materna. In S. López-Moreno y E. Puentes-Rosas (Eds.), Observatorio de la Salud Pública en México 2010 (1a ed., Vol. 1, pp. 123–136) ISBN 978-607-477-550-1. Edit. Universidad Autónoma Metropolitana. http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/salud_publica/saludpublica_2010.pdf**
- Michalewicz, A., Pierri, C., Ardila-Gomez, S. (2014). Del proceso de salud/enfermedad/atención al proceso salud/enfermedad/cuidado: elementos para su conceptualización / Moving from health-disease-healthcare process toward heath-disease-care process: elements for its understanding. Anu. investig. - Fac. Psicol., Univ. B. Aires ; 21(1): 217-224 Retrieved February 21, 2022, from http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-16862014000100021&script=sci_arttext&tlng=es**
- Morales-Andrade E, Ayala-Hernández MI, Morales-Valerdi HF, et al. (2018). Epidemiología de la muerte materna en México y el cumplimiento del Objetivo 5 del Desarrollo del Milenio, hacia los objetivos de desarrollo sostenible. Rev Esp Med Quir. 23(2):61-86. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=83252>**
- OPS/OMS CLAP - Guía OMS aplicación CIE10 a las muertes ocurridas durante el embarazo, parto y puerperio- CIE-MM. (2012). Retrieved March 10, 2021, from https://www.paho.org/clap/index.php?option=com_content&view=article&id=175:guia-oms-aplicacion-cie10-a-las-muertes-ocurridas-durante-el-embarazo-parto-y-puerperio-cie-mm&Itemid=234&lang=es**

- ONU** Organización de las Naciones Unidas. (2021). Igualdad de género y empoderamiento de la mujer – Desarrollo Sostenible. Retrieved March 11, 2021, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/gender-equality/>
- ONU** Organización de las Naciones Unidas. (2022). Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. Salud - Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
- Palomar** Verea, Cristina. (2005). Maternidad: historia y cultura. La ventana. Revista de estudios de género, 3(22), 35-67. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-94362005000200035&lng=es&tlng=es.
- Pisanty-Alatorre**, J. (2017). Inequidades en la mortalidad materna en México: un análisis de la desigualdad a escala subestatal. Salud Pública de México, 59(6, nov-dic), 639. <https://doi.org/10.21149/8788>
- Rodríguez Jústiz**, F., Fernández Núñez, A., y Baly Gil, A. (2000). Apreciaciones sobre la clasificación internacional de enfermedades. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 38(3). Recuperado de <https://revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/876/911>
- Rodríguez**, M., & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. Revista Médica Sanitas, 21(3), 141-147. <https://doi.org/10.26852/issn.0123-4250>
- Rodríguez-Aguilar** R (2018) Maternal mortality in Mexico, beyond millennial development objectives: An age-period-cohort model. PLoS ONE 13(3): e0194607. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194607>
- Romero-Pérez** I, Sánchez-Miranda G, Romero-López E, et al. (2010) Muerte materna: una revisión de la literatura sobre factores socioculturales. Perinatol Reprod Hum. 24(1):42-50. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=24812>
- Salinas-Aguirre**, J. E., Sánchez-García, C., Rodríguez-Sánchez, R., Rodríguez-Muñoz, L., Díaz-Castaño, A. & Bernal-Gómez, R. (2022). Características clínicas y comorbilidades asociadas a mortalidad en pacientes con COVID-19 en Coahuila (México). Revista Clínica Española, 222(5), 288–292. <https://doi.org/10.1016/J.RCE.2020.12.006>
- Teresa**, H., Alcántara, R., Tonatiuh, A. & Sánchez, T. (2021). La corrupción en el sector salud de México ante la pandemia: perspectiva de la confianza. Revista Gestión y Estrategia, 60(60), 9–25. <https://doi.org/10.24275/UAM/AZC/DCSH/GYE/2021N60/RAMIREZ>
- Tetelboin** Henrion, C. (2020). Propuestas, avances y pandemia en la transformación del sistema de salud en México. Boletín Covid19 Salud Pública. UNAM Vol. 1, n° 12, 1 de diciembre de 2020. <https://dsp.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2022/03/COVID-19-No.12-03-Propuestas-avances-y-pandemia.pdf>
- Torres-Ramírez** A. (2010). La influenza pandémica A(H1N1) en mujeres embarazadas [Pandemic influenza caused by A(H1N1) in pregnant women]. Ginecología y obstetricia de Mexico, 78(2), 121–127. <https://ginecologiayobstetricia.org.mx/articulo/la-influenza-pandemica-ah1n1-en-mujeres-embarazadas>
- Velázquez** Leyer, R. (2022). Las causas del reciente deterioro de los servicios públicos de salud. Revista de La Universidad Iberoamericana. IBERO (ISSN: 2594-2662) Vol. 13, Núm. 78 (Febrero - Marzo de 2022), Pp. 30-35, 62. <https://doi.org/10.16/CSS/JQUERY.DATATABLES.MIN.CSS>
- World** Medical Association. (2023). Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos – WMA –. Retrieved March 18, 2023, from <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

Yanes-Rizo, P. E. (2020). Puntos de partida y de llegada: los retos sociales de la 4T. Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional. Volumen 31, Número 57. Enero – Junio 2021. Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169 <https://doi.org/10.24836/es.v31i57.1073>

Environmental valuation of hydro-environmental services of the Tropical Montane Cloud Forest: a recreational value of “La Granada” waterfall in the municipality of Coatepec using the travel cost method

Valoración ambiental de los servicios hidroambientales del Bosque Nuboso Tropical Montano: un valor recreativo de la cascada “La Granada” en el municipio de Coatepec utilizando el método de costo de viaje

Arturo Jiménez Palacios ^a | Rabindranarth Romero López ^b

Recibido: 23 de enero de 2023.

Aceptado: 30 de marzo de 2023.

^a Universidad Veracruzana, Estudiante de la maestría en Economía Ambiental y Ecológica. Xalapa, México. Contacto: arturmartinez94@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1018-2675>

^b Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería Civil, Xalapa, México. Contacto: rabromero@uv.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8704-9744>

Abstract: Environmental externalities are just one class of externalities (or external effects). They are not more important than any other type of economic externalities, but it would not be possible to find rational arguments to justify that they are less so. If more complex and therefore better decisions are to be taken, these externalities should be duly quantified and incorporated in the framework of an economic analysis of public or private decisions of society. In that case, they can be accounted for as costs of our decisions. Environmental economics has different environmental valuation methods to include ecosystems and its dynamics into an economic system. The most applied methods are contingent valuation, hedonic prices, and travel cost. These methods may be used as a guide to formulate public policies to protect the environment and have an efficient management. The present research is an analysis for hydro-environmental services (recreational services) of the tropical montane cloud forest (La Granada waterfall) of Coatepec due to the increasing risks caused by human activity. Therefore, the travel cost method will be applied to estimate the economic value associated with the ecosystem. This method applies conventional empirical techniques used by economists to estimate economic values based on market prices. The findings showed different travel costs for every chosen zone and a consumer surplus of \$47.10 MXN and an estimated yearly value of \$70,645 MXN.

Keywords: Economic Valuation, Recreational Value, Ecosystem Services, Hydrological Services, Travel Cost, Tropical Montane Cloud Forest.

Resumen: Un tipo de externalidades (o impactos externos) son las externalidades medioambientales. No son más significativas que cualquier otro tipo de externalidad económica, pero no hay justificaciones lógicas para decir que son menos significativas. Estas externalidades deben evaluarse adecuadamente e incluirse en el marco de un estudio económico de las decisiones públicas o privadas tomadas por la sociedad si se quieren hacer juicios más complicados y, en consecuencia, mejores. Así pues, pueden considerarse costes asociados a nuestras decisiones en esa circunstancia. En economía ambiental se utilizan distintas técnicas de valoración ambiental para incluir los ecosistemas y su dinámica en un sistema económico. Las técnicas más utilizadas son los costes de viaje, los precios hedónicos y el valor contingente. Estas técnicas pueden servir de guía a la hora de crear políticas públicas para preservar el medio ambiente y garantizar una administración eficaz. Debido a los crecientes peligros ocasionados por la actividad humana, el presente estudio analiza los servicios hidroambientales (servicios recreativos) del bosque tropical montano de niebla (cascada La Granada) en Coatepec. Por lo tanto, se utilizará el enfoque de costos de viaje para calcular el valor económico del ecosistema. Utilizando enfoques empíricos tradicionales, este enfoque estima los valores económicos basándose en los precios de mercado. Los resultados revelaron varios gastos de viaje para cada zona seleccionada, un excedente del consumidor de \$47.10 MXN y un valor anual estimado de \$70,645 MXN.

Palabras clave: Valoración económica; valor recreativo; Servicios de ecosistema; Servicios Hidrológicos; costos de viaje; bosque nuboso tropical

Introduction

Humans have a wide range of needs to be met. After fulfilling basic needs come a second level of things to be satisfied. On this second level humans need to accomplish different requirements to increase their welfare. For example, watching a football game to satisfy their need for entertainment or travel somewhere nearby just to enjoy nature for culture or recreation. And, under this context of satisfying secondary needs, we need to understand the costs and value of goods to hierarchize our choices (Ledesma, 2010). When planning a trip to a natural area, it is important to consider several factors, not only the environment to which a person is going. It is imperative to emphasize the costs involved in reaching a specific location. In this way, it is possible to know the willingness to pay and the acceptance from potential users. This leads to an objective valuation of nature that lacks private property (Shogren, 1994).

The propose of this paper is to apply a tool for environmental valuation focused on knowing the consumer's surplus where the cost of travel plays the main role. It is known that most, but not all, of natural areas do not have a specific price or entrance fee. However, the use and enjoyment of these spaces by their visitors implies economically measurable elements. For example: the time spent in the environment, as well as the cost of reaching and accessing the area.

Natural areas, such as Natural Protected Areas (NPA's), ecological reserves or tourist sites represent great fascination and enjoyment for the extraordinary landscapes that societies take advantage of to recreate themselves. However, over the course of time, these spaces have had a recreational use in decline compared to the uses of exploitation. And consequently, they have suffered a greater impact from human beings and their activities (Azqueta, *et al.*, 2007).

That is why it is essential to manage these natural areas in a sustainable and efficient way in the long term, since they bring economic and social benefits that depend on environmental conservation and care. Over the last decades, economists such as Professor Diego Azqueta from the Alcala university in Spain, have stated preferences valuation methods to properly manage these environmental goods. And whit this, the academic community have experienced a generalized growing interest on these methods, including an increasing number of applications in developing economies.

For example, in 2017 Koshy *et al.* Applied this method to calculate the economic value of the Kilim Karst Geoforest Park in Malaysia, a conservation area consisting of limestone landscape, an extensive mangrove forest system, beaches, coastal wetlands and islands. Their research gave a large economical value due to the touristic activities of the natural area and the time that international tourists spent there (Koshy *et al.*, 2019). This information gave an efficient price for the natural area and a guide point for private and public sector to maintain and create conservation policies to protect the area.

This tool is used to estimate the value of a wide range of non-market goods in terms of maximum Willingness-To-Pay (WTP). The method can be used to estimate economic benefits or costs arising from: Changes in the cost of entering the recreation area, demolition of existing recreation area, adding of a new leisure facility and changes in the quality of the environment (Parsons, 2003).

The environmental services have been compromised by the increases in agriculture and urban growth. Especially those that are related with hydrological resources. This means a considerable impact on ecosystems and human activity (CONABIO, 2017). Environmental economics makes possible to relate ecosystem services with economic aspects from a scientific orientation. It seeks to integrate the current state of environmental quality with the economy of a region. Currently 60%

of the planet's ecosystem services show signs of degradation or overexploitation. These contemplate the delicate ecological and economic systemic balance (Azqueta *et al.*, 2007). Therefore, damages on one system led to serious effects on others. It is necessary to guide studies that relate various ecosystem services to each other and human well-being. The present research is an analysis applied to hydro-environmental services of the tropical montane cloud forest due to the increasing risk caused by human activities and how the travel cost analysis may help to formulate public policies for its conservation and efficient management.

The main objective of this research is to find the *recreational value* (economical value) of the *hydro-environmental services* (ecosystem services related to water resources) that are provided by the cloud forest of the municipality of Coatepec. As it was mentioned before and to be more specific, the hydro-environmental services of the ecological reserve of the “La Granada” waterfall. To achieve this goal, the Zonal Travel Cost Method will be applied. For this, it is necessary to analyze the visitor's profile through socioeconomic variables, as well as the reasons for their visit and the distances from where they visit the site. With this information, the corresponding public authorities will have a more comprehensive knowledge of the characteristics of the visitors, as well as the needs of the area to carry out an improvement public management of environmental goods.

1. Description of the study área

1.1. Tropical Montane Cloud Forest characteristics

The Tropical montane cloud forest (commonly known as cloud forest) is one of the most important ecosystems in our country. It is home of a great biological diversity in proportion to the area it covers. Although it represents less than 1% of the national territory (18,534 km²) (CONABIO, 2017). It contains more than 10% of plant species, as well as many endemic species. However, it is also one of the most threatened ecosystems in our country. More than 50% of this forest has already been transformed into crops or urban settlements, so more than 60% of the tree species in Mexico (about 450 species) are already in some category of risk (Williams-Linera, *et al.*, 2011).

Currently, the cloud forest in Veracruz covers 2.07% of the state's surface (1,480.2 km²) (CONAFOR, 2009). The state is in third place nationally in terms of biodiversity. However, more than 90% of the area covered by natural vegetation has been modified by human activities.

The cloud forest is one of the largest and most valuable collections in terms of biodiversity in Mexico. With a wide variety of plants, animals and fungus that are vital for the functioning of the ecosystem and to provide ecosystem goods and services, including ecotourism (Bruijnzeel, 2004).

The environmental services provided by this type of ecosystem are diverse. Among these, the provision of water, food, medicine, and fuel has been recognized, as well as climate regulation, recreation, and scenic beauty (SEMARNAT, 2004).

It is characterized by presenting a composition of species where deciduous trees of temperate climate, for example liquidambar (Liquidambar), oaks (Quercus), beeches (Fagus) and pines (Pinus) while the understory is conformed mainly by tropical evergreen species, such as shrubs of the families Acanthaceae, Rubiaceae and Myrsinaceae, and in the treetop's epiphytes of the families Orchidaceae, Bromeliaceae, Piperaceae and Araceae abound (Rzedowski, 2006).

The most emblematic fauna species include the endangered quetzal (*Pharomachrus mocinno*) and peacock (*Oreophasis derbianus*), the endangered hocofaisan (*Crax rubra*), and several species of hummingbirds of the *Eupherusa* gender (Pérez, *et al.*, 2019).

The cloud forest is mainly characterized by the frequent or persistent presence of clouds at the vegetation level (Hamilton, 1995). This climate-based definition reflects the importance of clouds or fog to the ecology of this ecosystem.

Tropical montane cloud forest is recognized as a priority ecosystem for conservation and restoration for its vital role they play in the maintenance of hydrological and nutrient cycles (Bruijnzeel, 2004). Within the framework of the "Global Forest Resources Assessment" (MacDicken, 2015) cloud forest has been recognized worldwide as an ecosystem that requires special attention due to its hydrological relevance.

1.2. Municipality of Coatepec, Ver.

The municipality of Coatepec, is in the central zone of the state of Veracruz, on the eastern foothills of the Cofre de Perote and due to its location contains great natural wealth. Its territory is made up of conifer and tropical montane cloud forests and has four hydrological streams, Pixquiac, Pintores, Sordo and the Huehueyapan. Its current population is around 93,911 inhabitants of which 52% are women and 48% are men (SEFIPLAN, 2020).

Coatepec, throughout its history has gone through major changes, and one of them has been its transition from being a primary economy to one of services, added to this, there has been a problem with water scarcity during low stream season, because the water level is too low for the population supply. Which is directly related to the rate of deforestation of the micro hydrological basin of the Huehueyapan River (Perez *et al.*, 2019).

This problem has been caused by immoderate logging, which is carried out by the poor and marginalized population of this zone, as well as the overexploitation of forest areas, accelerated urban growth, and the deterioration of natural resources, which generates problems in the social, environmental, and economic spheres.

Land use comprises 49% forests and jungles, including coniferous forests, cloud forest, medium and low forest. These forests present evidence of disturbance both in ecological richness and in wooded area. This scenario is a product of changes in land use, grazing and illegal logging. Deforestation in Coatepec, in the upper part of the micro-basin, has had a strong impact on water collection, since it prevents the recharging of aquifers, causing water to run off and escape from the micro-basin (CONAFOR, 2009).

1.3. The ecological reserve of "La Granada"

"La Granada" waterfall is an ecological reserve that depends on the public management with more than twenty hectares of cloud forest, which has 1000 steps for hiking (about 2 km), photography and bird watching. This reserve is dedicated to the preservation of the flora and fauna of the region. It is located 5 km from the center of Coatepec, making it a tourist attraction for those who visit the city.

The mountainous region of central Veracruz is among the most botanically diverse in Mexico (Rzedowski, 1996). Rare and endemic species abound in the cloud forest communities. The short distance to the administrative area of the state of Veracruz and the attractiveness of natural and

traditional values have contributed to the demographic and economic growth of the region, which is negatively affecting the natural values of the area. Perhaps the main conservation problem in the region is urban growth along the Banderilla-Xalapa-Tlalnelhuayocan and Xalapa-Coatepec-Xico axis, which has been surrounding the eastern side of the Cofre de Perote (SEFIPLAN, 2020).

The delicate structure of the cloud forest and its distribution in the upper parts of river basins, make this forest a provider of essential environmental services, such as climate regulation, carbon fixation, water capture and purification, soil erosion control and silting of rivers and reservoirs, regulation of river flow to prevent floods and droughts, and soil fixation on steep slopes, preventing landslides (Challenger, 2001).

Hydrological services maintain the water flows that sustain fish and crustacean fisheries, or river fish farming (Manson, 2004). Also, the forest mass of the cloud forest maintain valuable ecological services such as pollination or the reserve of insect populations, which allow for greater production or better quality in agricultural products of great economic importance, such as coffee and avocado.

1.4. Environmental valuation

Over the past 2-3 decades, the most dynamic and fastest growing field of economics has been environmental assessment. The progress made in the field in such a brief period of time has been so remarkable that some prefer to refer to this change as a paradigm shift in economics (Eckstein, 1958). Nowadays, the impacts that human activities have on the environment must be quantified, assessed, and incorporated in the economic analysis. Environmental economics uses methods that are based on the preferences of the consumers. Methods such as travel cost and hedonic pricing have become standard methods for environmental assessment.

Environmental disasters and environmental damage draw policy makers attention to the value of the environment. Environmental disasters began to occur more in developed countries and valuation techniques evolved over time to cope with these changes. The need to address environmental issues related to disasters has been a major driving force behind the development and progress of assessment technologies (Brown, 2000). Therefore, environmental policy has become an integral part of the policy process in developing countries.

To make this policy making process the most accurate possible it is necessary to understand the costs and benefits of individual choices. The identified benefits and costs are assigned monetary values through evaluation. Benefits and costs are often viewed from an anthropocentric perspective. Meaning that every choice is linked to an outcome and this action is expected to increase or decrease human welfare.

Public goods characteristics makes their externalities complex to analyze. Because of a lack of well-defined property rights, market forces cannot be relied upon in valuing environmental and natural resource related costs and benefits. When environmental goods become scarce, they gain economic value. This scarcity uses the valuation of natural resources and environmental services because they lack efficient market prices. Therefore, environmental economics uses market and non-market valuation techniques to value these resources.

2. Methodology and data collection

2.1. Travel cost method

Environmental goods lack a market for their commercialization and therefore there is no price that can guide us on their value. That is why different methods of valuing environmental goods arise (Azqueta, 1998). The cost of travel method refers to the amount in monetary units that people are willing to pay to visit a place.

The Travel Cost Method (TCM), developed by the statistician Harold Hotellin in 1947, is the most used within the indirect methods or of revealed preferences methods. The TCM assumes that the goods to be valued must require travel for the consumer to reach. From the information of the cost of the displacement necessary to be able to enjoy the good, it will be possible to obtain a valuation of this good. There are different concepts to include in the travel cost among which we find such as: fuel, the time of the displacement, the cost of camping, the cost of the food or the time used in the visit (Cristeche, 2008).

Different individuals face different travel costs, and their response (their greater or lesser number of visits) to these variations in implicit prices is the basis for estimating the demand curve. The value of the recreational services provided by the site is the area below the aggregate demand curve by the number of individuals accessing it (Llanes, 2012).

This methodology focuses on calculating the recreational value of a place that does not have a market scheme per se. Based on specific assumptions such as that there is no substitute for the study case, visitors are also sensitive to changes in the costs of getting to the site. Even if the entrance fee to a natural area of interest is zero, the cost of access is higher than that amount, since the visitor incurs expenses caused by the travel (Azqueta *et al.*, 2007).

This method of estimating the economic value of recreational services on a natural reserve is based on distance traveled to the site and the time spent there. It cannot easily be used to value a change in quality of recreation for a site and may not consider some of the factors that may be important determinants of value. The zonal travel cost method is applied by collecting information on the number of visits to the site from different distances and locations. Travel and time costs will increase with distance and this information allows researchers to calculate visitor numbers at different prices. This information is used to construct demand functions for each zone and estimate consumer surplus, or economic values, for recreational services of the ecological reserve (Cristeche, 2008).

Up next are the steps to take to apply this method (Azqueta *et al.*, 2007):

1. The first step is to determine the geographic areas surrounding the site. These zones may be defined by concentric circles around the area, or by geographic divisions that make sense, such as metropolitan areas or municipalities surrounding the site at different distances.
2. Step two is to gather information on the number of visitors from each zone, and the number of visits made in the last year.
3. The next step is to calculate the average round-trip travel distance and travel cost to the site for each zone.
4. The fourth step is to estimate, using regression analysis. This is useful to estimate the correlation that relates visits per capita to travel costs and other important variables.

5. The final step is to calculate the total economic benefit of the site by estimating the consumer surplus (the area under the demand curve). This results in a total estimate of economic benefits from recreational uses of the site.

