

editorial
fontamara



VERDAD, BELLEZA, PROBIIDAD

COMUNICACIÓN, RESILIENCIA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL ANTE LOS RETOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: UN ENFOQUE TRANSDISCIPLINAR

María Eugenia Rosas Rodríguez

Lidia Rangel Blanco

Gabriela Clemente Martínez

Coordinadoras



**COMUNICACIÓN, RESILIENCIA
Y RESPONSABILIDAD SOCIAL
ANTE LOS RETOS DEL
CAMBIO CLIMÁTICO:
UN ENFOQUE TRANSDISCIPLINAR**

Comunicación, resiliencia y responsabilidad social ante los retos del cambio climático: un enfoque transdisciplinar / María Eugenia Rosas Rodríguez, Lidia Rangel Blanco, Gabriela Clemente Martínez, coordinadoras .—Cd. Victoria, Tamaulipas : Universidad Autónoma de Tamaulipas ; Ciudad de México : Editorial Fontamara , 2025.

126 págs. ; 17 x 23 cm.

1. Comunicación

LC: GE20 C6.6 2025

DEWEY: 658.45 GTC

Universidad Autónoma de Tamaulipas
Matamoros SN, Zona Centro
Ciudad Victoria, Tamaulipas C.P. 87000
D. R. © 2025

Consejo de Publicaciones UAT
Centro Universitario Victoria
Centro de Gestión del Conocimiento. Segundo Piso
Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. C.P. 87149
Tel. (52) 834 3181-800 • extensión: 2905
cpublicaciones@uat.edu.mx • www.uat.edu.mx • <https://libros.uat.edu.mx/>

Libro aprobado por el Consejo de Publicaciones UAT
ISBN UAT: 978-607-8888-85-6

Editorial Fontamara, S.A. de C.V.
Av. Hidalgo No. 47-B, Colonia Del Carmen
Alcaldía de Coyoacán, 04100, CDMX, México
Tels. 555659-7117 y 555659-7978
contacto@fontamara.com.mx • coedicion@fontamara.com.mx • www.fontamara.com.mx
ISBN Fontamara: 978-607-736-992-9

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra incluido el diseño tipográfico y de portada, sea cual fuera el medio, electrónico o mecánico, sin el consentimiento del Consejo de Publicaciones UAT.

Libro digital

Esta obra y sus capítulos fueron sometidos a una revisión de pares a doble ciego, la cual fue realizada por especialistas pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Asimismo, fueron aprobados para su publicación por el Consejo de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y el Comité Interno de la editorial Fontamara.



COMUNICACIÓN, RESILIENCIA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL ANTE LOS RETOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: UN ENFOQUE TRANSDISCIPLINAR

*María Eugenia Rosas Rodríguez
Lidia Rangel Blanco
Gabriela Clemente Martínez*
coordinadoras





MVZ MC Dámaso Leonardo Anaya Alvarado
PRESIDENTE

Dr. Fernando Leal Ríos
VICEPRESIDENTE

Dora María Lladó Lárraga
SECRETARÍA TÉCNICA

Mtro. Eduardo García Fuentes
VOCAL

Dra. Rosa Issel Acosta González
VOCAL

CP Jesús Francisco Castillo Cedillo
VOCAL

MVZ Rogelio de Jesús Ramírez Flores
VOCAL

Comité Editorial del Consejo de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Tamaulipas

Dra. Lourdes Arizpe Slogher • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Amalio Blanco** • Universidad Autónoma de Madrid, España | **Dra. Rosalba Casas Guerrero** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Francisco Díaz Bretones** • Universidad de Granada, España | **Dr. Rolando Díaz Lowing** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Manuel Fernández Ríos** • Universidad Autónoma de Madrid, España | **Dr. Manuel Fernández Navarro** • Universidad Autónoma Metropolitana, México | **Dra. Juana Juárez Romero** • Universidad Autónoma Metropolitana, México | **Dr. Manuel Marín Sánchez** • Universidad de Sevilla, España | **Dr. Cervando Martínez** • University of Texas at San Antonio, E.U.A. | **Dr. Darío Páez** • Universidad del País Vasco, España | **Dra. María Cristina Puga Espinosa** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Luis Arturo Rivas Tovar** • Instituto Politécnico Nacional, México | **Dr. Aroldo Rodrigues** • University of California at Fresno, E.U.A. | **Dr. José Manuel Valenzuela Arce** • Colegio de la Frontera Norte, México | **Dra. Margarita Velázquez Gutiérrez** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. José Manuel Sabucedo Cameselle** • Universidad de Santiago de Compostela, España | **Dr. Alessandro Soares da Silva** • Universidad de São Paulo, Brasil | **Dr. Akexandre Dorna** • Universidad de CAEN, Francia | **Dr. Ismael Vidales Delgado** • Universidad Regiomontana, México | **Dr. José Francisco Zúñiga García** • Universidad de Granada, España | **Dr. Bernardo Jiménez** • Universidad de Guadalajara, México | **Dr. Juan Enrique Marciano Medina** • Universidad de Puerto Rico-Humacao | **Dra. Ursula Oswald** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Arq. Carlos Mario Yori** • Universidad Nacional de Colombia | **Arq. Walter Debenedetti** • Universidad de Patrimonio, Colonia, Uruguay | **