The key variable is the number of trips made in a specific period by a visitor. It is necessary to know the number of visits made by the person in a unit of time (usually a year). Also, to have a better understanding of the results, a multiple regression analysis is to be performed. A function is specified where the number of trips per year is explained by the cost of travel and other explanatory variables. It would be expected that the higher the cost, the fewer the number of trips.

Therefore, its needed to estimate, in a simplest case, a linear function. Where the variables represent the number of visits to the area the individuals during a specific period, the travel cost and, other socioeconomic variables and the coefficients to be estimated. The equation for the model will be used as it follows:

$$T_n = \beta_0 + \beta_1 \text{Costo}_1 + \beta_2 \text{Ingreso}_2 + \beta_3 \text{Edad}_3 + \beta_4 \text{Sexo}_4 + \beta_5 \text{Estudios}_5 + \mu$$

Where T_n is the number of travels.

2.2. Consumer surplus

The consumer surplus measures the utility that the consumers of a good get from participating in the market. It is closely related to the demand curve of a product. The demand curve shows the willingness to pay of the buyers and also allows the measurement of the consumer surplus (Golsbee, *et al.*, 2013).

The consumer surplus is related to the law of diminishing returns. Meaning that the first unit the consumer acquires has a higher value. When the consumer acquires more units of the good the valuation comes down. That way, the consumer always pays for each unit of the good the market price. In other words, the consumer acquires a positive surplus since the first unit of the good it acquires until the last one in which the surplus is equal to zero. (Mankiw, 2015).

The consumer surplus is located between the market demand curve (below) and the price line (above). The demand curve measures the amount consumers are willing to pay for each unit consumed. Then, the total area under the demand curve reflects the total utility of the consumption of the product. Subtracting the price consumers pay for each unit from this area the consumer surplus is obtained. (Parkin & Loría, 2010).

2.3. Sample description and survey

To obtain the information that the travel cost method needs, a survey was applied to calculate the variables that may influence on the visitors. This focuses on the socio-economic issues of the individuals as well as the number of visits to the natural reserve of "La Granada". The survey was applied to people from the cities of Coatepec, Xico, Xalapa, and Las Vigas de Ramirez.

A confidence level " α " at 95% and a margin of error of 0.5 was taken. To select the sample and ensure that the information from the community is dependable, the number of people included in the research is determined according to the following statistical procedure:

$$n = P(1 - P)[z/E]^2$$

Where:

n = Sample size

E = Margin of error determined by the investigator, in this case 0.5.

z = The z-value for a 95 percent confidence level.

P = The estimated value of the proportion of the population.

The survey consisted of three parts. In the first one the visitors are asked to answer some socioeconomical questions such as educational level, sex, and income. This was used to know the profile of every visitor to the ecological reserve. The second part asks the visitors how many times and how do they reach the natural reserve and the expenses of their trip. Finally, in the last section the visitors were asked their origin and the activities they were going to do in the reserve.

The number of surveys conducted on visitors to the reserve has been a total of 105. A sample size "n" greater than or equal to 105 has been considered adequate according to the amount of people that visits the reserve in a year (1500 visitors according to information provided by employees of the Municipal Tourism Office). However, due to the conditions of the current research, it has not been possible to conduct a more in-depth and concise investigation because there is no former data collected by the public agency of tourism. The amount of 1500 visitor per year were obtained by contacting the Municipal Tourism Office and asking for an estimated because there is no formal registration of visitors. This is clearly an obstacle for the method applied because it depends on the quality of data and the municipal tourism office seems to not calculate the real data for any year for the "La Granada" reserve. In addition to this, online surveys were applied for collecting data from people from Las Vigas municipality due to the limitations of the pandemic of SARS-COV-2 to try to capture the characteristics of different users and try to avoid bias. However, contacting people who have visited the reserve means a complicated task so most of the surveys were conducted in person in the municipalities of Xalapa, Coatepec and Xico.

3. Survey outcomes

It is important to know the profile of the people that visits the ecological reserve since this way we can have a real understanding of their characteristics, preferences and hypothetical choices to travel.

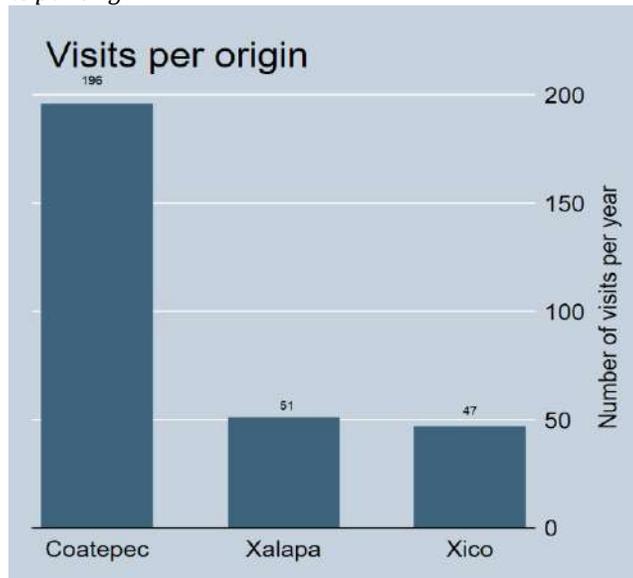
Table 1

Origin

| Origin | Respondents | % Of the sample |
|-----------|-------------|-----------------|
| Coatepec | 66 | 62.85% |
| Xalapa | 27 | 25.58% |
| Xico | 9 | 8.57% |
| Las Vigas | 3 | 3% |

Source: own elaboration with data from the survey.

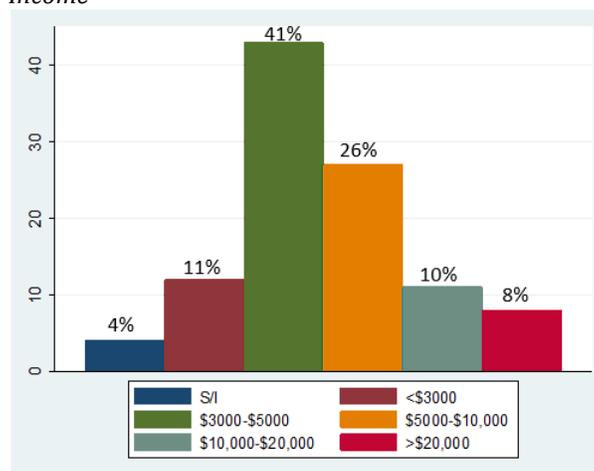
Figure 1
Visits per origin



Source: own elaboration with data from the survey.

On **Table 1**, *Origin*, people who visit the ecological reserve tends to be uneven according to the sample. Therefore, the zonal travel cost method could be better adapted to the conditions of the data. Since 66% come from the municipality of Coatepec this means lower transportation costs than the other two municipalities. People from Las Vigas municipality are less likely to be willing to spend on the trip and visit at the waterfall or other close touristic attractions. On figure 1: *Visits per origin* is notable the great difference on the total amount of visits per year of the people who answered the survey from Coatepec, Xalapa, Xico. Las Vigas was excluded from the graph because there were no visits from there to the ecological reserve.

Figure 2
Income



Source: own elaboration with data from the survey.

Figure two shows the monthly income of the people who visited the “La Granada” waterfall, the results showed that 41% of the people who visit the cloud forest earn between \$3000 and \$5000 pesos a month. This suggests that people with low incomes who belong to low class are more likely to visit the “La Granada” reserve. Only 18% of those surveyed had incomes of more than \$10,000 pesos a month which paradoxically means that low-income or middle and high-class people look for enjoyment and recreation in natural areas of free access more than people with higher income. Only four percent of the people who answered the survey have no income and analyzing the data they correspond to the student class.

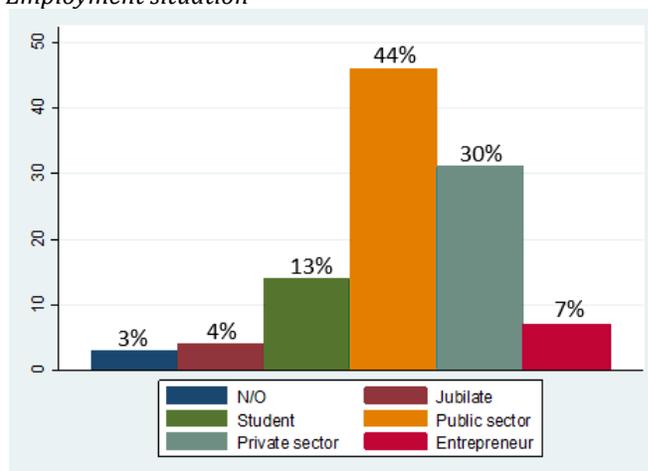
Table 2
Educational level

| Education level | Percentage | Results |
|-----------------|------------|---------|
| No Studies | 0% | 0 |
| Primary school | 0% | 0 |
| Secondary | 0% | 1 |
| High school | 51% | 53 |
| College | 31% | 32 |
| Master or PhD | 17% | 20 |

Source: own elaboration with data from the survey.

In terms of educational level, table 2 shows that people with a high school education contribute 51% of the total number of the survey respondents. This data goes coordinated with the previous data on income and gives the idea that people with less economic opportunities prefer to visit natural reservoirs. The other side of the survey shows that 48% of those visitors have a higher level of education of college and postgraduate education. Although there is no substantial difference on the educational level of the people who visited the waterfall it is important to clarify that people with less opportunities to assist to college are more likely to travel. Perhaps due to the proximity of their point of origin and the lower cost of the trip.

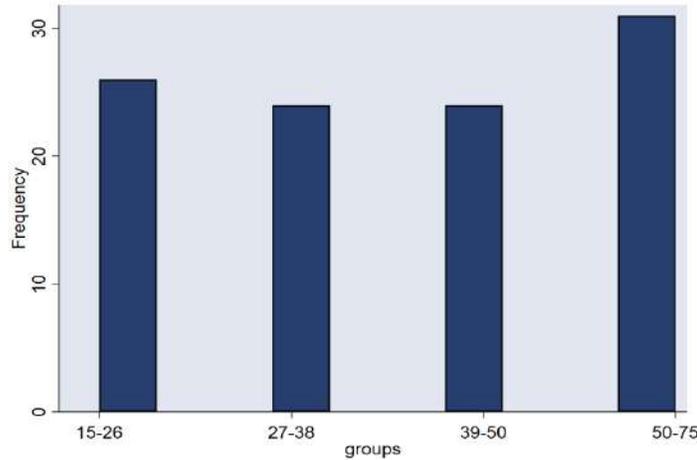
Figure 3
Employment situation



Source: own elaboration with data from the survey.

According to data of the survey the average age is 39.75 years old. Therefore, most of the respondents belong to a working age. Also, figure 3 shows the participation in terms of employment. Most visitors work in the public sector (44%) while the lowest participation is of retired people and entrepreneurs. Thirty percent work in the private sector. Usually, they work on the local businesses of the Coatepec municipality and they seek the time to go to natural areas.

Figure 4
Age range



Source: own elaboration with data from the survey.

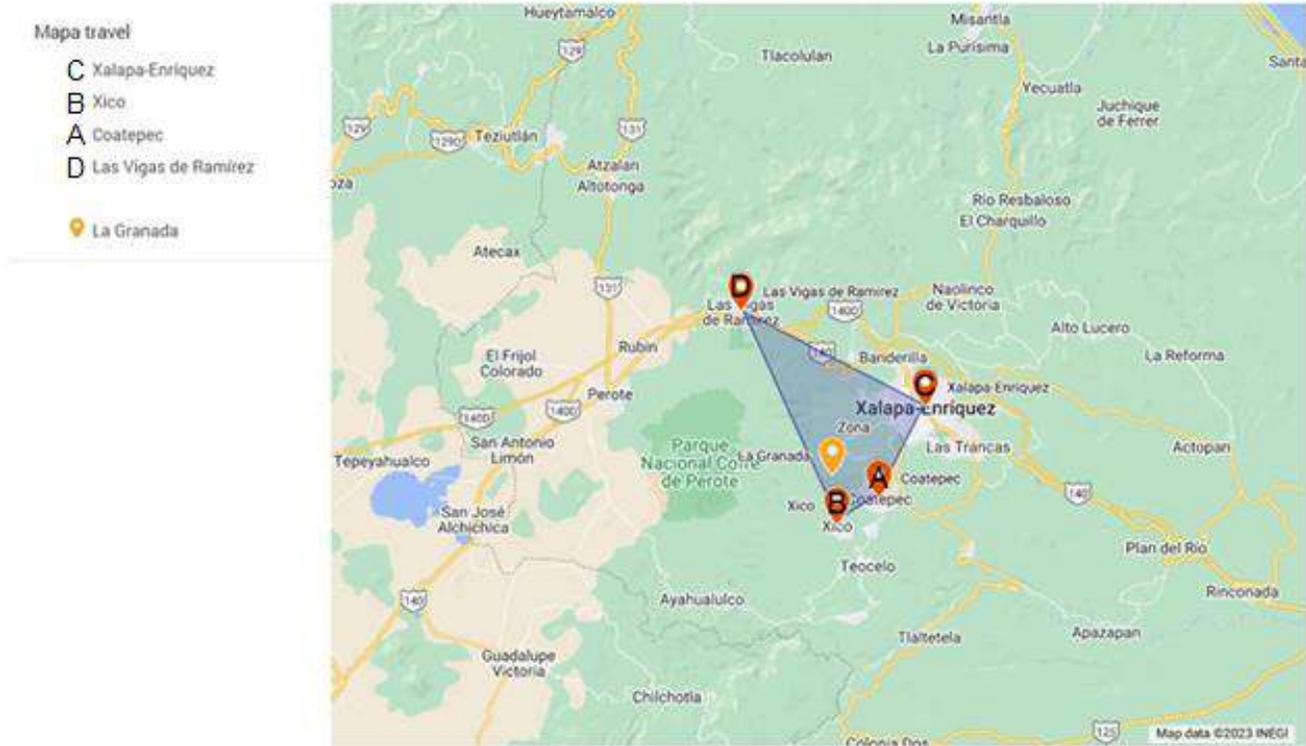
On figure 4 data shows that 29% of visitors have between 50-75 years old. People over 50 years old are the most likely to visit the reserve. Thus, there is no significant difference on the amount of people that visit the ecological reserve and the age gap to say that this variable may influence the model.

Travel cost

As it was mentioned before, the first step of the travel cost is to define a set of zones surrounding the environmental zone to analyze. For this research it was set to consider the cities of (A, Coatepec), (B, Xico), (C, Xalapa), and (D, Las Vigas de Ramirez). These cities were chosen because of the distances from the natural reserve of La Granada. Even though there are other close municipalities it was decided to focus on the main four cities that are near the reserve. Also, it is important to know the costs to visit from the people of the Las Vigas de Ramirez municipality to know the willingness to pay and visit of those who live further away from the waterfall.

Figure 5
Areas surrounding the ecological reserve “La Granada”

mapa



Source: Image taken from Google maps.

After defining the locations of the near cities from “La Granada” reserve it was set to calculate the number of travels per person in a year. This data was obtained from the survey. After knowing the number of travels to the ecological reserve of every visitor in one year we need to estimate the visitation rate by dividing the number of visits per year of every zone by its population. As table 4 shows the rate decreases as distance increases.

Table 3
Visitation rate

| Zone | Round trip (km) | Visits | Population* | Visitation rate | Estimated visits |
|---------------|-----------------|--------|-------------|-----------------|------------------|
| A (Coatepec) | 17 | 196 | 93911 | 0.002087082 | 294 |
| B (Xico) | 35.4 | 47 | 39623 | 0.00118618 | 111.395 |
| C (Xalapa) | 43.8 | 51 | 488531 | 0.000104395 | 9.8038016 |
| D (Las Vigas) | 112.8 | 0 | 20300 | 0 | 0 |

Note: * The population is estimated according to INEGI's 2020 population census. Source: own elaboration with data from the survey.

Whit this data it is possible to calculate the travel cost per zone by multiplying the trip distance by the average value of expenses of every zone. **Table 3** shows the increase in the cost of travel

depending on the distance needed to get to and from the ecological reserve. Also, this makes sense on the number of trips from every zone. As shown in table 4, an average value of 4.09 the travel cost for zone A is \$69.59 The greater the travel cost the less willingness to visit and pay for the reserve.

Table 4
Travel cost per zone

| Zone | Round trip (km) | Average value | Travel cost |
|---------------|-----------------|-------------------|-------------|
| A (Coatepec) | 17 | 6 | 69.5990991 |
| B (Xico) | 35.4 | 2.82485876 | 144.929889 |
| C (Xalapa) | 43.8 | 4.56621005 | 179.320032 |
| D (Las Vigas) | 112.8 | 3.10283688 | 461.810493 |
| | | 4.09406466 | |

Source: own elaboration with data from the survey

Regression Model

Table 5
Regression Model outcome

| Viajes | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|-------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| logCosto | -.4400739 | .1196092 | -3.68 | 0.000 | -.6745036 - .2056442 |
| logIngreso | .1537628 | .1621235 | 0.95 | 0.343 | -.1639935 .4715191 |
| logEdad | -.2637044 | .1667762 | -1.58 | 0.114 | -.5905797 .0631709 |
| logSexo | .2487715 | .1769242 | 1.41 | 0.160 | -.0979935 .5955365 |
| logEstudios | -.0489246 | .184626 | -0.26 | 0.791 | -.4107849 .3129356 |
| _cons | 3.669784 | .7762461 | 4.73 | 0.000 | 2.148369 5.191198 |

Source: own elaboration with data from the survey.

Initially we can observe in **Table 5** that the only variable that is statistically significant is the Cost. The regression model estimates the parameters through maximum likelihood. If we use least-squares analysis the direction of the effects serves us to interpret the changes between the variables. In the case of Cost, there is a negative relationship, so we can interpret that the higher the cost, the lower the probability of visiting "La Granada".

Nevertheless, the coefficients of the variables Income, Age, Sex and Studies do not present significance. When interpreting the variable *Income* and having a positive relationship it is understood that the higher the income the greater the probability of visiting the park.

Age shows a negative relationship, so the older the person, the less likely they are to visit the recreational area. The variable *sex* it is interpreted that female visitors are more likely to attending the reserve. Thus, it would be interesting to do profound research on this subject to know why this happens and to know if there are some gender preferences on visiting environmental goods for recreation. And as for the *educational level*, the higher the level of education, the more likely it is to attend the place.

However, the valuable information regarding maximum likelihood is the marginal effects. The mean log value of the variable Costs is 4.448862, Income = 1.190723, Age = 3.617417, Sex = .2574547 and Education = .3432729.

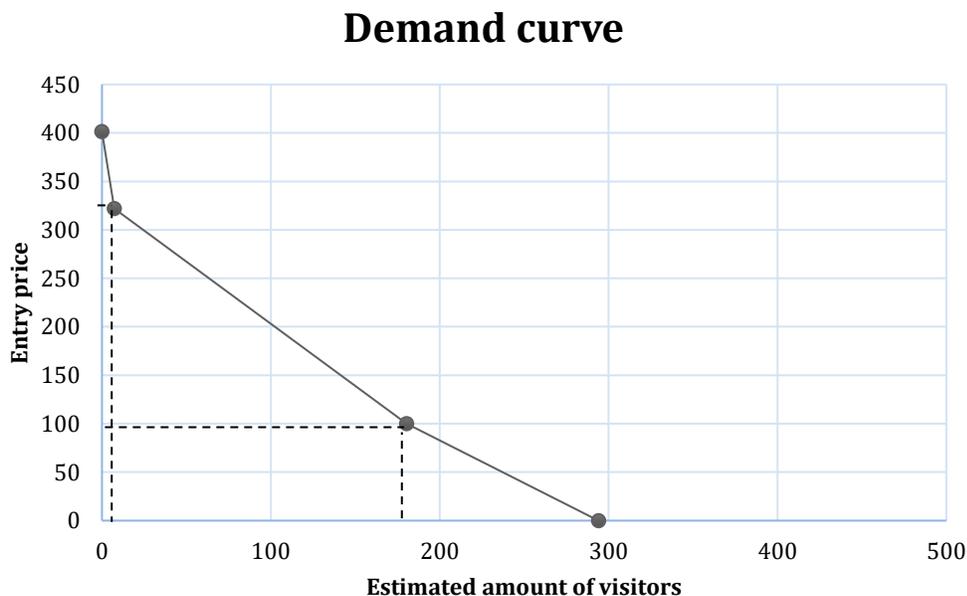
Table 6
 Marginal effects

| | Dy/Dx. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|--------------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| logCosto | -.782412 | .3131932 | -3.78 | 0.000 | -1.796259 | -.5685647 |
| logIngreso | .4131374 | .4350251 | 0.95 | 0.342 | -.439496 | 1.265771 |
| logEdad | -.7085339 | .4463959 | -1.59 | 0.112 | -1.583454 | .1663861 |
| logSexo | .6684113 | .4739264 | 1.41 | 0.158 | -.2604674 | 1.59729 |
| logEstudios | -.1314531 | .4960198 | -0.27 | 0.791 | -1.103634 | .8407278 |

Source: own elaboration with data from the survey.

Therefore, in the mean of the variables the probability of attending the reserve as a function of cost is that found in table 6. In other words, the probability of visiting a place as a function of increased travel costs is -78%. For each increase in cost the probability of attending decreases by that percentage.

Figure 6
 Consumer surplus



Source: own elaboration with data from the survey.

To calculate the consumer surplus, the area under the demand curve corresponding to each triangle must be calculated. In figure 6 the curve allows us to appreciate that the good to be valued complies with the law of demand since, in the face of an increase in prices, visitors to the reserve are less likely to go. When the area under the curve is calculated geometrically, the result is a surplus of **\$47.10 MXN**. This means that people are willing to pay that amount to visit the reserve.

By multiplying the surplus by the number of visitors per year (around 1500 visitors according to information provided by employees of the Municipal Tourism Office) we get the recreation value of **\$70,645 MXN**. This means that the income for the maintenance of the ecological reserve "La

Granada" in one year corresponds to that value. However, the problem of obtaining a low value could be due to the number of visitors who attend the reserve each year. Since there is no real data on the approximate number of visitors per year, it is proposed that the sample might be needed to be increased.

4. Conclusions

Even though the tropical montane cloud forest of the municipality of Coatepec includes a considerable proportion of vegetation, endemic fauna and flora and ecosystem services (recreational services, regulation services, etc.), the population's valuation of the ecological reserve of "La Granada" is extremely sensitive to changes in the costs to reach there.

Nowadays there is no fee to access the "La Granada" waterfall. This means that is a public good for the enjoyment of all those who wish to visit it. This research focused on obtaining the recreational value of visits to the ecological reserve through a particular method of environmental economics. However, the recreational value of the method may not be enough to propose incentives to efficiently manage the site. Since this methodology does not calculate the value of non-use.

However, the estimates serve to understand the population's value of the surrounding municipalities regarding the site as a recreational area. It is important to mention that the estimates of annual visitors come from the data provided by the local tourism agency, since there is no data collection on the number of annual visitors to the waterfall. In addition, due to the SARS-COV-2 pandemic, collecting the data was a complicated task. The population in the areas where the surveys were conducted did not appear to be willing to respond physically for fear of contagion.

Even so, the consumer surplus with the sample obtained is \$47.10 MXN per visitor. This incurs a recreational value of \$70,645 MXN per year. Although this is a low budget for the maintenance of the natural reserve, it approximates the representative sample's benefits. If conservation policies were planned to apply their cost would have to be less than \$70,645 MXN per year. If the costs are greater than this, the staff will have to decide whether other factors make them worthwhile. This might be useful to determine a price for access to the recreational area and acquire resources for the reserve.

The estimate may be limited by the assumptions made regarding the cost of travel. While all respondents marked a minimum cost to get to the site, not all were traveling by car individually, but collectively. Nevertheless, in this way we can understand the characteristics of the reserve and issues to consider for further studies. Therefore, as an extension of this research, there would be other valuation exercises with larger samples and the application of other valuation methodologies that would allow to collect the value of all the attributes of "La Granada", such as the environmental ones, and not only the recreational ones on which this paper has been based.

One of the key limitations for this method is that the simplest models assume that individuals take a trip for a single purpose, to visit a specific recreational site. Thus, if a trip has more than one purpose, the value of the site may be overestimated. It can be difficult to apportion the travel costs among the various purposes. For example, in the research published by Koshy *et al.* In 2019 one of the problems was that, because of all the activities to do in the park, the travel cost could overestimate the consumer surplus or benefits obtained by the tourists.

It is considered that the value revealed by this research may be low for the quality and quantity of ecosystem services that the reserve provides. However, by knowing this data through a

representative sample, decision makers can propose public policies to encourage the conservation of the ecological reserve, improve its current situation and take care of all the species there are and create a promotional campaign as a tourist site. In this way, environmental valuation can be a guide to be accountable for the “La Granada” waterfall with the cooperative participation of state and municipal governments and the citizens who enjoy its ecosystem services.

Referencias

- Azqueta, D.** (1998). Valoración Económica de la calidad ambiental. McGraw Hill.
- Azqueta-Oyarzun, D., Alviar-Ramírez, M., Domínguez-Villalobos, L., & O’Ryan, R.** (2007). La Introducción a La Economía Ambiental. Mc Graw Hill.
- Bruijnzeel, L.A.** (2004). Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 104. 185 – 228 p.
- Challenger, A.** (2001). Bosque mesófilo de montaña y su importancia. En: R. H. Manson & G. Williams-Linera (eds.), *Taller sobre Conservación y Uso Sustentable del Bosque Mesófilo de Montaña en el Centro de Veracruz*.
- CONABIO.** (2017) El bosque mesófilo de montaña en México: amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 197p.
- CONAFOR.** (2009) Restauración de ecosistemas forestales: guía básica para comunicadores. Comisión Nacional Forestal. Zapopan, Jalisco. México.
- Cristeche, E.** (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Argentina: INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA).
- Golsbee, A., Levitt, S., & Syverson, C.** (2013). *Microeconomics*. United States: Worth Publishers.
- Hamilton, L.S., J.O. Juvik & F.N. Scatena.** (1995). *Tropical Montane Cloud Forests. Ecological Studies* 110, Springer Verlag, New York.
- Hoekstra, Arjen,** (2006). The global dimension of water governance: Nine reasons for global arrangements in order to cope with local water problems, Value of water research report series No. 20, UNESCO-IHE Institute for Water Education, Delft, the Netherlands.
- Koshy, N., Shuib, A., Ramachandran, S., Herman, S., y Afandi, M.** (2019). Economic value of adventure tourism View project Tourism Management View project. *Journal of Tropical Forest Science*, 31(1), 78–89. <https://doi.org/10.26525/jtfs2019.31.1.7889>
- Ledesma, J. R.** (2010). Economía política: necesidades, bienes, ciencia económica. (Documento de la cátedra Economía Argentina No. 2 Facultad de Ciencias Sociales y Económicas de la Universidad Católica Argentina). <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/2188>
- Llanes, J.** (2012). Introducción a La Economía Ambiental. La Habana: UH.
- Mankiw, N. G.** (2015). Microeconomía. MEXICO, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Manson, R.H.** (2004). *Los servicios hidrológicos y la conservación de los bosques de México*. Madera y Bosque.
- MacDicken, K. G.** (2015). Global Forest Resources Assessment 2015: What, why and how? *Forest Ecology and Management*, 352, 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.02.006>
- Parkin, M., & Loría, E.** (2010). *Microeconomía*. Pearson Education, Inc.
- Parsons, G. R.** (2003). The Travel Cost Model (pp. 269–329). https://doi.org/10.1007/978-94-007-0826-6_9

- Pérez, A. L. del A., Cortes, J. A. V., & Padilla, G. D. (2019).** Valoración Socioeconómica Del Pago Por Servicios Ambientales Hidrológicos En Veracruz (Coatepec Y San Andres Tuxtla). *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2(6), 95–112. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v2i6.577>
- Prats, J. O. (2003).** “El concepto y el análisis de la gobernabilidad”. *Revista Instituciones y Desarrollo del Institut Internacional de Governabilitat de Catalunya*
- Rzedowski, J. (1996).** Análisis preliminar de la flora vascular del bosque mesófilo de montaña de México. *Acta Botánica Mexicana*.
- Rzedowski, J. (2006).** *Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. México.
- SEFIPLAN. (2020).** Cuadernillos municipales, Coatepec.
- SEMARNAT (2004)** Introducción a los Servicios Ambientales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 71 p.
- Shogren, J.F., Shin, S.H., Hayes, D.J. y Kliebenstein, J.B. (1994),** Resolving differences between willingness to pay and willingness to accept, *American Economic Review*, 84, pp. 255-270.
- Williams-Linera, G., Alvarez-Aquino, C., & Pedraza, R. A. (2011).** Forest restoration in the tropical montane cloud forest belt of central veracruz, Mexico. *Tropical Montane Cloud Forests: Science for Conservation and Management*, 618–627. <https://doi.org/10.1017/CB09780511778384.067>

Capital neto de trabajo como herramienta de competitividad en las empresas

Net working capital as a tool for competitiveness in companies

Sergio Ignacio Parra Salmerón ^a |

Recibido: 3 de noviembre de 2022.

Aceptado: 13 de marzo de 2023.

Resumen: El entorno global en el que cada empresa se desenvuelve e interactúa es completamente dinámico y único, por ello el capital neto de trabajo como herramienta personalizable, es esencial para su permanencia y competencia; los objetivos consisten en aprender su gestión y administración eficiente, permitiendo al gestor financiero, crear empresas con valor y largos ciclos de vida, capaces de adaptarse al entorno con ventajas competitivas. Como parte de ello, el análisis de la estructura empresarial sirve para disminuir la incertidumbre ante posibles problemáticas que tengan su raíz en la composición de la propia empresa, además modifica y analiza el proceso de conversión de la materia en efectivo con la implementación de estrategias asertivas, lo que refleja como objetivo final, utilidades con mayor velocidad; por último, se sugieren algunos métodos para identificar la necesidad de financiamiento y alternativas de solución en un capital de trabajo neto deficiente. La investigación es descriptiva, documental con revisión de bibliografía, la información obtenida fue captada en fuentes secundarias como libros, tesis y artículos científicos.

Palabras clave: Capital neto de trabajo, administración eficiente, liquidez, estructura empresarial, reestructuración.

Abstract: *The global environment in which each company operates and interacts is completely dynamic and unique, which is why net working capital as a customizable tool is essential for its permanence and competition; The objectives consist of learning its management and efficient administration, allowing the financial manager to create companies with value and long-life cycles, capable of adapting to the environment with competitive advantages. As part of this, the analysis of the business structure serves to reduce uncertainty in the face of possible problems that will have their roots in the composition of the company itself, it also modifies and analyzes the process of converting material into cash with the implementation of assertive strategies, which reflects as a final objective, profits with greater speed; Finally, some methods are suggested to identify the need for financing and solution alternatives in a deficient net working capital. The research is descriptive, documentary with bibliography review, the information obtained was captured in secondary sources such as books, theses and scientific articles.*

Keywords: *Net working capital, efficient administration, liquidity, business structure, restructuring.*

Introducción

A lo largo de los años, ha existido una cantidad importante de autores que dan pauta para la generación de una definición específica del capital neto de trabajo, sin embargo, la realidad es que, en la mayoría de ellas, dista bastante con la realidad entre el concepto académico y la intervención de la propia experiencia empresarial. Como consecuencia de ello, es necesario dictaminar para el curso de esta investigación al capital neto de trabajo como aquellos activos circulantes de los que la empresa es gestora y que requieren de un lapso de tiempo muy corto para convertirse en líquidos, es decir, que tienen un ciclo de conversión en dinero de manera rápida.

Con base en ello, la necesidad de cualquier tipo de empresa por la gestión de este tipo de activos en particular, es de suma importancia para diseminar en un grado importante, la incertidumbre de supervivencia del negocio y generar mayor liquidez a la hora de ofrecer productos y servicios.

Gracias al gran potencial que puede crear esta gestión, diversos autores han explorado al capital neto de trabajo como una herramienta que no solo ayuda a la empresa a subsistir, sino que su correcta administración, puede desembocar en una ventaja competitiva por delante de otras entidades por la facilidad que brinda en la toma de decisiones..

Método

La investigación es de carácter descriptiva, documental, la información obtenida tiene su fundamento en fuentes de información secundarias como libros, tesis y artículos científicos disponibles en Internet, con especial enfoque en revistas científicas y escritos con relevancia y veracidad claramente estipulada y corroborada, obtenidos en sistemas de integración de editoriales con revistas científicas de alta calidad como lo son Scielo, Redalyc y Google Académico; a través de su análisis y revisión, se contó con contenido actualizado y de vital relevancia para dar respuesta a la problemática central de la investigación.

1. Conceptualización del capital neto de trabajo y su influencia en la liquidez de las empresas

1.1. Competitividad y liquidez en las empresas (valor)

En el entorno de las organizaciones, toda empresa necesita tener información oportuna de ella misma y de los competidores, de tal forma que cada una pueda hacer frente a los consumidores del sector comercial al que se refieran y diferenciarse de los demás entes económicos, logrando por objetivo final posicionarse como aquella que tiene bien cimentada la trayectoria a la cual quiere dirigirse en un futuro; bajo este criterio, es que se gesta un factor sumamente estudiado conocido como competitividad, que no es más que la capacidad que tiene cada empresa para crear valor a sus consumidores por delante de los otros negocios. Porter (1989), citado por Cano-Flores *et al.* (2013), confirma lo anterior, para el radica en la capacidad de la organización para desarrollar ventajas competitivas que nacen fundamentalmente del valor que una empresa es capaz de crear para sus compradores que exceda el costo de esa empresa por crearlo, es decir, el rendimiento de las utilidades.

Pero, ¿qué se entiende por valor? En realidad, existen dos grandes concepciones para ello, la primera es la apreciación de la empresa en los consumidores y lo que les aporta y la otra tiene que ver con la parte de los beneficios que se generan a raíz de la actividad empresarial, en otros términos, el valor creado por la entidad considera no solo el beneficio, sino también el coste que ha supuesto generar ese beneficio (Martínez, 2011). Para cuestiones de esta investigación se tomará este último.

Por otro lado, se encuentra la liquidez, que es la facilidad que tiene la empresa para convertir cada uno de sus activos en dinero, lo cual concuerda con Perdomo (2000), citado por Peñaloza (2008), que menciona que hay una facilidad para convertir un activo en efectivo.

Posterior al entendimiento de liquidez, competitividad y valor, permite crear un pensamiento más desarrollado en cuanto a la situación que prevalece en la mayoría de las empresas del mundo,

pues en su conjunto permitirá hacer uso de la información financiera de manera pertinente y tomar decisiones con mayor asertividad y objetividad. La Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de Michoacán (s.f.), menciona que la información financiera tiene que ver con informes que facilitan el control y la dirección del negocio, proveniente de la Contabilidad gestada en ella y, aunque estos no tienen una exactitud matemática exacta, logran mostrar el estado en el cual la empresa labora diariamente.

Un gestor financiero, debe comprender plenamente cada uno de los datos que la información financiera le emite, porque de no ser así, simplemente radicaría en números y datos al azar que no ayudarían en la empresa para asegurar su permanencia, de hecho, entre mayor sea la habilidad del gestor, de mayor aportación serán los juicios y opiniones que emanen de esos datos.

1.2. Competitividad y su relación con el valor de la empresa

Hacer frente a las necesidades y colocarse a la vanguardia ante otras empresas resulta una tarea sumamente amplia, por lo cual el gestor financiero debe estar preparado con información que lo posicione con la mayor cantidad de herramientas posible y así, pueda hacer que la empresa compita con ventajas clave y lograr la distinción en el consumidor sobre otras.

Parte de la información más importante que necesita, se centra en el capital neto de trabajo, pues es un instrumento que le permitirá sumar al valor que el negocio donde presta sus servicios tiene.

1.3. El capital neto de trabajo y sus elementos

El capital neto de trabajo tiene diferentes concepciones dependiendo del autor, sin embargo, todo apuntala a aquellos activos de carácter circulante (de conversión rápida) o aquellos bienes que son controlados por el ente y que se espera un rendimiento económico, de esta forma la empresa cuenta con ellos y los puede manipular, de manera más específica, son todos aquellos activos que se convertirán en un lapso de tiempo corto (por lo regular, menores a un año), que se traducirán en efectivo, como pueden ser las existencias de inventarios, cuentas por cobrar menores a 1 año, el efectivo, clientes, entre otros. Moreno y Rivas (2013), citado por Gámez et al. (2021), lo describen como ciclo financiero a corto plazo de la empresa o el tiempo promedio que transcurre entre la adquisición de materiales y servicios, su transformación, su venta y finalmente su recuperación convertida en efectivo. Adame realizó un acercamiento al capital neto de trabajo desde una perspectiva multidisciplinar, pues toma en cuenta tres perspectivas diferentes:

- De Contabilidad: Pues al hablar de activos y pasivos (en corto plazo), y realizar su diferencia, se obtiene al capital neto de trabajo. Y, por ende, tiene que ver con la capacidad de la empresa para generar flujo de efectivo de manera más rápida.
- Financiera: El capital neto de trabajo sirve como objetivo final para obtener rendimientos financieros con base en la toma de decisiones, es decir, el gestor financiero puede tomar decisiones para favorecer la transición de materia prima, hasta la conversión de efectivo haciendo uso de los activos con los que cuenta.
- Gerencial: Como se ha mencionado hasta ahora, la toma de decisiones, facilita la creación de ventajas competitivas y tomar al capital neto de trabajo como una herramienta acorde a cada empresa, simboliza un gran reto que solo los gestores pueden tomar, asimilar y convertir, de

esta forma es que le permite a la gerencia conocer los recursos con los que cuenta y puede administrar.

Recapitulando, los activos circulantes conforman en su totalidad al capital neto de trabajo (aquellos que tienen mayor liquidez) estos comprenden: caja y bancos, inversiones en valores, cuentas por cobrar e inventarios; en el renglón de los pasivos circulantes se incluyen: proveedores, préstamos de corto plazo, y todos los rubros a que está obligada la empresa en el corto plazo. Realizar su resta, es decir, activos corrientes menos pasivos corrientes, da como resultante el capital neto de trabajo neto.

1.4. El capital neto de trabajo como herramienta de ventaja competitiva

Como mencionó Hobbes en el Leviatán (1651), quien tiene información, tiene poder y capacidad para transformarla en acciones, por ello quien ha estudiado los datos con los que cuenta cada empresa, será capaz de tomar decisiones que coadyuven en la generación del capital neto de trabajo como una herramienta de ventaja competitiva.

El capital neto de trabajo aumenta la facilidad de atracción de una estabilidad financiera, además permite la creación de rendimientos y su planificación se torna en una variable elemental circundante al éxito empresarial, al menos al corto plazo, por ello se puede inferir que existen técnicas y métodos que generen una administración correcta del mismo, sin embargo, no se debe dejar de lado que éste es totalmente dinámico, por lo que su estudio debe ser constante, debe ser probado y analizado para generar estrategias al respecto.

Lograr su control y equilibrio en la empresa, puede representar una herramienta de gestión que permita tener un flujo de efectivo sano, en donde la misma no tenga que recurrir a técnicas de endeudamiento si no lo requiere o reducir sus tiempos de cobro, por dar algunos ejemplos. Si bien es cierto, se necesita de información suficiente para alcanzar estos objetivos de manera eficiente, pero de lograrlo, coadyuva en el acercamiento al éxito financiero y así, reducir la presión de falta de liquidez, por lo que no existirán retrasos en la producción y se contará con más recursos con destino final de crecimiento y expansión.

Si el gestor financiero alcanza la incidencia positiva en el denominado ciclo operativo del negocio, traducido como el tiempo que transcurre entre la compra de materias primas para la realización de las actividades de la empresa, hasta alcanzar el cobro de las ventas (Sánchez, 2016), es decir, modifica el proceso de conversión de la materia en efectivo, se dirá que está creando un aprovechamiento oportuno, lo que se refleja a su vez, en utilidades con mayor velocidad.

2. Ciclo operativo del negocio, generalidades para conformar un capital neto de trabajo exitoso

2.1. Administración del capital neto de trabajo

En un primer acercamiento, el capital neto de trabajo y su administración, está íntimamente relacionada a la figura del gestor financiero u operativo y su inferencia en el control de los recursos con los que cuenta una empresa a corto plazo y que estos, a su vez, le sirven a la compañía a desenvolverse y operar diariamente. Para Block, et al. (2013), esta administración puede generar

en el gestor financiero un consumo de tiempo sumamente amplio, por delante de sus otras actividades debido a que él mismo debe tomar decisiones de manera constante y cambiante oportunamente. Bajo estas cualidades, todas las decisiones tienen que ver con el corto plazo, es por ello que no se pueden postergar, desde observar el ciclo operativo, conocer cuánto se tiene de inventario y cómo se traduce en una venta de la manera más rápida posible, además de qué estrategia seguir para las ventas, entre muchas otras.

Como parte de la información necesaria para el manejo eficiente del capital neto de trabajo dentro de la empresa, es de vital importancia contar con los datos pertenecientes a la misma, el inventario que tiene a disposición, la cobertura de pago, los plazos que tiene ante cada caso para hacer frente a sus obligaciones y que todo ello, se encuentre en armonía y equilibrio, gracias a eso es que ninguna empresa es igual, por lo que cada una cuenta con información, procesos y mecanismos, que la vuelven particular y la distinguen sobre otras, así que las estrategias deben de ser de justa medida y característica propia de cada caso.

Pensar en estrategias que generen liquidez es de las mejores opciones que el gestor financiero puede desarrollar para la entidad, de tal forma que pueda tomar al ciclo de efectivo como un indicador que le permita determinar si se está recuperando la empresa de posibles adeudos de sus clientes, las políticas de crédito deben ser sumamente analizadas para que se encuentre en ellas el equilibrio en los plazos, esto no quiere decir que se deban eliminar por completo los créditos, al contrario, se debe encontrar la armonía en el plazo y la recuperación del efectivo, previo a la escasez del inventario de la entidad y previo a la necesidad de cobro por parte de sus proveedores.

Por otro lado, hay instrumentos como lo son los pronósticos financieros que generan información para saber qué áreas se verán afectadas y cuáles requieren de una modificación previo a que llegue ese momento, brindando herramientas al gestor para su correcta administración.

La reducción de gastos generalizada no siempre es de las mejores opciones como podríamos intuir para la administración, la gestión inteligente de los recursos es la manera más eficiente de realizar el cambio y eso no consiste en la reducción de gastos al azar, ante todos los cambios, deben haberse realizado bajo un estricto análisis para determinar qué áreas requieren cambio, cuáles no lo requieren y cuáles funcionan tal y como se encuentran.

2.2. Eficiencia en la toma de decisiones con la información que proporciona el capital neto de trabajo

Una decisión básica de políticas de administración del capital neto de trabajo es la elección entre el uso de financiamiento a corto y largo plazo (Bodie, 2009), el análisis de las posibilidades ante cada uno de los casos es determinante por el nivel de respuesta que la empresa pueda tener con base en su nivel de ventas y capacidad para hacer frente a los plazos de pago.

Por otro lado, debemos comprender el entorno del negocio, un método eficiente consiste en la agrupación de las deudas y compromisos que tiene que asumir, aquellas que tengan características similares, comprendiendo que cada una tiene un nivel mayor o menor de exigibilidad, con ello podemos hacer frente a una toma de decisiones con mayor certeza.

Lograr un equilibrio del capital neto de trabajo en su máxima extensión, es decir, alcanzar la estabilidad entre rentabilidad y riesgo, requiere de un conocimiento para poder comprender la fluctuación de los procesos en los que se intervienen y una toma de decisiones para su equilibrio,

tomando en cuenta que, por cada financiamiento, el riesgo de insolvencia puede aumentar y, por ende, puede disminuir la rentabilidad de la empresa por el nivel de endeudamiento.

Convertir los activos circulantes en activos "autoliquidables", se refiere a que estos deben ser vendidos a toda costa al final de un periodo delimitado (Block, et al. (2013). Tal es el caso de las empresas que se dedican a la venta directa de ciertos productos, supongamos como ejemplo, una tienda deportiva, en un primer momento podría dedicarse únicamente a vender pelotas de basquetbol, de futbol y de voleibol; en un lapso corto de tiempo es relativamente fácil venderlo, sin embargo en una segunda etapa para asegurar su supervivencia, solicita financiamiento y adquiere raquetas de tenis, ropa deportiva y accesorios, su inventario se ha expandido, por ende tendrá más stock, pero no todo se venderá en el mismo lapso de tiempo establecido y ciertos productos se convertirán en activos circulantes permanentes; ahora imagine que creció aún más, tiene más tiendas y sus activos crecieron junto con el negocio, sin duda alguna más productos quedarán a la reserva y la necesidad de inventario y solventar la deuda de activos que no han sido vendidos se hace presente. Por ello se deben crear estrategias para la adquisición de activos que sean de pronta conversión, así mismo se requieren planes de acción para liquidar el stock que se encuentra estancado, también podría considerarse algún programa en el cual de ser una empresa productora pueda equilibrar la fuerza de trabajo de producción a la cantidad de ventas que tiene. Dependerá la habilidad del gestor financiero para mejorar la capacidad de liquidez de la empresa ante los miles de casos posibles.

2.3. Identificación de deficiencias en un capital neto de trabajo, consecuencias de su nula gestión

Una gestión poco desarrollada y con nulo control, impactaría directamente en la operatividad, además de que la incertidumbre ante los riesgos que conlleva la compañía se vería sumamente incrementada.

No es novedad mencionar que cuando el capital neto de trabajo se ve disminuido, raíz de problemas financieros en la entidad, la empresa dejará de hacer frente a sus obligaciones, aunado a ello, no podrá pagar a quienes la suministran de materia prima, lo que se traducirá en escasez, consecuencia de ello, las opciones más comunes que se presentan ante tales casos, son los despidos, con el afán del ahorro de efectivo y la necesidad de financiamiento por agentes externos. Sánchez, L. (2016), determina que existirá un desabastecimiento en inventarios, credibilidad de pago en fuentes de financiamiento nula, atraso de pago a trabajadores y despidos, entre otros.

Hay empresas que por su naturaleza es común que la administración se torne complicada, ya que la tendencia se centra en conseguir a toda costa la venta de un producto en particular, basado en la exigencia que tienen los clientes hacia ello, aumentando una "presión" por otorgar créditos con una extensión de pago sumamente amplia, hasta plazos inimaginables y que por ende, la empresa no es capaz de asumir, sin embargo aseguran los términos con el fin de conseguir la venta de cualquier forma sin tomar en cuenta que la recepción del efectivo no llegará al corto plazo, previo a la necesidad de la organización por hacer pagos de sus obligaciones, generando un descontrol y falta de armonía total.

Una de las cualidades que se puede observar en las empresas que se encuentran con deficiencias en su capital neto de trabajo, radica en el nulo acercamiento a inversiones de investigación y desarrollo, pues está sumamente centrada en el trabajo diario y en la supervivencia, que se olvida de ejercer nuevas acciones para mantenerse en el mercado, resultado de una mala

gestión y desorganización a raíz de mantener a flote la entidad con el desconocimiento de lo integrante a sus activos y pasivos.

En otro aspecto, es importante mencionar que con base en los estudios realizados, dado que muchas empresas tienen un nivel de rentabilidad moderado, con una utilidad recurrente, no quiere decir que sus activos han sido correctamente administrados, de hecho ese mismo negocio puede no estar haciendo frente a sus deudas con el efectivo mínimo requerido, es decir, hablamos de un aspecto de liquidez de acuerdo al tamaño de la empresa y sus funciones diarias, pero no por ello, se habla de administración como tal.

El capital neto de trabajo y su empleo se ve mermado en esencia por dos factores, según Pachas (1999), la tendencia a elevar el nivel de capital neto de trabajo y por los intentos de financiarlo con préstamos de elevado costo de interés.

2.4. Financiamiento del capital neto de trabajo como método de reestructuración

María Rizzo (2007), asume que existen dos tipos de reestructuración en cuanto al capital neto de trabajo se refiere, por un lado, se encuentra la reestructuración de activos y por el otro tiene que ver con los pasivos. En el primero de ellos, muchas veces sucede que se produce la venta de ciertos activos que, en el instante, parecen innecesarios, específicamente los que tienen que ver con maquinarias, por ejemplo, bajo el criterio de generar una liquidez inmediata para hacer frente a las obligaciones, sin tomar en cuenta que, en un largo plazo, lo vendido podría ser necesario para las actividades de la entidad, ocasionando un rompimiento en cadenas de producción y la necesidad de recuperación de ese mismo activo en una fecha posterior. Por el lado de los pasivos, se da la incapacidad de pago, problema que sin duda alguna es de los más recurrentes, ¿de dónde sacar efectivo cuando una empresa no produce lo suficiente?, la mayoría de los casos está relacionada a la poca gestión del capital neto de trabajo, en esencia, la liquidez no está correctamente desarrollada y, por ende, los pagos no se pueden generar en tiempo y forma.

Pero la gran pregunta es ¿cómo lograr la reestructuración de los pasivos? No existe una fórmula fija para poder hacerlo, sin embargo, hay ciertas estrategias que pueden extender la supervivencia de la empresa sin necesidad de recurrir a la venta de activos. Una de ellas es la refinanciación de deudas, la cual consiste en pactar con aquellos con los que la empresa tiene una obligación de pago y lograr ampliar el plazo de liquidación a fin de que la entidad pueda recuperarse previo a la salida de efectivo. Por otro lado, está la emisión de títulos de deuda, con el fin de solventar los pasivos a corto plazo.

Comprendiendo que puede existir una reestructuración dentro de la empresa, también existen técnicas para conocer o determinar cuándo se requiere una financiación para hacer frente a todos estos cambios. En primera instancia, se debe tener en cuenta que existen necesidades estacionales o por temporada y necesidades a largo plazo.

- Necesidades a largo plazo, se refiere a todas aquellas que le brindarán a la empresa una estabilidad en sus activos en un plazo extenso, por ejemplo, la maquinaria en empresas de diseño gráfico. Invertir en ellas, otorgará rendimientos continuos.
- Necesidades estacionales o de temporada, es decir aquellos momentos en los cuales se tiene que invertir de manera pronta para hacer frente a consumos excesivos en un lapso de tiempo

corto, en ellos se intuye que la empresa puede endeudarse porque la recuperación del efectivo será al corto plazo y la facilidad de conversión es sumamente rápida. Sin embargo, con estas necesidades se debe hacer con sumo cuidado el financiamiento, pues se puede prever equivocadamente un consumo amplio y al final de la temporada tener un sobre stock que difícilmente se convertirá en efectivo.

Con base en lo anterior, también se puede analizar que cada empresa en particular, tiene por naturaleza una forma específica de actuar y comportarse, sumamente relacionado con los mandos que la guían; existen algunas las cuales tienen mayor afinidad al endeudamiento riesgoso, obteniendo mayor ganancia, sacrificando la estabilidad de sus activos y la contraparte son negocios que prefieren mantener una postura conservadora, en donde poco se arriesga, pero la estabilidad se mantiene y las ganancias disminuyen. Analicemos ambos casos con base en la información de Angulo, et al (2014), quienes plantean una estrategia idónea ante tales casos.

- Conservadora: Se caracteriza por arriesgar poco activo circulante y poco pasivo circulante, determina estrategias en las que no se tenga que comprometer ninguno de los dos casos, además el nivel de financiamiento externo del que suele disponer es casi nulo. Optan por elegir estrategias como elementos separados, es decir, estrategia para el mejorar el activo y estrategia para mejorar el pasivo, visto como opuestos.

Visualmente se observa en la **Figura 1**, una estructura similar a la que plantea una empresa conservadora.

Figura 1
 Composición de la empresa conservadora



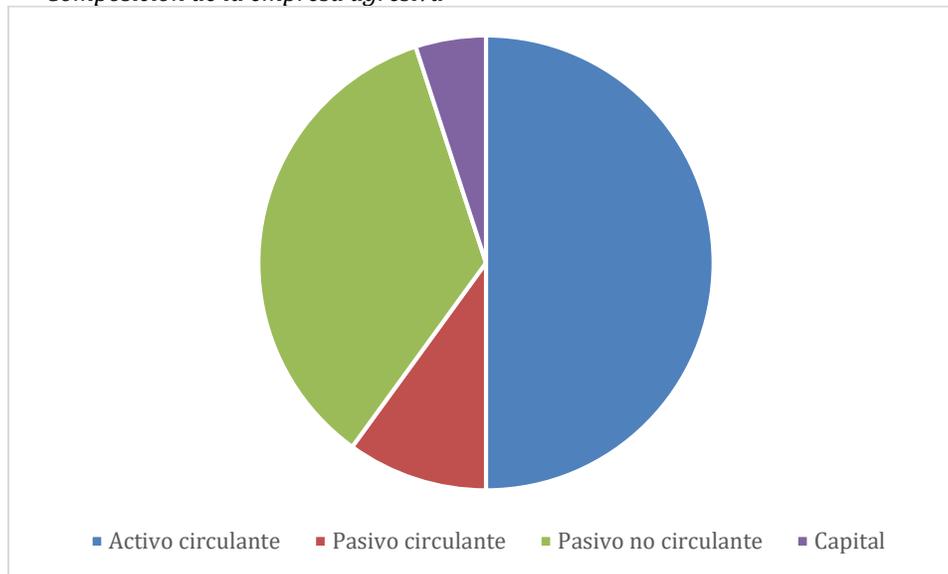
Nota: La figura presenta la composición de una empresa conservadora.
 Fuente: Elaboración propia.

Como se analiza, la empresa mantiene bajo la misma proporción el nivel de activos circulantes (las ventas que genera en un lapso de tiempo corto), a la par de los activos que no vende al corto plazo y, a su vez, es similar al capital invertido con el afán de poder hacer frente a sus deudas sin recurrir a mayores ventas o inversiones.

- Agresiva: No le teme a solventar problemas económicos con base en el financiamiento aun sabiendo que no puede asegurar el pago con un nivel de exigibilidad alto en caso de que la

estrategia no genere el rendimiento esperado. Se opera con un mínimo de capital neto de trabajo, además se financia con fondos de largo plazo y con pasivo a corto plazo. En la figura 2, se muestra una empresa que tiene este tipo de características.

Figura 2
 Composición de la empresa agresiva



Nota: En la figura se observa la composición de una empresa agresiva. Fuente: Elaboración propia.

Como se ve, el riesgo es mucho más elevado pues el nivel de ventas del activo circulante es elevado, la fluidez podría determinarse como alta, sin embargo, tiene una aversión a generar deudas, ya que se está financiando con capital externo, es por ello que el capital es mínimo, además de que cuenta con activo no circulante posiblemente en el afán de no disminuir las ventas gradualmente.

Bajo este criterio es que se requiere de un especialista que pueda salvaguardar la visión que la empresa tenga, corroborando un equilibrio entre los niveles de riesgo y la aversión que tenga a los pagos y su exigibilidad, de tal modo que se asegure su permanencia y pueda disminuir el nivel de incertidumbre.

2.5. La gestión del capital neto de trabajo y su aportación a la Administración Financiera

La actividad financiera requiere forzosamente de un administrador financiero, el cual debe de tener por objetivo último, mantener un equilibrio en la empresa en cuanto a sus gastos y sus ingresos, aunque estos fluctúen deberá encontrar las mejores estrategias para mantener la liquidez y evitar a toda costa la escasez. Bajo este criterio, es que se necesita comprender al negocio en sí mismo, entender todos aquellos movimientos que crean fluctuaciones y desestabilizan el correcto funcionamiento con el afán de gestionar de manera adecuada el desarrollo de la entidad.

Selva y Chongo (s.f.), mencionan que la gestión del capital neto de trabajo es el proceso de la gestión financiera operativa, que se dedica a la planeación, ejecución y control del manejo de los

componentes del capital neto de trabajo y sus adecuados niveles y calidad, que permitan minimizar el riesgo y maximizar la rentabilidad empresarial.

La administración financiera basa su funcionamiento en la obtención de información y su correcto manejo, hasta convertirlo en una gestión eficiente que logre la toma de decisiones efectiva y así, asegurar el pleno funcionamiento de la entidad, para mejorar la asertividad en cada una de estas elecciones, el administrador según Durán (2011), deberá hacer uso de herramientas tan básicas como son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), estados financieros, planificación presupuestaria, índices financieros, análisis del punto de equilibrio, administración del capital neto de trabajo, teoría del costo de capital, entre otros.

Servaes y Tufano (2006), citado por Gitman y Zutter (2012) mencionan que en una investigación donde se les preguntó a los gerentes de las empresas más grandes del mundo el tema de estudio, resultó ser que este es uno de los más importantes a resaltar dentro de las funciones que estos deben desempeñar diariamente, aunque en la práctica es uno de los que menos importancia tienen por el desconocimiento, en términos generales, es indispensable, pero en la práctica muy pocos le prestan suficiente atención por el tiempo que se debe invertir en su estudio.

2.6. Ejemplos de aplicación

Como determinante final, Alonso *et al.* (2013) realiza un análisis de caso en una empresa integral de servicios automotores, en la cual toma como variables el riesgo, fraccionando la liquidez, tal como su capacidad para enfrentar pagos a corto plazo con el efectivo que tiene disponible, y la competencia para enfrentar los pagos a corto plazo con el efectivo y las cuentas por cobrar, por último, el ciclo de conversión de efectivo, su endeudamiento y su rentabilidad. Su conclusión radica en la determinación de los aspectos más importantes que requieren atención oportuna para mejorar su gestión, al igual que reafirma que el correcto manejo del capital de trabajo neto, facilitará el desarrollo de la empresa, su solvencia y rentabilidad.

Por su parte, Morales-Castro, et al. (2011), realizaron una investigación tomando en cuenta 34 empresas del sector industrial y alimentario que cotizan en Bolsa Mexicana de Valores y cómo es que se adecuaron y reestructuraron para poder hacer frente a la crisis de 2008-2010 que se vivía en Estados Unidos en ese entonces. El hallazgo que obtuvieron, fue que las empresas tuvieron que adecuarse con políticas intermedias entre la agresiva y conservadora, pero también se apostó en las organizaciones por vender activos de forma que se evitaran las inversiones improductivas y se cambió tecnología avanzada que sustituyó la que tenían en ese momento, así como la reducción de inventarios, de tal forma que se incrementó la rentabilidad de la inversión de la empresa.

Con ello podemos observar que el gestor financiero debe tener dinamismo y tomar decisiones asertivas con base en el entorno en el que se encuentra de manera pronta y reafirma que la adecuación del capital neto de trabajo funciona en épocas de crisis.

3. Conclusión

A través del presente se ha dado a conocer en un recorrido documental la concepción del capital neto de trabajo, la importancia que tiene, sus elementos, hasta el punto de su correcta gestión. Dentro de esta administración señalada, se observa que su control es posible y se puede inferir en mejorarlo o modificarlo a fin de extender las posibilidades que la empresa tiene de asegurar su

supervivencia. Por si fuera poco, también se determina la relación que existe entre la creación de valor y las variables que giran en torno al objeto de estudio.

Convertir cada uno de los activos con los que se dispone en efectivo en lapsos de tiempo medidos pareciera asunto fácil, la realidad es que en la práctica, es un reto que requiere de cada uno de los elementos que en el texto se disponen, se debe conocer la historia y el entorno en el que la entidad se encuentra, entre más se conozca de ella, mayor será la capacidad para resolver problemas, así mismo será más sencillo identificar ventajas operativas que mejor posicionen al negocio en un entorno hiper competitivo, tal es el caso de la inversión en equipos más modernos y productivos, la negociación con los proveedores y compradores, la liberación de activos poco fructíferos, para que en resolutive se gane tiempo y concentración en las actividades diarias de la empresa, una vez que se tenga todo englobado en un ámbito de control.

Crear un negocio con una naturaleza de visión basada en la administración del capital neto de trabajo, creará una trayectoria clara y gestionará de manera más eficiente sus políticas y el uso efectivo de recursos convirtiendo esta, en una empresa con ventajas competitivas que perdurará a pesar de la incertidumbre.

4. Discusión

Bajo estas condiciones, se motiva a los empresarios y gestores financieros, que realicen una verdadera introspección a su negocio, con el afán de poder coadyuvar en la gestación de un manejo efectivo de sus recursos, además que cuenten con mayor información que les permita tomar decisiones más asertivas, con los fundamentos necesarios para ello.

Hoy en día, es sumamente común escuchar a los grandes pensadores de la administración mencionar que la incertidumbre es parte fundamental de la actividad empresarial, es por ello que el administrador financiero debe referirse a todos los datos que están en su poder, los informes financieros se analizaron en sentido histórico, pero el capital neto de trabajo puede analizarse diariamente porque son activos y pasivos que están latentes en el momento, además son dinámicos, tiene que ser estudiados una y otra vez, ya que, en cuestión de horas, estos serán diferentes a medida que la empresa crezca.

Dicho esto, cada empresa tiene una visión particular, una estructura distinta y elementos que la posicionan dentro de las dos grandes ramas, ser agresivos o ser conservadores, bajo esto es que se debe de operar, pero una de las mejores estrategias que ha posicionado a grandes marcas como creadoras de valor en sus clientes, son aquellas que pueden mantener su fluidez, competitividad, flujos de efectivo, su capital, sus inventarios, sus activos y pasivos en equilibrio sin arriesgar demasiado al grado de perderlo y asegurar su supervivencia futura.

El análisis y discusión de esta investigación debe servir como preámbulo para el estudio de cada empresa en particular, permitiendo la gestación de diferentes enfoques y técnicas empresariales, así como el cambio en los paradigmas contemporáneos de los próximos administradores y su manera de adaptarse ante posibles crisis. Actualmente podemos referirnos conceptualmente a entender el capital neto de trabajo como dos vertientes que coadyuvan en un solo elemento, su correcta gestión y su estructuración para dar pautas a las nuevas técnicas de inspección de las entradas y salidas de efectivo que suceden en el quehacer diario de las organizaciones y de los agentes de cambio (García, et al. 2017).

Referencias

- Alonso Suárez, A. C., Ortiz Díaz, D., Pérez Barral, O., Mendoza Torriente, A. R., & Ripoll Feliu, V. M. (2013). Análisis del capital de trabajo neto en una empresa integral de servicios automotores. *Contaduría Universidad De Antioquia*, (56), 41–60. <https://doi.org/10.17533/udea.rc.14673>
- Angulo, F. A., Berrío, H. J. y Caicedo, L. (2014). Estrategias de inversión en capital de trabajo aplicadas por las micros, pequeñas y medianas empresas colombianas de comercio textil en el municipio de Maicao. *Revista Dimensión Empresarial*, vol. 12, núm. 2. p. 69-82. <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v12n2/v12n2a06.pdf>
- Block, S., Hirt, G. y Danielsen, B. (2013). *Fundamentos de administración financiera* (14a.ed.). México: McGraw-Hill.
- Bodie, Z., Merton, R. y Cleeton, D. (2009). *Financial Economics*. 2nd Edition. USA: Pearson Prentice Hall.
- Cano-Flores, M., Arano-Chávez, R. A. y Olivera-Gómez, D. A. (2013).** *La importancia del entorno general en las empresas*. México. IIESCA. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/04/06CA201202.pdf>
- Durán, Y. (2011). Administración del Capital de Trabajo: una herramienta financiera para la gerencia de las PyME tradicionales venezolanas. *Visión Gerencial*, (1), 37-56. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545890008>
- Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas (s.f.). Estados financieros. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. <https://www.fcca.umich.mx/descargas/apuntes/academia%20de%20finanzas/finanzas%20i%20mauricio%20a.%20chagolla%20farias/6%20estados%20financieros.pdf>
- Gámez Adame, L., C., Ortiz Paniagua, M., L., Joya Arreola, R., Fernández Andrés, A., y Rodríguez Pérez, H. (2021). Hacia una definición de capital de trabajo desde la perspectiva social. *Retos de la dirección*. <http://scielo.sld.cu/pdf/rdir/v15n1/2306-9155-rdir-15-01-132.pdf>
- García-Aguilar, J., Galarza Torres, S. y Altamirano Salazar, A. (2017).** Importancia de la administración eficiente del capital de trabajo en las Pymes. *Revista Ciencia Unemi*, vol. 10, núm. 23, pp. 30-39. [https://www.redalyc.org/journal/5826/582661260003/html/#:~:text=que%20%E2%80%9C\(%E2%80%A6\)-,el%20capital%20de%20trabajo%20neto%20se%20define%20como%20la%20diferencia,circulantes%20menos%20los%20pasivos%20circulantes%E2%80%9D.](https://www.redalyc.org/journal/5826/582661260003/html/#:~:text=que%20%E2%80%9C(%E2%80%A6)-,el%20capital%20de%20trabajo%20neto%20se%20define%20como%20la%20diferencia,circulantes%20menos%20los%20pasivos%20circulantes%E2%80%9D.)
- Gitman, L. J., y Zutter, C. J. (2012).** *Principios de Administración financiera*. Mexico: Pearson Educacion
- Hobbes, T. (2017).** *Leviatán: o la materia, forma y poder de una república eclesiástica y civil*. (3ra ed.) México: Fondo de Cultura Económica.
- Martínez, J. (2011).** El valor de una empresa y la creación de valor en esa empresa. 2011. Dialnet. ISSN 2013-732X. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3816159>
- Morales-Castro, J. A., Díaz-Pacheco, C. y López-Carrasco, K. A. (2011).** El capital de trabajo de las empresas de la industria e la transformación de la Bolsa Mexicana de Valores ante la crisis 2008-2010. *Economía Informa*. <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/pdfs/366/03joseantoniomorales.pdf>

- Moreno, J. y Rivas, S. (2003).** La administración financiera del capital de trabajo: texto del siglo XXI. (2ª ed.). México: CECSA
- Pachas, P. (1999).** Rentabilidad del capital de trabajo y competitividad. *Gestión En El Tercer Milenio*, 2(3), 39-44. <https://doi.org/10.15381/gtm.v2i3.10044>
- Peñaloza, M. (2008).** ADMINISTRACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO. *PERSPECTIVAS*, (21),161-172. ISSN: 1994-3733. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942157009>
- Perdomo, A. (2000).** Administración Financiera del Capital de Trabajo, Thompson Editores, México
- Porter, M. E. (1989).** Ventaja Competitiva. México: Editorial Continental.
- Rizzo, M. (2007).** El capital de trabajo neto y el valor en las empresas. La importancia de la recomposición del capital de trabajo neto en las empresas que atraviesan o han atravesado crisis financieras. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (61),103-121. ISSN: 0120-8160. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20611495011>
- Sánchez, L. (2016).** La gestión efectiva del capital de trabajo en las empresas. *Universidad y Sociedad*, 8 (4). pp. 54-57. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n4/rus06416.pdf>
- Selva Navarro, A. Y. y Espinosa Chongo, D. (s.f.).** La Gestión del Capital de Trabajo como proceso de la Gestión Financiera Operativa. Cuba. http://www.elcriterio.com/revista/ajoica/contenidos_4/ambar_selva_y_daisy_espinosa.pdf
- Servaes, H., y Tufano, P. (2006).** CFO Views on the Importance and Execution of the Finance Function.

Entre paisajes cafetaleros y tradición. La participación del grupo étnico nahua de Tlecuaxco en la preservación del patrimonio biocultural

Between coffee landscapes and tradition. The participation of the Nahuatl ethnic group of Tlecuaxco in the preservation of biocultural heritage

Damián Xotlanihua Flores ^a |

Recibido: 10 de septiembre de 2022.

Aceptado: 5 de enero de 2023.

Resumen: En los territorios cafetaleros de México habitan 32 grupos étnicos productores de café. La población de estudio corresponde a la etnia nahua de Tlecuaxco, ubicada en la Sierra de Zongolica, Veracruz. El objetivo del manuscrito es analizar el paisaje cafetalero en su interacción socioambiental en la que se promueve el desarrollo rural, sus tendencias, tradiciones, actores involucrados y dinámicas. El análisis se realiza a partir de los conceptos teóricos: geografía humana, paisaje agrario, estudios culturales, tradición, memoria y patrimonio biocultural, en diálogo con datos etnográficos provenientes de una metodología horizontal en la que se emplearon métodos cualitativo y cuantitativo a partir de técnicas y herramientas etnográficas: talleres participativos, diario de campo, entrevistas, encuesta, recorridos a nivel parcela, lectura de paisaje y observación directa y participativa. Los resultados de la investigación demuestran las características del paisaje cafetalero por mosaicos paisajísticos o agroambientes, las relaciones sociales, de mercado y poder, las alternativas (redes de comercialización en circuitos cortos) y las decisiones (trabajar la agricultura o migrar) que tienen las familias cafetaleras para adaptarse y resistir a las crisis económicas y ambientales en la producción de café. En las conclusiones se evidencia la importancia de la conservación socioambiental del paisaje cafetalero y de las tradiciones agrícolas de pueblos originarios como parte de preservación de los patrimonios bioculturales.

Palabras clave: Paisaje cafetalero; geografía humana; tradición; identidad y agricultura.

Abstract: *In the coffee-growing territories of Mexico there are 32 coffee-producing ethnic groups. The study population corresponds to the Nahua ethnic group of Tlecuaxco, located in the Sierra de Zongolica, Veracruz. The objective of the manuscript is to analyze the coffee landscape in its socio-environmental interaction in which rural development is promoted, its trends, traditions, actors involved and dynamics. The analysis is carried out from the theoretical concepts: human geography, agricultural landscape, cultural studies, tradition, memory and biocultural heritage, in dialogue with ethnographic data from a horizontal methodology in which qualitative and quantitative methods were used from techniques and ethnographic tools: participatory workshops, field diary, interviews, survey, tours at plot level, landscape reading and direct and participatory observation. The results of the research demonstrate the characteristics of the coffee landscape by landscape or agro-environment mosaics, the social, market and power relations, the alternatives (marketing networks in short circuits) and the decisions (to work in agriculture or migrate) that families have coffee plantations to adapt and resist economic and environmental crises in coffee production. The conclusions show the importance of the socio-environmental conservation of the coffee landscape and the agricultural traditions of indigenous peoples as part of the preservation of biocultural heritage.*

Keywords: *Coffee Landscape; Human Geography; Tradition; Identity And Agriculture.*

Introducción

Tanto el origen, la trayectoria y el perfil general de cada uno de los grupos humanos de la Sierra de Zongolica y de los patrimonios culturales que ellos han constituido y que aún resguardan, “así como la identificación de sus rasgos distintivos internos, sus hibridaciones e injertos socioculturales, sus dinámicas actuales y perspectivas, son elementos que otorgan

identidad” (Sánchez y Chaves, 2014, p. 8). En México, la cafeticultura es considerada como una actividad de estrategia fundamental debido a que permite la integración de cadenas productivas y la generación de divisas y de empleos. La cafeticultura es el modo de subsistencia de pequeños productores pertenecientes a 32 grupos étnicos (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria [CEDRSSA], 2018).

En lo que respecta a la práctica agrícola del cultivo de café, “someter el grano a un tratamiento especial para beberlo y convertirlo en un componente de socialización en espacios establecidos ex profeso para consumirlo se ha convertido en un fenómeno social que ha estimulado la producción en distintas partes del mundo” (Xotlanihua, 2019, p.6). Una de estas regiones es la Sierra de Zongolica ubicada geográficamente en las altas montañas de Veracruz, en donde se establece la localidad náhuatl de Tlecuaxco, en la que su población en un 90% se dedica al cultivo del café en sistemas de producción de policultivo tradicional, rusticano y especializado que conforman un paisaje cafetalero que se conceptualiza como patrimonio biocultural al realizarse a partir de conocimientos tradicionales y prácticas ecológicas que tienen su origen en una memoria biocultural histórica y colectiva.

Los integrantes de las familias cafetaleras de Tlecuaxco¹ se autodenominan en náhuatl *masewaltajtol* (persona que trabaja la tierra o campesino) que con el paso del tiempo se ha castellanizado a macehual (Hasler-Hanger, 1996). Hoy la práctica agrícola de estas familias es resultado de la combinación de una agricultura tradicional de subsistencia con elementos agroindustriales, orgánicos, agroecológicos y biodinámicos que se originaron de procesos históricos: asentamiento prehispánico (*Nonualca-Chichimecas*), República de indios (colonización de pueblos originarios por parte de la Corona española), región de refugio (reservas bioculturales habitadas por distintas etnias), Cantón de Zongolica (división regional administrativa de finales del siglo XIX en México), modernización de la agricultura (Estado moderno con políticas de aumento de la productividad agrícola) asistencialismo y clientelismo (políticas públicas indigenistas); por sistemas de producción de café especializado impulsado por el Instituto Mexicano del Café (INMECAFE); por el fortalecimiento de acaparadores de café convencional (comercializadoras regionales y Nestlé); por figuras de protección legal para la diferenciación territorial y de calidad del producto (Denominación de Origen del café de Veracruz –DOCV–), y por los mercados alternativos al acaparamiento de café convencional (café orgánico, biodinámico, agroecológico y de especialidad).

En Tlecuaxco, el cultivo de café es la actividad agrícola más importante debido a que es la principal fuente laboral y económica (INEGI, 2020²), es un marcador del paisaje (Xotlanihua, 2021) y un referente identitario de la población nahua, que se compone de familias agricultoras que compiten con un sector de medianos productores y con grandes finqueros integrados verticalmente a la exportación; un oligopolio de empresas nacionales y transnacionales que acaparan y exportan el café comprado a intermediarios (Mestries, 2017, p. 68). “La agricultura familiar es definida como un proceso complejo multidimensional”, en el que a nivel local se interceptan procesos socioculturales, ecológicos, simbólicos e institucionales (Cruz-Morales, 2018, p. 10) que confluyen en la construcción social del territorio dentro de las dinámicas y rutinas que conforman el modo de vida. En el territorio se expresa la identidad de la etnia nahua y la apropiación material y simbólica de la naturaleza (Herrera, 2013, p. 138), elementos que se perciben en un paisaje cafetalero de policultivo tradicional y rusticano.

¹ Nombre náhuatl que traducido al castellano significa lugar donde suben las hormigas o lugar de carrizos.

² Para más información consultar <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

Los argumentos teóricos “de este artículo” se fundamentan en “la geografía humana” y los “estudios culturales” a partir del concepto de paisaje agrario en relación con los conceptos de agricultura familiar” (Xotlanihua, 2021, p. 75) de pequeños productores, sistemas de producción de café y tradición. El paisaje agrario se conceptualiza como un elemento teórico-metodológico para describir, analizar y examinar lo que sucede en la producción de café en Tlaxiaco, interesa enfatizar en la interacción natural y sociocultural evidente, a través de la práctica de la agricultura

La hipótesis del texto es la existencia de la interacción de un paisaje agrario dinámico en el que se conjugan dos lógicas: la producción de café de policultivo tradicional y rusticano realizado por pueblos originarios con un conocimiento muy fino de su medio natural, de las relaciones sociales y de sus actividades en sus sistemas de producción en relación con las normativas o dispositivos oficiales (gubernamentales y empresariales; Estado y mercados aliados) cuya lógica productivista, privatizadora y normativa responde a intereses diversos. Todo ello, constituye la base para plantear en qué consiste la permanencia de la actividad cafetalera y la materialización de un patrimonio biocultural y su paisaje particular.

El problema de investigación reside en dos aspectos: las afectaciones económicas y ambientales generadas por la enfermedad de la roya³ en la cosecha 2012-2013 y las dificultades y oportunidades que afrontan las familias cafetaleras nahuas en la conjunción de elementos de la agricultura de subsistencia tradicional con aspectos de una agricultura agroindustrial, orgánica y biodinámica dirigida al mercado.

El objetivo general es analizar el paisaje cafetalero en su interacción socioambiental en la que se promueve el desarrollo rural, sus tendencias, tradiciones, actores involucrados y dinámicas. El argumento principal es que los productores mantienen una relación de memoria biocultural ligada a un apego a la tierra evidente en el paisaje agrario y en la práctica de la tradición agrícola que se evidencia en el manejo de los cafetales y en la composición de los mosaicos o agroambientes en los que para hacer frente a las crisis económicas y ambientales generadas por la roya se emplean técnicas de saberes locales y se diversifican los cultivos agrícolas.

Los productores de café diversifican y se adaptan a distintas actividades productivas para poder mantenerse como cafetaleros. En consecuencia, la etnia nahua entra en un proceso de hibridación y conflicto entre lo tradicional y lo moderno. Como hipótesis refiero a que las condiciones económicas no son las únicas que influyen en los objetivos y modos de vida de las personas, en tanto que los aspectos culturales, lingüísticos, sociales, simbólicos y ontológicos también juegan un papel importante al momento de decidir qué tipo de agricultura emplear.

A lo largo del texto se analizan diferentes perspectivas teóricas de la geografía humana (Giménez, 2009) y de los estudios culturales (Williams, 1997; Restrepo, 2012 y Hall, 2010) en diálogo con elementos etnográficos que permiten evidenciar la participación de la etnia nahua contemporánea en la cafecultura mexicana. Desde el concepto de paisaje (Gourou, 1979) y patrimonio biocultural (Toledo y Barrera-Bassols, 2008; Luque *et al.*, 2016) se analizan los aspectos fisiográficos, biológicos y socioculturales; con el concepto de sistemas de producción de café (Xotlanihua, 2019) se demuestran las características y técnicas agrícolas; los mosaicos paisajísticos o agroambientes (*ídem*) evidencian la organización socioespacial y laboral y los principios de la economía solidaria

³ “La roya anaranjada del cafeto es una de las enfermedades más graves de la planta del café, ya que limita seriamente la producción del grano”. En México representa un gran peligro pues hay 760 mil ha sembradas con variedades de plantas muy susceptibles a ella, a tal grado que durante el ciclo 2012-2013 alcanzó niveles epidémicos y la producción de café se redujo un 23%. Esta enfermedad es provocada por el hongo *Hemileia vastatrix*, que ataca las hojas y provoca debilitamiento de la planta en plazos muy cortos (Huerta y Holguín, 2016, p. 19).

muestran la diversificación de actividades económicas y la inserción en mercados alternativos. En la discusión se debate el uso de los conceptos de tradición-modernidad (Marcos, 2004) y en las conclusiones se argumenta la pertinencia de estudiar la situación actual de la cafecultura en México realizada por pueblos originarios, desde el estudio de la geografía humana (Giménez, 2009) y el paisaje cafetalero como proveedor de distintos recursos sociales, económicos y simbólicos.

1. Método

La metodología aplicada a partir de talleres participativos y perspectiva horizontal permitió identificar el papel –y el comportamiento– de las personas en la toma de decisiones sociales y económicas dentro de las familias agricultoras de café, además, de reconocer la importancia de la participación de la juventud en la inversión económica, en el mantenimiento de las parcelas y en la comercialización, en la que se han enfrentado “en los últimos 20 años a cambios muy significativos en la cultura, la educación y la vida cotidiana” (Meza *et al.*, 2016, p. 198).

Desde la propuesta de construcción de alternativas en metodologías de investigación planteo que la realización de talleres participativos es una herramienta que conjunta aspectos teóricos y prácticos con un enfoque de metodología horizontal y pensamiento crítico antropológico y etnográfico. “En el estudio antropológico descubrí que todo es una convención culturalmente creada, no necesariamente la mejor. Esa diversidad me mostró no un desinterés por lo propio sino un interés por lo ajeno (Caresani, 2013, p. 5).

En el proyecto “Preservación y difusión del Patrimonio Cultural de la Sierra de Zongolica” coinversión entre el Instituto Tecnológico Superior de Zongolica y la Secretaría de Cultura a través del programa Fomento a proyectos y conversiones culturales, emisión 2021, se realizaron 12 talleres participativos con énfasis en el arte textil, alfarería, lengua náhuatl, medicina tradicional, ritualidad y agricultura tradicional, este último en la localidad de Tlecuaxco; la elección de las familias con las que se trabajó se fundamenta en mi experiencia de conocer familias cafetaleras por ser originario de la Sierra de Zongolica y por haber realizado investigaciones en la región, en cada localidad las familias ya conocidas invitarán a otras familias a la participación en los talleres (estrategia de bola de nieve), además, se realizaron carteles y audios que se difundieron en: redes sociales, radios comunitarias y perifoneo comunitario en los que se invitaba a los talleres.

El objetivo general de los talleres de agricultura tradicional fue identificar las percepciones, actitudes, motivaciones, valores y decisiones sociales, ambientales, económicas y políticas que permiten la permanencia de la cafecultura a pesar de las afectaciones generadas por la enfermedad de la roya, todo ello, a partir de juegos de mesa, cartografía participativa, genealogías y reflexiones en asamblea. Se debe erradicar el método de enseñanza en el que se continúan reproduciendo “los manuales teóricos metodológicos que siguen enseñando que la clave para un buen trabajo de campo es encontrar al informante clave y no al interlocutor con el que debemos conversar con humildad, y del que debemos procurar aprender de lo que nos enseñan sus universos de sentido” (Guerrero, 2010, p. 77).

2. El paisaje cafetalero desde los estudios culturales, la geografía humana y el patrimonio biocultural

A partir del abordaje de los estudios culturales, entendidos como una articulación entre lo cultural y lo político, es decir, un campo transdisciplinar y heterogéneo en el cual confluyen

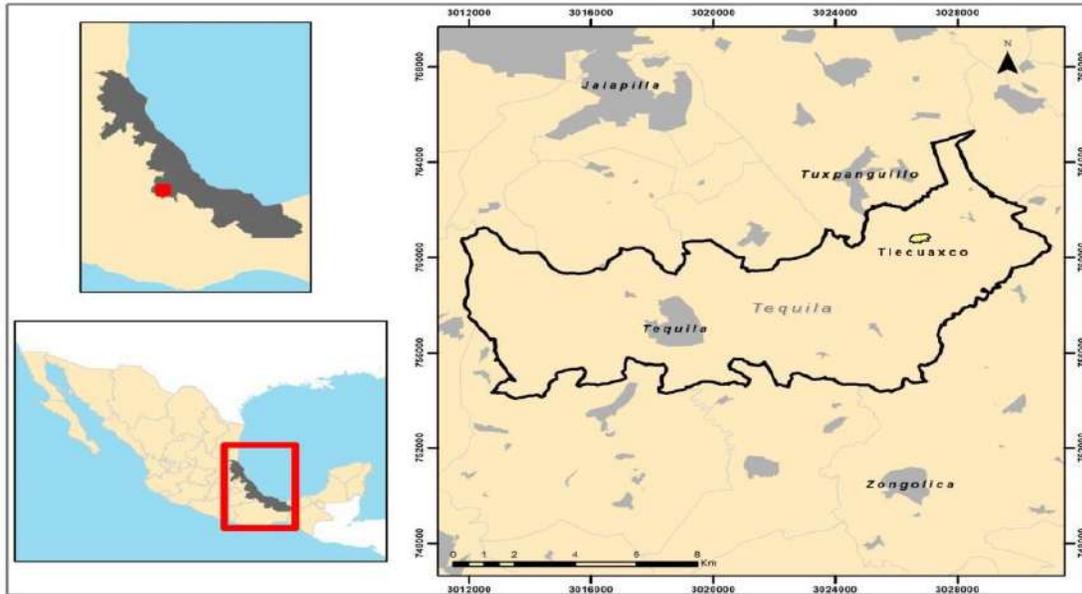
diferentes disciplinas (Restrepo, 2012, p. 205), se argumenta la necesidad de describir al paisaje cafetalero de los pueblos originarios más allá de sus características coloniales. La pluralidad de los estudios culturales no debe entenderse como un aspecto relativista en el que cualquier tema tiene cabida y lo económico determina los aspectos sociales y políticos (Hall, 2010, p. 262), entonces, ¿por qué abordar el análisis del paisaje cafetalero desde los estudios culturales? En un sentido más amplio se trata de evidenciar las relaciones de poder que acontecen de manera endógena y exógena en el grupo cultural étnico náhuatl de Tlecuaxco para mostrar que ni son autosuficientes ni están aislados de una realidad social cada vez más globalizada, de ahí que, el análisis de tal fenómeno abordado desde los estudios culturales posibilita la crítica a un régimen capitalista de producción agroindustrial que carece de una dimensión de conocimiento humano y social (Williams, 1997, p. 191).

El análisis teórico-metodológico del paisaje cafetalero de Tlecuaxco se realiza a partir del concepto de geografía humana, definida como “una especie de membrete que abarca gran variedad de disciplinas y subdisciplinas que tienen en común la preocupación por la perspectiva espacial” (Giménez, 2009, p. 79). La geografía humana emerge como una ciencia que busca integrar al análisis geográfico los elementos humanos que en conjunto a las características físicas establecen las condiciones en que actualmente se perciben los espacios de interacción socioespacial. El espacio ha transitado de ser concebido como un determinante geográfico físico a una construcción social en la que tiene una sucesión de relaciones subjetivas y objetivas.

Históricamente, los paisajes generan expresiones y sensaciones de diversa índole (artísticas, naturales, culturales, políticas o económicas). Estas son un indicador para señalar hasta dónde llegan los límites, el control de un pueblo, e indican sentimientos y emociones. En 1878, antes de las propuestas de Alejandro de Humboldt, los paisajes eran mirados, en su mayoría, de forma estática; por ejemplo, en una pintura o en un cuadro. Empero, a partir del auge de la geografía moderna, el paisaje adquirió nuevos sentidos y empezó a ser considerado de manera dinámica debido a que su interés transitó hacia el análisis de procesos en los que se incluyen aspectos geomorfológicos, altitudinales, edafológicos, climatológicos, culturales, vernáculos, políticos, patrimoniales, agrarios, arquitectónicos, sensoriales y mercantiles (Hernández, 2016, p. 1; Xotlanihua, 2019, p. 21).

El paisaje agrario se aborda como un concepto teórico-metodológico para describir, analizar y examinar lo que sucede en la producción de café desde una perspectiva de interacción natural y sociocultural evidente en la práctica de la agricultura tradicional. “El paisaje agrario de Tlecuaxco corresponde a una localidad rural de 700 habitantes, ubicada entre las Sierras Madre Oriental y del sur” (Xotlanihua, 2021, p. 74), en la región veracruzana de Zongolica (véase **Figura 1**). En términos administrativos, es una de las 46 localidades del municipio de Tequila. Se ubica en las coordenadas 18° 40” latitud norte y 97° 00 longitud oeste, a un intervalo altitudinal que va de 1 103 a 1 500 m s. n. m. (Medina *et al.* 2010).

Figura 1
 Ubicación geográfica de Tlēcuauxco en la zona centro de Veracruz con cercanía al Golfo de México



Fuente: Elaboración propia.

El concepto de patrimonio biocultural emerge en el ámbito académico como una sinergia entre poderosos movimientos sociales globales contemporáneos: la reivindicación de los pueblos originarios y el ambientalismo crítico. El acompañamiento científico a los pueblos originarios visibilizó en la agenda internacional a la diversidad cultural y lingüística como un potencial de la humanidad, y reconoció el estatus de alta vulnerabilidad en la que se encuentran la gran mayoría de los pueblos originarios. Por otro lado, el ambientalismo crítico también hizo notar que las zonas de concentración de la biodiversidad, de endemismo o de procesos estratégicos ecosistémicos, frecuentemente eran los territorios de los pueblos originarios. De esta manera, se introdujo el valor de la Diversidad Biocultural (Luque *et al.*, 2016, p. 32).

El concepto de patrimonio cultural tiene relación con el de tradición en su sentido polisémico, cuyo significado cambia dependiendo del espacio y tiempo histórico, según quienes los empleen y para qué fines los utilizan. La tradición es una herencia colectiva, legado del pasado y una renovación presente. “No es el pasado el que produce el presente, sino a la inversa, el presente quien configura al pasado” (Lenclud, 1987, p. 114). El acto de producir-cultivar configurando el presente es a partir de conocimientos que provienen de una herencia campesina, se realiza en colectivo, con trascendencia social, económica y ecológica, es decir, sustentable; como Víctor Manuel Toledo y Narciso Barrera Bassols (2008) lo han señalado, esta actividad tiene como base un acto de memoria biocultural, complejo porque abarca una dimensión *práxica*, soportada en un corpus de conocimientos y con un sentido cósmico de carácter simbólico.

La memoria de la especie humana es, por lo menos, triple: genética, lingüística y cognitiva, y se expresa en la variedad o diversidad de genes, lenguas y conocimientos o sabidurías (Maffi, 2005, p. 32). La memoria biocultural es una dimensión *práxica* material y simbólica, un *corpus* de conocimientos y saberes locales y un sentido *cósmico* relacionado con la cosmovisión, sistema de creencias, mentalidades y representaciones sociales (Toledo y Barrera-Bassols, 2008, p. 45). Todo ello, se evidencia en los componentes fisiográficos, biológicos y socioculturales que componen la

matriz natural con diversidad de mosaicos paisajísticos o agroambientes del patrimonio biocultural y paisaje agrario cafetalero.

La biodiversidad del paisaje agrario de Tlecuaxco es el “resultado de la acción conjunta de componentes; físicos y geomorfológicos (relieve, tipos de suelos, hidrología y clima); biológicos (la cubierta vegetativa cultivada y silvestre, introducida y nativa), y culturales sobre un espacio de la superficie terrestre” (Xotlanihua, 2019, p. 27). Se encuentra configurado por el espacio organizado (red viaria); el *ager* o espacio cultivado con café, maíz, cítricos, plátano, árboles maderables, arbustos y hierbas; el *saltus* o espacio no cultivado, donde hay pastizales, bosques, especies vegetales nativas y matorrales, y por último el hábitat o espacio habitado, con un régimen jurídico de propiedad privada y ejidal, además de una organización social y laboral basada en el uso de saberes locales (Aguilera-Arilla, 2003, p. 10).

De acuerdo con Pierre Gourou (1979) dentro de la organización social de las técnicas de encuadramiento se encuentran tipos de agricultores con diferentes tecnologías utilizadas, que responden tanto a la creatividad como a si se trata de campos cercados (setos, sotos, contravientos y herrizas) y abiertos (Moliner, 2005, p. 32). Por el dinamismo y transición de los paisajes agrarios, estos tienen diferenciaciones según sea el área de estudio, usos del suelo, técnicas de riego empleadas, extensiones de las parcelas y límites político-administrativos. En la localidad de Tlecuaxco se identifican tres elementos:

I. *Fisiográfico*: zona serrana con relieve accidentado, en la que de acuerdo al INEGI (2020) posee un suelo de rendzina con un horizonte de aproximadamente 50cm de profundidad, sobre roca caliza, lo que evidencia ser rico en materia orgánica, y luvisol con un horizonte de acumulación de arcilla con saturación superior al 50%. El clima es templado-húmedo 18° C promedio, aunque tiene microclimas que varían según sea la ubicación geográfica de la zona. La humedad del lugar proviene del Golfo de México que choca con las montañas y se condensa en forma de nubes, cuya precipitación dota de agua abundante a esta comunidad vegetal. “La lluvia y su manifestación más suave, la neblina, junto con la historia geológica, permitieron que migraran especies vegetales de distintos orígenes geográficos a lo largo de miles de años, conformando una gran diversidad de especies e interacciones ecológicas” (Mata, 2012, p. 32).

II. *Biológico*: La matriz natural de bosque mesófilo de montaña se caracteriza por tener abundantes helechos y epífitas, lluvias frecuentes, nubosidad, neblina y humedad atmosférica alta durante todo el año, y selva alta perennifolia por tener árboles de 30 m de altura o más, en la que menos del 25% de las especies pierden sus hojas. En el lugar se alberga macro y micro fauna, así como una variedad de árboles, arbustos y hierbas nativas e introducidas (**Perfecto** y Vandermeer, 2015).

Entre la vegetación se encuentra el encino o roble (*Arbutus* y *Quercus*) así como el ocozote y axocopa (*Liquidambar* y *Gaultheria*), no obstante, el elemento meridional es cuantitativamente más representativo y lo engloban especies de origen tropical centroamericano, como la palma camedora o tepejilote (*Chamaedorea*), hoja santa o tlanepa (*Piper auritum*) y sangregado (*Craton draco*), además de jonote (*Malvaceae*), helechos arborescentes (malquique o cola de chango), hongos (el blanco, en náhuatl *Itzacnanacatl*), quelites (en náhuatl *chichiquilitl*), y diversidad de hierbas silvestres comestibles como el sustituto del jitomate (en náhuatl *xoxoco*) (Rzedowski, 2006).

A los elementos visibles en el paisaje, se deben agregar otros que son resultado de cuestionarse por el proceso de su configuración, así como los diferentes valores que puedan tener para quienes en su interacción los usan, los crean y modifican, por ejemplo, el valor histórico, cultural, recreativo,

laboral, productivo, el que se trate de un lugar para vivir, trabajar o visitar (Prada, 2008, p. 12). De ahí surge el tercer componente.

III. Sociocultural: Construido a partir de la combinación entre la matriz agrícola y social. La primera es producto de una agricultura basada en el cultivo de café, maíz y árboles frutales, maderables y no maderables. La segunda está compuesta por una organización social y laboral, cosmovisión⁴, identidad y elementos simbólicos que en conjunto se expresan en un modo de vida particular, evidente en las relaciones sociales entre unidades de producción familiar. De acuerdo con Arturo Warman (2003) la identidad étnica es uno de los principales factores de resistencia cultural, es lo que le da sentido y significación a la organización social y saberes locales con los que cuentan los pueblos originarios, por ello, en el paisaje también se evidencia la presencia humana con sello particular identitario en caminos y senderos, con casas, huertos y otra serie de edificaciones como las tiendas y escuelas.

3. Sistemas de producción de café

El cultivo de café es nombrado por los productores nahuas de Tlecuaxco como *tlatokayotl kafén*, se práctica en sistemas de producción de café diferenciados por: “la diversidad y propósito de plantas cultivadas, fomentadas y toleradas que existen dentro de la parcela; la distribución espacial (arreglo topológico) de la diversidad vegetal existente; el manejo o técnica de producción utilizada”, por ejemplo, las prácticas y herramientas agrícolas utilizadas, y la productividad evidente en los rendimientos de café cereza por hectárea, destino de los productos obtenidos, relación beneficio-coste e impacto ambiental (Escamilla *et al.*, 1994, p. 45). Los sistemas de producción de café que se practican en Tlecuaxco son:

I. Sistema de policultivo tradicional: se trata de plantaciones de café a las que los productores llaman en náhuatl *tlahtok kafén*, se cultivan bajo sombra en cuya composición existe una gran diversidad de especies vegetales que incluyen elementos tanto de vegetación natural –primaria y secundaria– como cultivada –especies nativas e introducidas–. La diversidad de plantas está representada principalmente por especies arbustivas y arbóreas con propósitos bien definidos, entre los que se encuentran: usos maderables, obtención de alimentos, ornamentales, medicinales, entre otras.

Toda la biodiversidad existente en los cafetales se presenta como un mosaico sin un arreglo topológico determinado; su ordenamiento espacial responde a criterios de cada productor y están referidos a: “donde se da mejor”, “donde no reseca la tierra”, “donde no le afecta al café”, “donde fue naciendo”, “donde lo dejaron los antepasados”, entre otros. “El manejo de una estructura tan diversa es una estrategia de economía campesina que tiene como propósito fundamental el obtener varios productos por unidad de superficie” (Xotlanihua, 2019, p. 43). El café que se produce en este sistema es destinado a los mercados alternativos de la región de Coatepec-Xalapa, Veracruz, y los productos provenientes de distintos cultivos son para el autoconsumo. Lo práctica un 50% de un total de 82 familias cafetaleras (ídem).

II. Sistema rusticano: también conocido como “de montaña” o “natural”, es representado por aquellos cafetales donde se aprovecha una gran diversidad de especies para sombra, con la condición de que predominen los elementos de diferentes tipos de vegetación natural. Las

⁴ De acuerdo con Johanna Broda (1991) “la cosmovisión es una visión estructurada en la cual los miembros de una comunidad combinan de manera coherente sus nociones sobre el medio ambiente en que viven, y sobre el cosmos en que sitúan la vida del ser humano”, son múltiples dimensiones de cómo se percibe culturalmente la naturaleza.

características de los cafetales rusticanos son: variedades de café *typica*, con edades que superan los 30 años; propagación con plantas nacidas dentro del mismo cafetal; no se realiza regulación de sombra ni protección fitosanitaria. Respecto a estas condiciones de “baja tecnología”, el café que se produce en este sistema es destinado a micro-lotes de cafés de especialidad, nombrados en náhuatl como *melahka kuertzin* (de uno a cuatro quintales de café pergamino) y al autoconsumo. Lo práctica un 40% de un total de 82 familias cafetaleras. (ídem).

III. Sistema especializado: el paquete tecnológico para este sistema fue desarrollado por el INMECAFÉ y difundido con mayor intensidad a partir de 1970, en su modalidad de monocultivo, sólo produce café bajo sombra y se caracteriza por utilizar en forma dominante y casi única para el sombreado “leguminosas” sobre todo las Mimosáceas del género *Inga* —denominadas en la Sierra de Zongolica como vainillos y *chalahuites*—. Los productores han identificado estas especies, con algunos criterios como: “fijadora de nitrógeno” “de utilidad maderable” “no resaca el suelo”, entre otras. Este sistema se establece *exprofeso* y normalmente en un marco de plantación cuadrado y tresbolillo. Los principales aportes y recomendaciones técnicas que sustentaron el impulso de este modelo especializado por el INMECAFÉ son: propagación y distribución masiva de “pesetillas” (plántulas de café); impulso a la renovación y rehabilitación de cafetales, con base en la introducción de variedades mejoradas, aumento a las densidades de plantación, aplicación de insumos (fertilizantes y fungicidas); manejo de follaje con podas y resepas; recomendaciones sobre fertilización y abasto del complejo 18-126, y obtención y difusión de la variedad de café Garnica y Oro Azteca. El café que se produce en este sistema es destinado a los mercados convencionales o agroindustriales. Lo práctica un 10% de un total de 82 familias cafetaleras. (ídem).

“Los sistemas de producción de café de policultivo tradicional y rusticano se conservan y desarrollan en Tlaxco debido a la diversidad ambiental de la zona cafetalera como a las condiciones socioeconómicas de la agricultura familiar” (Xotlanihua, 2021, p. 79). Las características de los sistemas de producción y sus ajustes y reordenamientos en el sector primario son ejemplo del cúmulo de conocimientos locales y experiencias que han desarrollado los nahuas a partir del empleo de diversas técnicas agrícolas, respondiendo a ¿Por qué el café es un cultivo que se insertó en parcelas de agricultura familiar tradicional en México, si fue introducido por españoles y cultivado en haciendas y ranchos (de criollos y mestizos) y es además un producto para el mercado? En la Sierra de Zongolica el cultivo del aromático se volvió uno más de las parcelas de los nahuas que lo sembraban en su condición de peones y a la postre lo mantuvieron en tierras ejidales, comunales y privadas (Archivo Municipal de Tequila, expediente 45, foja 22).

La historia del café vista desde los actores que lo cultivan, involucra algo más que explotación, inferioridad y aislamiento, se asocia al territorio, tiene luchas de poder internas y relaciones con espacios urbanos —mercados globales—. En la Sierra de Zongolica y desde el estudio del grupo nahua de Tlaxco se identifica que “la agricultura, más que una técnica, es también horizonte de sentido para la vida, mundos de vida” (Porto-Gonçalves, 2016, p. 7). Lo que es propio de las localidades cafetaleras nahuas es el hecho de pesar y medir su espacio y su tiempo de modo original, aunque en diálogo permanente con otros actores, o de entes, considerados como grandes productores y comercializadores del café. Sin embargo, se debe cuidar de no romantizar las tradiciones locales y “los movimientos sociales obviando el hecho de que lo local también se encuentra configurado por relaciones de poder” (Escobar, 2005, p. 22).

4. Organización socioespacial y laboral: distribución y manejo de cafetales en el proceso de hibridación entre lo tradicional y moderno

Las familias cafetaleras de la Sierra de Zongolica son personas de origen nahua que habitan en localidades rurales menores a mil habitantes (poblaciones dispersas) que se concentran en las cabeceras municipales para comercializar sus productos agrícolas y adquirir otras mercancías. Una de estas poblaciones es la localidad de Tlecuaxco, en donde sus habitantes se relacionan con “procesos naturales, políticos, económicos y culturales de escala regional y global, en los que interactúan con distintos actores involucrados en la construcción del territorio cafetalero” (Cruz-Morales, 2018, p. 18).

La organización socioespacial de las familias cafetaleras tiene una reproducción social y biológica en familias nucleares (padre, madre e hijos) y extensa (compuesta por familias nucleares), en las que sus integrantes son la principal mano de obra o fuerza de trabajo, el contrato de jornaleros es limitado y la recolección de café cereza mecanizado es ausente. La participación de las mujeres en la cafecultura se evidencia en la incorporación de algunas de ellas a Organizaciones y Sociedades Cooperativas como: Casa de la Mujer Indígena de Zongolica, Mujeres de la Sierra Sumando Mujeres A.C. y Alianza de Mujeres en Café México.

Las normatividades que rigen la conducta de las personas en sus relaciones entre miembros de distintas familias, se establece en acuerdos sociales fundados en asambleas comunitarias, en las que cada cuatro años cambian a las autoridades locales. En las actividades comunitarias que exigen la participación de todo el pueblo se forman comités conformados por presidente, secretario y tesorero, quienes establecen las acciones de cooperación –faenas– a realizar para el mantenimiento del sistema de agua pública, la luz eléctrica y la carretera de terracería. La organización social en relación a la tenencia de la tierra es una combinación de propiedad comunal, ejidal y privada (Archivo General del Estado de Veracruz, Expediente 1623, foja 58).

La población de Tlecuaxco a partir de finales del siglo xx ha experimentado un proceso de hibridación entre lo tradicional y lo moderno⁵. En un primer nivel los agricultores continúan con el uso de saberes locales y la tradición de cultivar café intercalado con otros cultivos y árboles maderables; y en un segundo nivel las unidades familiares incorporan a sus conocimientos agrícolas, el uso de técnicas especializadas impulsadas por INMECAFÉ, y técnicas agroecológicas fomentadas por comercializadoras de cafés de especialidad, además de relaciones de intercambio migratorio y comercial con centros urbanos.

Los actores involucrados en la gestión territorial y el desarrollo rural de las localidades cafetaleras se componen por: funcionarios públicos de instituciones de gobierno federal, estatal y municipal que fomentan programas productivos para el sector cafetalero, por ejemplo: Sembrando Vida, Producción Para el Bienestar, Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) y Fomento agropecuario de los municipios cafetaleros; Autoridades de las localidades rurales: agentes y subagentes municipales y comisariado ejidal; Integrantes de Sociedades Cooperativas, Asociaciones

⁵ Para Raymond Williams (1997) "Moderno" comienza a aparecer como término más o menos sinónimo de "hoy" y "reciente" a fines del siglo XVI, para señalar el período que se distingue de las épocas medieval y antigua. En ese sentido, "Modernismo" como fenómeno histórico específico (estilo artístico, arquitectónico y literario) situado entre 1880 y 1930 se cita con mayúscula, en tanto que "modernismo" como teoría general o perspectiva intelectual y a menudo ideológica de lo que significa ser moderno se cita con minúscula.

Civiles y Organizaciones no gubernamentales; empresas crediticias: caja solidaria de Zongolica y Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA); empresas comercializadoras de café convencional (grupo merino) y orgánica (Ensamblados Cafés Mexicanos, Fondo Para La Paz y Centro Agroecológico del Café A.C. (Cafecol); Universidades y Centros de investigación: Universidad Veracruzana Intercultural (UVI) e Instituto Tecnológico Superior de Zongolica (ITSZ); partidos políticos; técnicos agrícolas privados y organizaciones comunitarias.

Como resultado de la interacción de diversos actores involucrados se identificó la existencia de un proceso de hibridación entre los sistemas y técnicas agrícolas como son: aplicación de abonos orgánicos, terrazas y captadores de agua que se practican en la agricultura tradicional (sistemas de café de policultivo tradicional y rusticano) con técnicas agrícolas modernas provenientes de la agricultura industrial o convencional (sistema de café especializado) como lo son: aplicación de fertilizantes químicos y fungicidas. El concepto de hibridación que se utiliza se fundamenta en la propuesta teórica de Néstor García Canclini (2006) para esbozar una forma de relacionar una situación transitoria de “asincronía” que da cuenta de las mezclas, de la heterogeneidad asociada a la modernidad, y de su utilidad práctica como herramienta para acceder a los procesos de interconexión, campo de los “estudios culturales” (García-Canclini, 2006, p. 38).

Para Bozzano (2009) el territorio es un espacio terrestre socialmente construido por una triple hibridación de la sociedad en tiempo-espacio con un valor o significado social, visualizado en la triada social: actores, lugares y procesos. La apropiación del territorio genera un sentimiento de apego material y simbólico del espacio vivido en relación al cafetal. “La organización socioespacial de la superficie de 78.1 ha dedicadas al cultivo de café corresponde al trabajo de 82 parcelas por parte de familias cafetaleras en las que se identificó la presencia de 17 cultivos asociados al café; diversidad de árboles maderables y no maderables; 88 especies de flora nativa e introducida, y diversidad de macro y microfauna” (Xotlanihua, 2019, p. 201).

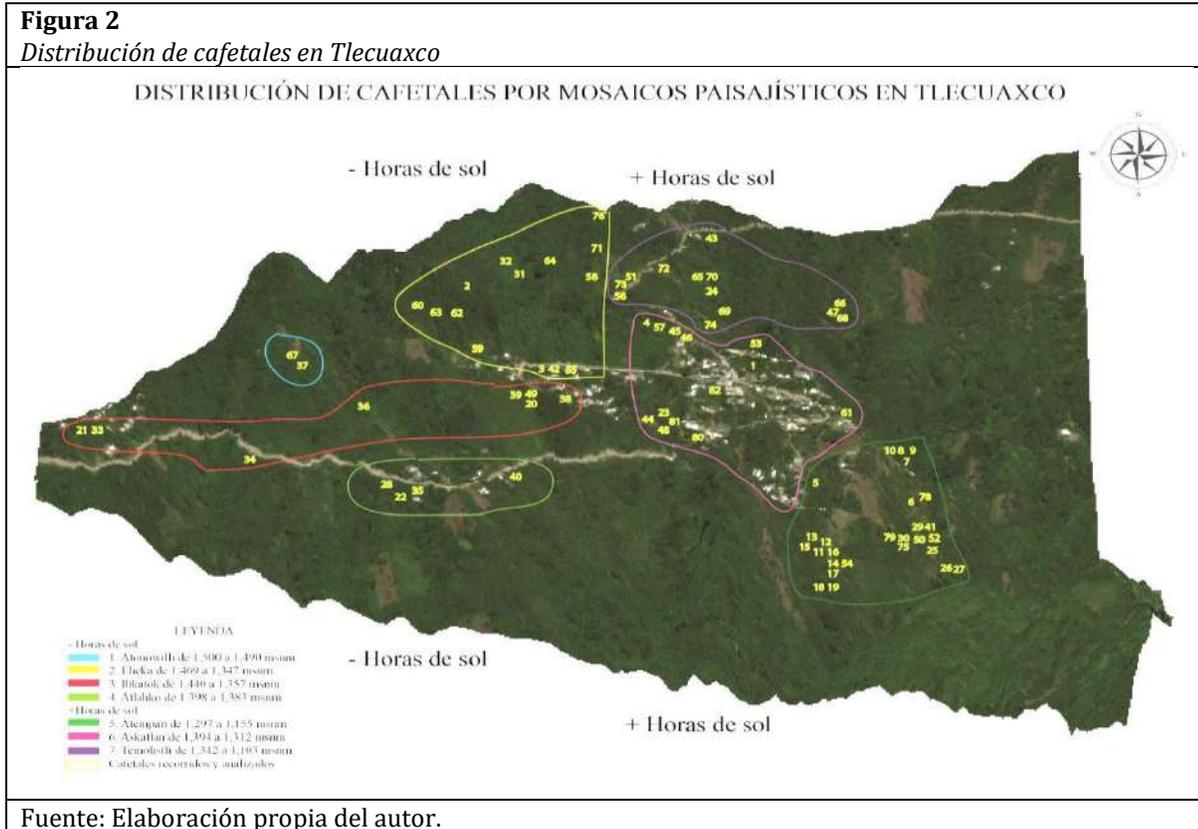
Las 82 parcelas se distribuyen en 22 zonas de cultivo. El nombre que la gente le ha asignado a las zonas responde a la ubicación geográfica y al sentido afectivo que tienen de ellas. Las nombran en náhuatl de acuerdo a los elementos que existen en cada una; piedras, agua y sol son los elementos más representados, por ejemplo, cara del sol (tonalixco) hace alusión a que la zona está ubicada en la parte más cálida de la localidad y que recibe más horas de sol. “Con base en estos indicios se fueron sistematizando las 22 zonas que la gente distingue para el cultivo de café, agrupándolas en mosaicos” (Xotlanihua, 2021, p. 82).

“Un mosaico es una subunidad de paisaje que contiene manchones o parcelas con similitudes en sus atributos agroambientales; por ejemplo, altitud, humedad, calidad del suelo, horas de sol y clima” (Morlans, 2012, p. 20). Para la descripción de agroambientes se transitó de un modelo lógico cartesiano, semejante al de una malla, al de una agrupación de parcelas en mosaicos menos preocupada en abarcar todo el espacio y más en mostrar la compleja diversidad de formas y de interacción de los componentes del paisaje. La descripción se plantea en siete mosaicos, que, para fines ilustrativos y metodológicos (véase **Figura 2**), se clasifican en dos grupos:

I. Se integra por cuatro mosaicos de las zonas donde la radiación solar es menor. Tres de estos cuatro están ubicados al noroeste: Atonowilli (frío) (1 490-1 500 m s. n. m.), *Eheka* (lugar donde corre el viento) (1 347-1 469 m s. n. m.) e *Ihkatok* (lugar de subida) (1 351-1 440 m s. n. m.). *Atlahko* (barranca) está ubicado al suroeste (1 383-1 398 m s. n. m.).

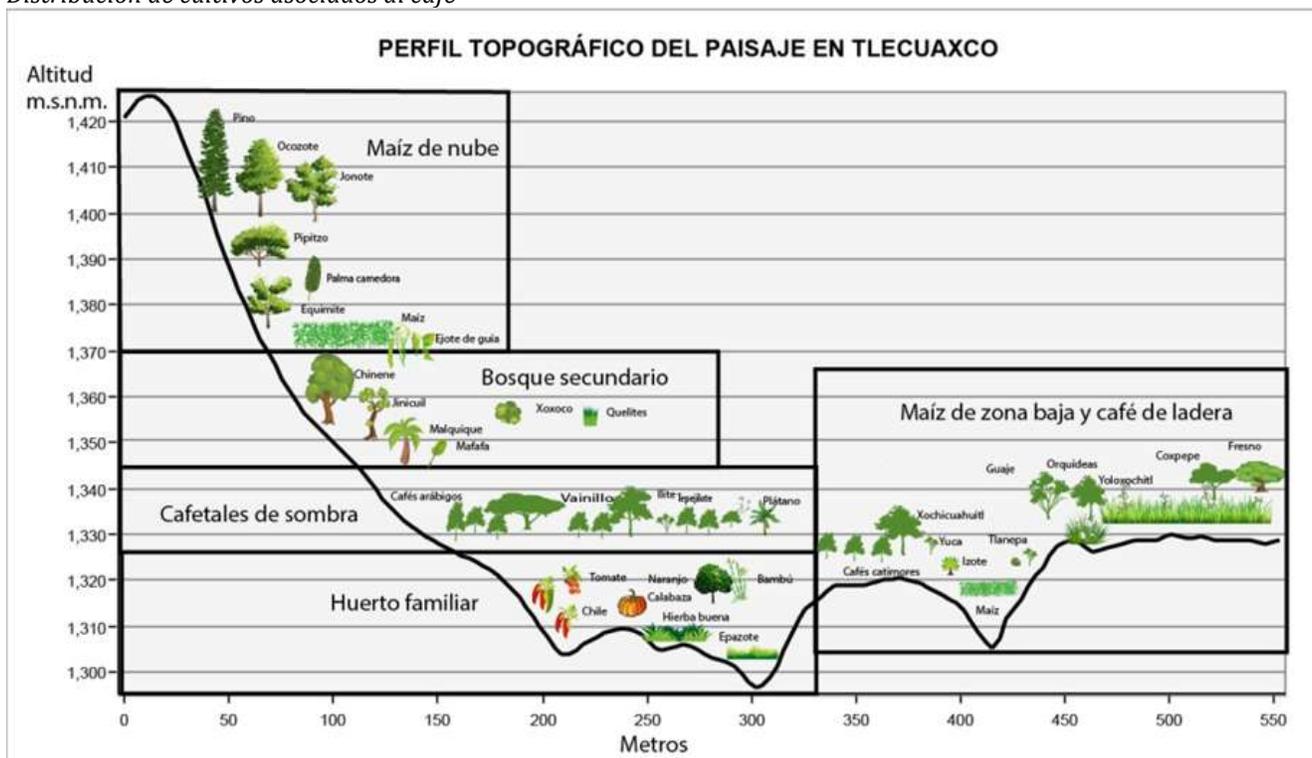
II. Se compone de tres mosaicos que están ubicados en las zonas donde se recibe mayor cantidad de horas de sol. Al sureste está Atempan (lugar a la orilla del río) (1 155-1 297 m s. n. m.); al noreste,

Askatlan (lugar con hormigas) (1 312-1 394 m s. n. m.) y Temolistli (lugar de bajada) (1 103-1 342 m s. n. m.).



En cada mosaico se distinguen los siguientes criterios: a) altura (m.s.n.m.), b) temperatura, c) horas de exposición a radiación solar, d) tipos de suelos, e) vegetación y f) manejo agrícola. El paisaje fue descompuesto en siete agroambientes, que no son los únicos, pero sí son representativos de las complejas relaciones que cotidianamente suceden, y cuyo resultado es precisamente la heterogeneidad configurada en un paisaje cafetalero. Al tratarse de un paisaje que se configura a partir de laderas con pendientes de medianas a fuertes, el café y los cultivos asociados se encuentran espacialmente distribuidos de manera diferencial, por ello, la vegetación de las partes altas puede ser contrastante con la de las partes bajas (**Figura 3**).

Figura 3
Distribución de cultivos asociados al café



Fuente: Elaboración propia del autor

Junto con el café, el maíz es el otro cultivo predominante. Mientras el primero articula a los campesinos con el mercado volviéndolos “productores cafeticultores”, el segundo contribuye a la soberanía alimentaria; las variedades utilizadas dependen de los mosaicos, como también sucede con la manera de cultivarlo. Aunque hay parcelas donde el maíz se combina con café, es más común encontrarlo entreverado con plantas medicinales, ornamentales y con otras que se destinan a la alimentación como el frijol.

5. Estrategias de diversificación económicas y mercados alternativos de café

“El análisis del paisaje cafetalero también incluye las relaciones sociales y económicas de producción y comercio que han llevado a su implementación y desarrollo; de forma particular, las condiciones que influyen en el acceso a los recursos, así como las que afectan la distribución del valor agregado resultante” (Xotlanihua, 2019, p. 163). Además, incorpora los mecanismos que diferencian las trayectorias del sistema de producción, las características de especialización, la división social del trabajo dentro de cada sector y las condiciones económicas, sociales y políticas. “En estas destacan los sistemas de precios relativos que influyen en la integración de los agricultores en los mercados globales” (Van Hecken *et al.*, 2017, p. 10). En Tlecuaxco, la práctica cafetalera continúa con la aplicación de principios de economía solidaria en combinación con estrategias de diversificación de actividades e inserción en la comercialización a través de mercados alternativos.

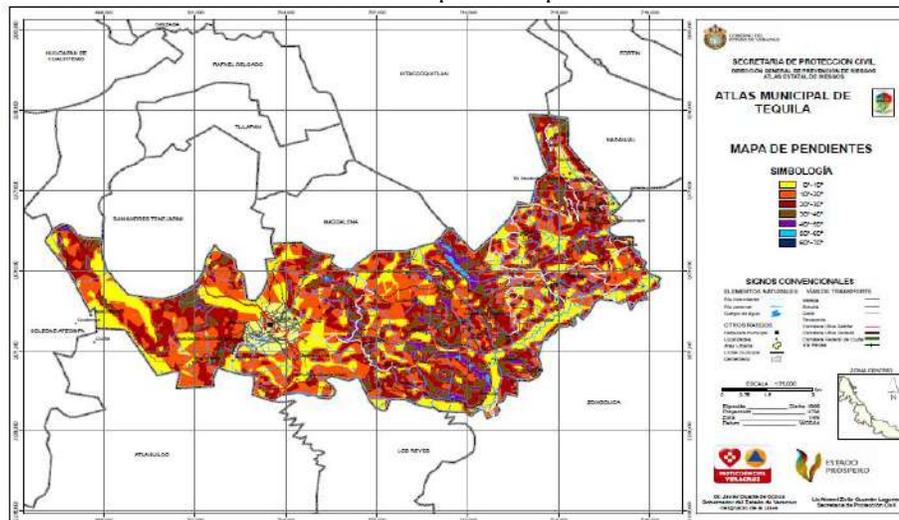
“La economía solidaria se basa en cuatro principios básicos: cooperar y no competir, compartir y no acumular, organización social y esfuerzo comunitario y economía para la vida” (González y Durand, 2020, p. 70). La focalización en los principios que caracterizan a la economía solidaria es mostrar que en conjunto están presentes en las estrategias de resistencia a crisis económicas y ambientales adoptadas por el grupo nahua de Tlecuaxco. Por cuanto a las bases sobre las cuales se estructura la economía solidaria se demuestra que la reciprocidad, la ayuda mutua y el comercio justo son elementos claves para transformar profundamente las condiciones de desigualdad, explotación y pobreza que existen en los territorios habitados por pueblos originarios.

Una de las estrategias formuladas por los pequeños productores para contrarrestar la presencia de las grandes empresas y comercializadoras agroalimentarias convencionales y de especialidad es la creación de “circuitos cortos de comercialización basados en la relación directa entre productores y consumidores en ámbitos regionales bien determinados” (González y Durand, 2020, p. 72). En Tlecuaxco el surgimiento de redes de comercialización impulsados desde lo local con enfoque de circuitos cortos de comercialización es una estrategia de resistencia ante la situación de control y dependencia a intermediarios, en la que los pequeños productores se han organizado para generar un consumo local y atraer a compradores y cafeterías nacionales. Esta iniciativa retoma lo que en sus inicios fue el objetivo de la agricultura orgánica y el comercio justo diálogo entre pequeños productores y consumo responsable y justo sin la intervención de intermediarios.

6. Resultados

La descripción del paisaje cafetalero compuesto por mosaicos obedece a siete atributos agroambientales de cada mosaico. El primer atributo es la geomorfología compuesta por laderas con pendientes de inclinación de 0° a 30° (véase **Figura 4**) y altitudes con montañas que se encuentran entre 1,103 y 1,500 m s. n. m., una situación que explica la no mecanización en la producción de café y la necesidad de más mano de obra.

Figura 4
 Pendientes de las localidades del municipio de Tequila



Fuente. Atlas Municipal de riesgos en Tequila.

El segundo atributo agroambiental es la litología compuesta de rocas calcáreas en las zonas altas y lutitas y pizarras en las bajas. El tercer atributo es la textura y el color de suelos, del que los productores de Tlecuaxco distinguen cinco tipos de tierra a las que consideran con calidades distintas (véase **Tabla 1**).

Tabla 1

Clases de tierra en Tlecuaxco

| Clase de tierra | Descripción | Calidad |
|--------------------------|--|-----------------------|
| Tierra negra arcillosa | Tiene arena fina y tepetate con piedrillas que la hacen ser fértil | Buena para cultivar |
| Tierra negra chiclosa | Es pegajosa y resbalosa | Difícil de cultivar |
| Tierra amarilla dura | Es dura y como polvorón | Regular para cultivar |
| Tierra amarilla porosa | Es como el barro y poco fértil | Mala para cultivar |
| Tierra amarilla chiclosa | Generalmente es erosionada, pegajosa y resbalosa | Difícil de cultivar |

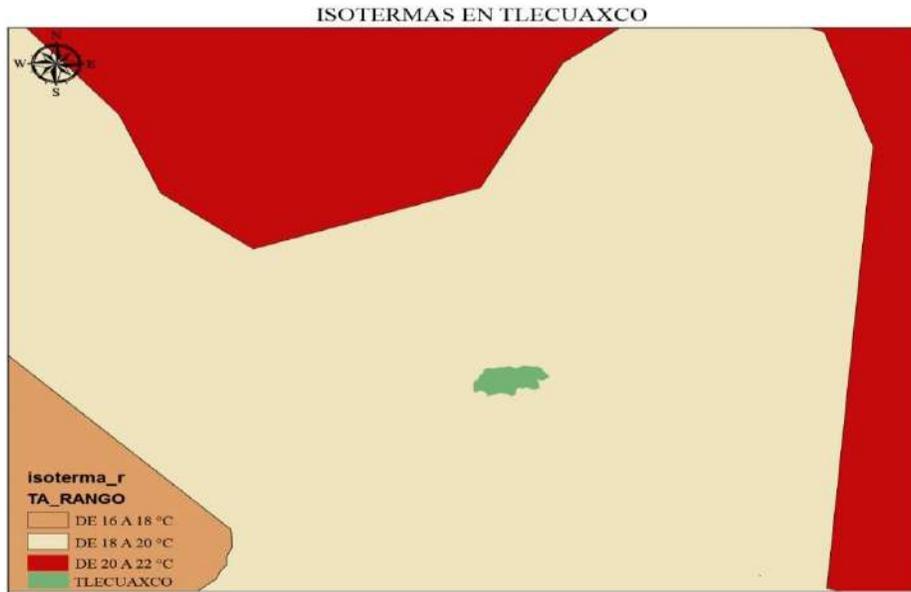
Fuente. Elaboración propia basada en datos etnográficos y en (García *et al.*, 1991:150-154).

El segundo atributo agroambiental es la litología compuesta de rocas calcáreas en las zonas altas y lutitas y pizarras en las bajas. El tercer atributo es la textura y el color de suelos, del que los productores de Tlecuaxco distinguen cinco tipos de tierra a las que consideran con calidades distintas (véase **Tabla 1**).

De acuerdo al reporte de Fracción sólida del suelo realizado por el Laboratorio de Análisis y Diagnóstico de Patrimonio (LADIPA) de El Colegio de Michoacán A.C., los suelos agrícolas de Tlecuaxco –en los que se cultiva café en sistemas de producción de policultivo tradicional y rusticano– son adecuados para la práctica de la agricultura porque se caracterizan por tener un pH de 5.3, arena 78.2%, limo 18.0%, arcilla, 3.8% y clase textural de Arena Francosa y Materia orgánica de 8.32%.

El cuarto atributo agroambiental es el periodo de crecimiento de los cultivos. Para que una planta de café produzca su primera cosecha deben pasar tres años desde su germinación hasta la etapa de maduración en la que produce cerezas. La apertura e inicio del corte de la cereza depende del agroambiente en que se encuentre el cafetal. El quinto atributo agroambiental es el régimen climático, en el que se describen: isotermas, humedad, sensación térmica, isoyetas e intensidad y velocidad del viento. Las isotermas son las curvas de nivel con semejante temperatura. En Tlecuaxco la temperatura anual es de 18 °C a 20 °C (véase **Figura 5**) y presenta diferencias en relación a la altitud, es decir, aumenta 0.6 °C cada que baja 100 msnm, por ejemplo, a 1,500 msnm es de 18°C y a 1 200 m s. n. m. es de 19.2 °C.

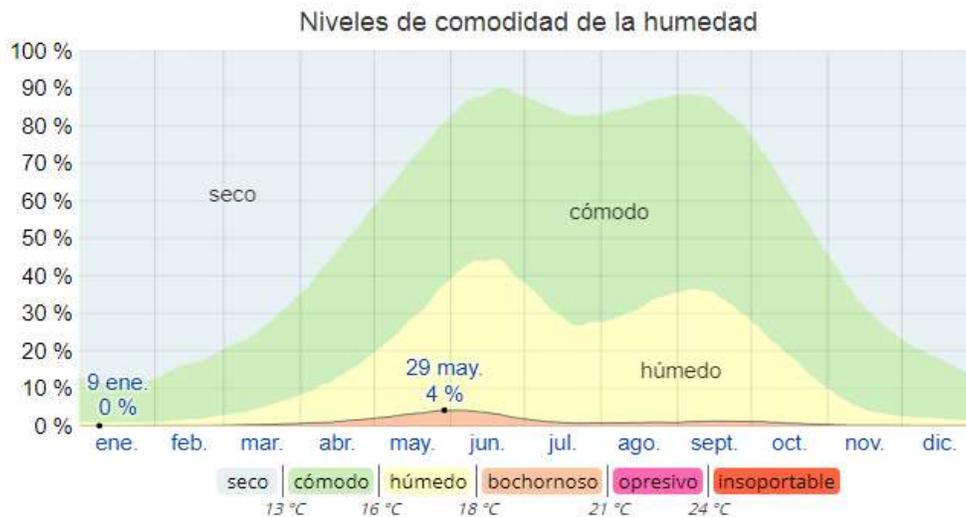
Figura 5
 Rango de isotermas en la que se encuentra Tlecuaxco



Fuente. Elaboración propia.

En Tlecuaxco, aunque la diferencia de temperatura es poca en relación a la altitud, el nivel de humedad percibido es bochornos, debido a que el porcentaje de tiempo de comodidad de humedad no varía de forma considerable durante el año, y permanece en promedio en 2% alcanzando un punto máximo de 4% en los meses de abril a julio (véase **Figura 6**).

Figura 6
 Porcentaje de tiempo de comodidad de humedad



Fuente: <https://gmao.gsfc.nasa.gov/reanalysis/MERRA-2/>

De acuerdo con las entrevistas realizadas a las unidades de producción familiar, la sensación de humedad también varía en dos aspectos: El primero por la posición de la parcela, es decir, si está

debajo de la montaña es más húmeda y se está en la parte alta lo es menos, y segundo por la cantidad de árboles de sombra de los cafetos, mientras más haya mayor será la humedad.

En los recorridos por las parcelas se experimentó una sensación de microclimas que los productores distinguen como frío, templado y cálido. Situación que llevó a investigar a qué se debía el cambio de temperatura. El resultado fue que la variabilidad de temperatura cambia según sea la cantidad de humedad, altitud, ubicación de las parcelas y sensación térmica. Aunque hay un promedio anual de isotermas, existen microclimas que se forman por lo complejo de las pendientes del sistema montañoso. Todo ello, se comprobó en gabinete a través de la estación meteorológica Aeropuerto Internacional General Heriberto Jara, desde la cual se identificó que si el termómetro marca 20°C y la humedad es de 5% la impresión térmica es de 16°C. Cuanto más alto es el porcentaje de humedad mayor calor se experimenta, y mientras más bajo es el nivel, se percibe un aumento de frío.

La combinación entre temperatura, humedad y sensación térmica da origen a los microclimas que se encuentran en los mosaicos. Por ello, aunque algunas parcelas se ubican en el grupo de los de más horas de sol, sus condiciones meteorológicas dependerán de la mezcla de los elementos mencionados y de su posición en la montaña. Un elemento más del régimen climático son las isoyetas o curvas de nivel con semejante precipitación pluvial (véase figura 7).

Figura 7
Rangos de precipitación pluvial de Tlecuaxco



Fuente. Elaboración propia.

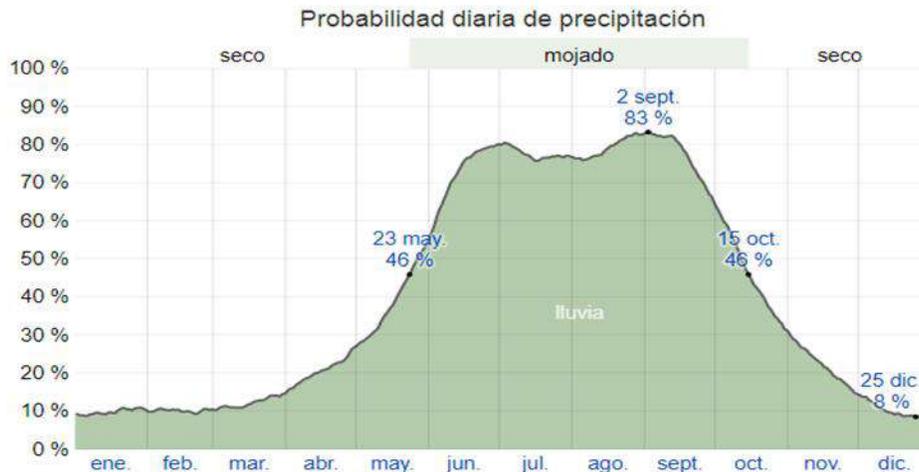
En Tlecuaxco la precipitación anual es de 2000 a 2500 mm, la temporada más mojada dura cinco meses, del 23 de mayo al 15 de octubre con una probabilidad de más del 46% de que cierto día será un día mojado, y la temporada más seca dura siete meses, del 15 de octubre al 23 de mayo con una probabilidad mínima de un día mojado⁶ del 8% (véase **Figura 8**). Las unidades de producción

⁶ Un día mojado es con por lo menos 1 milímetro de líquido. La probabilidad de días mojados en Tlecuaxco varía según sea el mes y estación del año.

familiar coinciden en que el año 2012 fue de mucha lluvia y de calores intensos, agregan que como consecuencia se generó un cambio en los patrones del clima, por ejemplo, exceso de humedad. Las variaciones climatológicas generadas en México en 2012 son uno de los elementos que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2015) identifica como la causa de la proliferación de la roya en los cafetales, otras causas son: las variedades de café usadas, edad de las plantaciones, entre otras.

Figura 8

Porcentaje de días en que se observa diferentes tipos de precipitación en Tlecuaxco



<https://gmao.gsfc.nasa.gov/reanalysis/MERRA-2/>

Otro aspecto más del régimen climático es la intensidad del viento. En Tlecuaxco está depende de la ubicación de los mosaicos y de la topografía de cada uno de ellos, los que están en la parte más alta de la montaña son más afectados y los de la zona media y baja lo son en menor medida. La velocidad promedio del viento por hora en la zona de Tequila tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa dura nueve meses y transita del 13 de febrero al 13 de noviembre, con velocidades promedio del viento de más de 8.4 km por hora; el tiempo más calmado del año dura tres meses, entre el 13 de noviembre y el 13 de febrero, con velocidades promedio de 7.5 km por hora. Las unidades de producción familiar nombran surada a la racha de vientos fuertes que originan un día con calor de más de 30 °C, y al siguiente día nubosidades que generan frío intenso y lluvias.

El sexto atributo agroambiental son las parcelas con más o menos horas de sol, con características diversas respecto a su ubicación en puntos cardinales, si son ladera sombreada o con luz y al microclima que tengan.⁷

⁷ Es necesario volver a señalar que no se utilizó equipo técnico especializado para estas mediciones, sino que después de su registro etnográfico, se comparó con la información de la estación meteorológica, así como otra existente a ciertas escalas en INEGI y en sistemas de información geográfica en El Colegio de Michoacán A.C.

Tabla 2
Manejo agrícola de las parcelas

| Actividades | Frecuencia al año |
|--|---|
| Chapeos y cajeteos | Cuatro veces (el chapeo en enero, abril, julio y octubre y el cajeteo en febrero, mayo, agosto y noviembre) |
| Poda | Una vez |
| Conservación de canales | Dos veces (en enero y julio) |
| Regulación de sombra | Una vez |
| Control de plagas y enfermedades | Cinco veces (en enero, marzo, mayo, julio y septiembre) |
| Observación de la adaptación con otros cultivos asociados. | Una vez al mes |

Fuente. Elaboración propia.

El séptimo atributo agroambiental es el manejo agrícola de las parcelas (véase **Tabla 2**) en el que se evidencian las actividades agrícolas y la frecuencia con las que se realizan.

El minifundio es una característica central de las familias cafetaleras mexicanas de pueblos originarios. En Tlecuaxco existe un constante fraccionamiento de la tierra y predios de café cada vez más pequeños. Los siete mosaicos paisajísticos descritos ocupan un minifundio de 82 parcelas recorridas, que son un 68.33% del total de las 120 que tiene registrada la localidad en el censo cafetalero del año 2000, y el promedio de la superficie es de 0.84 de hectárea por persona. Una situación que no es ajena a lo que sucede en las localidades cafetaleras de la Sierra de Zongolica. Por ello, el enfoque teórico-metodológico del análisis del paisaje es aplicable a otras investigaciones académicas que se realicen en territorios con características socioculturales similares al lugar de estudio, y en zonas cafetaleras en las que existen sistemas de producción de café de policultivo tradicional y rusticano.

En los cuatro talleres participativos se realizaron actividades de cartografía participativa que se evidencian en la elaboración de los mapas y descripción de los mosaicos o agroambientes, además de genealogías de familias extensas y nucleares que se han descrito en los aspectos socioculturales de Tlecuaxco. De las reflexiones grupales se argumenta que las relaciones entre los miembros de las unidades familiares, y entre cada una de éstas, constituyen una dinámica de implicaciones socioculturales de un modo de vida en relación a la práctica agrícola del cultivo de café, en la que coexisten en un primer nivel características de una sociedad tradicional con cohesión social; y en un segundo nivel relaciones de poder, jerarquías y tensiones intrínsecas entre cafeticultores.

La organización de las familias tiene una reproducción social y biológica basada en la familia patriarcal, a partir de la cual se designan las tareas u obligaciones de cada integrante de la unidad de producción. Un acontecimiento importante es el aumento de individuos en los hogares –por los matrimonios de los hijos–, lo que causa la transición de una familia nuclear a una extensa. Además, la organización social tiene sus cimientos en rasgos culturales nahuas y en el auto-reconocimiento de los agricultores como productores de café, con un modo de vida en el que la agricultura y el manejo forestal es su principal fuente de subsidios.

Los resultados de los talleres participativos demuestran que las familias cafetaleras se sienten motivados en continuar la práctica agrícola implementando dos alternativas: 1) migrar e invertir su dinero en la mejora de las parcelas y 2) mantener un equilibrio entre los cultivos que se venden y lo que se invierte en el cuidado de las parcelas, además de guardar lo necesario para el autoabasto. Para la juventud rural es importante mantener el equilibrio en la familia, sin embargo, eso no se logrará si sus padres no les otorgan una mayor participación en la toma de decisiones. El 80% de

los jóvenes participantes mencionaron que los padres les dan autoridad y voto hasta que forman su propia familia nuclear.

7. Discusión

En el paisaje cafetalero de Tlecuaxco se evidencia la combinación de una agricultura tradicional con técnicas modernas agroindustriales y agroecológicas. A pesar de las críticas metodológico-conceptuales que se refieren a la definición de dicotomías como la de tradición-modernidad reapareció bajo la forma de otra dicotomía: lo rural-urbano. Esta perspectiva surge en el contexto de una preocupación por el futuro de las localidades rurales ante el impacto que estaba teniendo en su carácter y cultura la modernización de la agricultura. A partir de ello, se hace patente la inquietud por parte de algunos sociólogos, antropólogos, politólogos y –de forma destacada geógrafos–, por incorporar al análisis agrícola los aspectos espaciales de la organización social, la construcción social del espacio geográfico y las “manifestaciones de acomodo, reacomodo y resistencia a procesos de inversión local y extra-local, y de intervención estatal en la vida comunitaria” (Pérez, 1993, p. 8).

Para responder a la hipótesis inicial de la conjunción de dos lógicas en la producción de café, se parte de un cuestionamiento ¿Qué es lo tradicional en un sistema social en el que coexisten elementos tradicionales y modernos? La respuesta radica en la conjunción de dos lógicas que han experimentado un proceso de hibridación. La primera es el uso de saberes locales agrícolas y prácticas socioculturales que mantienen el tejido social, las creencias y rituales en una organización social regida por usos y costumbres. La segunda es la adaptación de diversificación de actividades económicas en las parcelas agrícolas y en otros espacios urbanos, producto de ello es la migración interna y el uso de elementos del sistema de producción de café especializado.

En la región de Zongolica, el café se práctica bajo un sistema de producción de policultivo tradicional y rusticano que ha resistido a las crisis ambientales y económicas de la cafecultura mexicana. Sin embargo, existan modificaciones en la forma de producir el café, es decir, incorporación de nuevas técnicas agrícolas que renuevan la tradición cafetalera, en tanto que, la tradición se actualiza y renueva en el presente “para mantenerse vigente, y no quedarse en un conjunto de anacrónicas anticuadas o costumbres fósiles y obsoletas, se modifica al compás de la sociedad, representa la continuidad y adaptación cultural” (Marcos, 2004: 945), está en constante renovación, se crea y recrea. Al considerar la idea de tradición con referencia al pasado, pero también a un presente, se hace alusión a lo tradicional como la permanencia del pasado vivo en el presente (ídem).

Desde la perspectiva de renovación de lo tradicional en el presente, la producción de café es un proceso en el que se adaptan técnicas agrícolas. Esta noción busca ir más allá de la limitada noción de definir lo tradicional como estático e inalterable, hace mención a la permanencia a través del tiempo de una actividad productiva de alimentos típicos, un monumento arquitectónico, arqueológico o histórico, y un proceso continuo y discontinuo, dinámico, cambiante y adaptativo (Rodríguez, 2018). Lo tradicional debe analizarse en los procesos históricos en que se construye a través de sus valoraciones, significados y sentidos que provienen de la construcción social y de la experiencia individual y colectiva.

La tradición cafetalera no se limita a su pasado histórico porque aun cuando se transmite de manera reiterada también se crea y se recrea otorgando pertenencia e identidad. Cada grupo específico tiene una experiencia histórica colectiva, posee una cultura o tradición propia. La

producción cafetalera de Tlecuaxco se construye social y culturalmente a partir de la tradición diferenciada. Lo que da pertenencia, identidad y cohesión social no son simplemente los objetos materiales, sino junto con ellos los procesos sociales que están detrás de ellos (Herrejón, 2006). El paisaje cafetalero dentro del sistema social se fundamenta en estrategias de apropiación y adaptación sociocultural, por ejemplo, la diversificación de actividades económicas en conjunción a los sistemas de producción de café tradicional y rusticano.

La definición de tradición en su aspecto dinámico que se crea en el pasado y se recrea en el presente, permite avanzar en una crítica al concepto de “indígena” con todo y sus paradojas, ya que de acuerdo a la organización social de Tlecuaxco, aquella resulta funcional a la explotación capitalista, aunque claramente útil para la reproducción de la visión romántica de la cultura cafetalera de comunidades indígenas, en las que a partir de una particular forma colonial (eurocéntrica) de describir a los grupos étnicos como faltos de desarrollo y aislados, se justifica su incorporación a la sociedad moderna, de ahí que, se retome un argumento crítico que emerge de los estudios culturales y evidencia la existencia de relaciones de poder de forma contextual y singular, pero, sin caer en reduccionismos.

La valorización de la producción de café realizada por pueblos originarios debe ser considerada como una revalorización a la forma de ser y hacer en la agricultura tradicional, la identidad, la diversidad de etnias existentes y la preservación del patrimonio biocultural que en conjunto cuestionan el concepto “indio” o “indígena” es su sentido “supraétnico”, es decir, como una noción impuesta sobre poblaciones heterogéneas y plurales que oculta la diversidad, además, los que así son denominados no se identifican con ella. Siguiendo esa idea, el estudio del paisaje cafetalero de Tlecuaxco, es tan sólo un ejemplo de la diversidad de localidades cafetaleras, una familia lingüística y cultura nahua contemporánea de la Sierra de Zongolica, en donde las relaciones sociales entre unidades de producción familiar tienen como características principales el respeto, la igualdad y la cohesión social, —sin olvidar las propias luchas de poder y jerarquías internas— a partir de reconocer y compartir las creencias, rituales y un sentido de reciprocidad, en el que la palabra tiene un valor importante.

8. Conclusiones

“El paisaje cafetalero como categoría analítica de la geografía humana es la expresión visual de un entramado de relaciones de diferentes dimensiones, cuyos detalles se aprecian distintamente, según la escala de observación” (Xotlanihua, 2019: 207). Eso significa que la escala panorámica privilegiada por los pintores renacentistas o aquella que alcanzaba para abarcar macizos montañosos, al estilo de las fabulosas láminas elaboradas por el equipo de exploradores encabezado por Humboldt, no son las únicas posibles para el estudio de un paisaje. Es recomendable ir del todo a las partes, de la escala más amplia a la más pequeña posible (la humana) y viceversa, a fin de identificar cómo sucede la interconexión entre los componentes que evidencian la importancia de la cultura nahua contemporánea en los mercados alternativos de café.

El paisaje cafetalero de Tlecuaxco, de manera semejante a los bosques sanos, no es el que se confecciona a partir de la regularidad y la monotonía de un solo tipo de cultivo, por el contrario, según lo identificado en este caso particular es el que crece entre la diversidad, enriqueciéndose y enriqueciéndola en lo que se conceptualiza como patrimonio biocultural. En términos

socioeconómicos, una de las maneras por las cuales es posible producir un café tan especial, en pequeñas parcelas, es por el autosubsidio que los pueblos originarios del país hacen mediante el uso de la fuerza de trabajo y diálogo de las unidades de producción familiar, así como de una especie de financiamiento que la generosa naturaleza prodiga al abrigar el café y aclimatarlo. Estos aspectos permiten que la producción del grano de café se vea beneficiada por los procesos de intercambio de saberes de campesino a campesino, mediados por los propios procesos reflexivos que hacen frente a las luchas de poder y jerarquías internas.

La agricultura cafetalera de Tlecuaxco como la de muchos otros lugares del país, experimenta un proceso de hibridación entre lo tradicional y lo moderno. La subsistencia agrícola que en el paisaje podría dar la impresión de referirse a lo no productivo, en realidad es fundamental en el modo de vida agrícola. La producción de café es de altura, aromática, de sombra, bien valorada en el mercado, y con buen precio-margen de ganancia para las comercializadoras. Desde esta perspectiva, la interpretación de lo que acontece a la sombra de los cafetales se ha centrado en demostrar cómo lo visible desde la mirada del mercado puede influir en una lectura del paisaje monolítica, ensombreciendo así las condiciones en las cuales se produce el grano de una de las bebidas cuyo sector experimenta un importante crecimiento en México y en el mundo.

“La visión entre la dicotomía de agricultura tradicional y moderna ha prevalecido incluso ante la crisis ambiental; sin embargo, ante un futuro previsible de cambios climáticos que dan origen a enfermedades como la roya, ¿qué se debe hacer?” (Xotlanihua, 2019, p. 206). El análisis del paisaje cafetalero sugiere que se debe impulsar la generación y renovación de la tradición agrícola en el presente, además de que se deben revalorar los sistemas de producción bajo sombra de policultivo tradicional y rusticano. La introducción de la agroecología es viable si se adapta a cada localidad agrícola, no como una especie de receta, sino como una estrategia de conocimiento de la complejidad ecológica de cada región.

En Tlecuaxco, “la resistencia a la crisis ambiental generada por la roya y, en lo sucesivo, la adaptación a los cambios económicos en los mercados alternativos de café —orgánicos, biodinámicos, agroecológicos y de especialidad— se ha basado en la prevalencia de los sistemas de producción de café de policultivo tradicional y rusticano” (Xotlanihua, 2021, p. 95). La participación de la cultura nahua contemporánea en la cafecultura mexicana expresa que el paisaje cafetalero es la expresión y el producto de tres formas de cultivo: de las relaciones sociales; de un producto para el mercado, y de nutrientes para los seres humanos y los animales, para la misma tierra y para el propio ecosistema.

La integración horizontal de las familias cafetaleras dentro de la cadena productiva del café y la priorización y fomento de los circuitos cortos de comercialización desde lo local son opciones que los propios productores visualizan como viables para hacer frente a los intermediarios y dominio del mercado convencional. ¿Los mercados alternativos y comercio justo son la vía para mejorar las condiciones de los productores y aumentar su poder de negociación? En Tlecuaxco, los mayores obstáculos se encuentran en la práctica de estas iniciativas, en donde los pequeños productores se enfrentan a obstáculos con jerarquías rígidas y con poca movilidad entre las clases sociales, el poder del Estado y la organización interna, aspectos que no permiten confiar en los compañeros y sustituir las estrategias de competencia (activa) o resistencia aislada (pasiva) por una de colaboración integral (gobierno, comercializadoras de café, organizaciones sociales de productores, familias cafetaleras y consumidores) que en conjunto establezcan los sistemas de producción y precios de compra-venta en el que se valoricen los saberes locales y las redes de comercio justo. A la larga eso permitiría combatir la volatilidad (fluctuaciones) de precios del mercado, la migración y la desigualdad económica en la cadena productiva del café.

Agradecimientos

Este artículo fue realizado con el apoyo del Sistema de Apoyos a la Creación y Proyectos Culturales (SACPC) a través de la vertiente Fomento a Proyectos y Coinversiones Culturales, 2021. Es uno de los resultados del proyecto “Preservación y difusión del Patrimonio Cultural de la Sierra de Zongolica” coinversión entre el Instituto Tecnológico Superior de Zongolica y la Secretaría de Cultura.

Referencias

- AGEV.** Archivo General del Estado de Veracruz, fondo localidades de Veracruz, Expediente 1623, foja 58. <https://www.segobver.gob.mx/archivo/agev.php>
- Aguilera** Arilla, M. J., Borderias Uribeondo, M. P., Gonzalez Yanci M. P. y Santos Preciado, J. M. (2003). *Geografía General II (Geografía Humana)*. Madrid, España: UNED.
- AMT.** Archivo Municipal de Tequila, fondo histórico.
- Bozzano, H.** (2009). Procesos, lugares y actores: una tríada social. En **Territorios posibles. Procesos, lugares y actores.** (pp. 223-252). Argentina; Editorial Lumiere.
- Broda, J.** (1991). Cosmovisión y observación de la naturaleza: el ejemplo del culto de los cerros. En J. Broda, S. Iwaniszewski y L. Maupomé (Eds.), *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica* (pp. 461-500). México: Instituto de Investigaciones Históricas-UNAM.
- Caresani, L.** (2013). El etnógrafo. *Cine Documental*, (7), 190–193.
<http://revista.cinedocumental.com.ar/el-etnografo-ulises-rosell-2012/>
- Centro** de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria [CEDRSSA]. (2018). El café en México diagnóstico y perspectiva. México: Cámara de Diputados LXIII Legislatura.
<http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/30El%20café%20en%20México:%20diagnóstico%20y%20perspectiva.pdf>
- Cruz-Morales, J.** (2018). *Familia y vida campesina en la frontera sur. Caminos de escucha transdisciplinarios*. El Colegio de la Frontera Sur Universidad Autónoma Chapingo.
- Escamilla, E., Licon, A., Díaz, S., Santoyo H., Sosa R. y Rodríguez, L.** (1994). Los Sistemas De Producción De Café En El Centro De Veracruz, México. Un Análisis Tecnológico. *Revista De Historia*, 4 (30), 41-67.
- Escobar, A.** (2005). “El “postdesarrollo” como concepto y práctica social.” En D. Mato, (Ed.), *Políticas de economía, ambiente y sociedad en tiempos de globalización.* (pp. 17-31). Venezuela: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Central de Venezuela.
- García-Canclini, N.** (2006). *Culturas híbridas*. Grijalbo.
- Giménez, G.** (2009). La geografía humana como ciencia social y las ciencias sociales como ciencias geografiabiles. En M. Chávez., O. González. y C. Ventura. (Eds.), *Geografía humana y ciencias sociales una relación reexaminada.* (pp. 73-90). México, El Colegio de Michoacán.
- González Cabañas, A. A. y Durand, G.** (2020). “Comercio justo, mercados locales, los retos de la replicabilidad y del cambio de escala. Análisis de casos latinoamericanos.” En A. A. González

- Cabañas, R. Nigh. y M. Pouzenc. (Eds.), *La Comida de aquí. Retos y realidades de los circuitos cortos de comercialización*, (pp. 63-84). México: Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gourou, P.** (1979). *Introducción a la geografía humana*. España: Alianza Universitaria.
- Guerrero, P.** (2010). Por una antropología comprometida con la vida. En P. Guerrero (Ed.), *Corazonar. Una antropología comprometida con la vida miradas otras desde Abya-Yala para la decolonización del poder, del saber y del ser*. (pp. 75-104). Ediciones Abya-Yala.
- Hall, S.** (2010). *Sin garantías. Trayectorias y problemáticas en estudios culturales*. Ecuador: Enviñón Editores.
- Hasler-Hanger, A. T.** (1996). *El náhuatl de Tehuacán-Zongolica*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología.
- Hernández López, J. J. (2016). Miradas a los paisajes de los siglos XVI al XIX." Seminario de Análisis y evolución del paisaje. México: El Colegio de Michoacán.
- Herrera, F.** (2013). Enfoques y políticas de desarrollo rural en México. Una revisión de su construcción institucional. *Gestión y Política Pública*, 22 (1), 131-159.
- Huerta, G. y Holguín, F. (2016). ¿Cómo contener la roya del café?. *Ecofronteras*, 20 (58), 18-20.
- Lenclud, G. (1987). La tradición no es lo que solía ser. Sobre las nociones de tradiciones y sociedad tradicional en etnología. *Terrain*, 2 (9), 110-123.
- Luque, D., Martínez Y., Búrquez A., López, A. y Murphy, A.** (2016). *Complejos Bioculturales de Sonora: Pueblos y Territorios Indígenas*. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. México.
- Maffi, L.** (2005). Linguistic, cultural and biological diversity. *Annual review of Anthropology*, (34), 599-617.
- Marcos, J.** (2004). La tradición, el patrimonio y la identidad. *Estudios Extremeños*. 3 (15), 925-956.
- Mata, F.** (2012). *Flora y religiosidad en Tequila, Veracruz*. Instituto Veracruzano de la cultura.
- Medina, A., Salazar Chimal, T. y Álvarez, J. (2010). Fisiografía y suelos. En G. Benítez, y C. Welsh (coords.). *Patrimonio Natural*. (pp. 29-42). Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana.
- Mestries, F.** (2017). En busca de la autonomía: cooperativismo y comercio justo en la pequeña producción orgánica de café. *Estudios Agrarios*, 23(62), 61-92.
- Meza, A., García, L., Saldívar, A. y Vera, J.** (2016). Diseño y evaluación de herramientas lúdicas de aprendizaje socio-ambiental para identificar actitudes, motivaciones y decisiones de la juventud rural campesina contemporánea. *Educare*, 20(2), 1-36.
- Molinero, F.** (2005). *Paisajes y economías agrarias: Del policultivo de subsistencia a la especialización agraria mundial*. Universidad de Valladolid.
- Morlans, M.** (2012). *Estructura del paisaje (matriz, parches, bordes, corredores) sus funciones fragmentación del hábitat y su efecto borde*. Universidad Nacional de Catamarca.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (2015), "Manejo agroecológico de la roya del café. en. Memorias del seminario científico internacional del manejo agroecológico de la roya de café, Panamá: FAO, 1a. ed., 181 pp., (acceso el 10 de julio de 2022), <http://www.fao.org/3/a-i5137s.pdf>
- Pérez, L.** (1993). Introducción. Lo rural y la ruralidad: algunas reflexiones teórico-metodológicas. *Relaciones*, 14 (54), 5-20.
- Perfecto, I. y Vandermeer, J.** (2015). *Coffee agroecology. A new approach to understanding agricultural biodiversity, ecosystem services and sustainable development*. Routledge.

- Porto-Gonçalves, C. (2016). Lucha por la Tierra Ruptura metabólica y reapropiación social de la naturaleza. *Polis*, 10 (45), 1-21.
- Prada, E. (2008). Metodología de investigación para la restauración del paisaje agrario. INNCA.
- Restrepo**, E. (2012). *Antropología y Estudios Culturales: disputas y confluencias desde la periferia*. Siglo Veintiuno Editores.
- Rodríguez, M. (2018). La Herrería Artesanal para Cabalgadura en Amozoc, Puebla: surgimiento, evolución y resignificaciones de una tradición. [Tesis de doctorado. El Colegio de Michoacán A.C].
- Rzedowski**, J. (2006). *Vegetación de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Sánchez**, A. y Chaves, Á. P. (2014). *Transformar la realidad social desde la cultura: planeación de proyectos culturales para el desarrollo*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Toledo, V. y Barrera-Bassols, N. (2008). La Memoria Biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria.
- Van Hecken**, G., Merlet, P., Lindtner, M. y Bastiaensen, J. (2017). Can Financial Incentives Change Farmers' Motivations? An Agrarian System Approach to Development Pathways at the Nicaraguan Agricultural Frontier. *Ecological Economics*, 32 (12), 1-27.
- Warman**, A. (2003). *Los indios mexicanos en el umbral del milenio*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Williams**, R. (1997). *La política del modernismo. Contra los nuevos conformistas*. Argentina: Manantial.
- Xotlanihua**, D. (2019). *A la sombra de los cafetales. Dinámica de un paisaje agrícola en Tlecuaxco, Tequila, Veracruz*. [Tesis de maestría, El Colegio de Michoacán A.C.].
- Xotlanihua**, D. (2021). Metodología para el análisis del paisaje cafetalero como un sistema de autoprotección ante crisis ambientales en Tlecuaxco, Veracruz. *Punto Cunorte*, 7 (12), 69-97.
- INEGI**. (2020). Censo de Población y Vivienda 2020.
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

Directorio

Dr. Martín Gerardo Aguilar Sánchez

Rector

Dr. Juan Ortiz Escamilla

Secretario Académico

Mtra. Lizbeth Margarita Viveros Cancino

Secretaria de Administración y Finanzas

Dra. Jaqueline del Carmen Jongitud Zamora

Secretaria de Desarrollo Institucional

Dra. Marisol Luna Leal

Oficina de la Abogada General

Mtro. Agustín del Moral Tejeda

Dirección General Editorial

Mtro. José Othón Flores Consejo

Coordinador Universitario de los Observatorios UV

David Iván Vicente García

Editor responsable

Jazmín Josefina García Méndez

Administradora página web

Aline Román Morales

Fotografía de portada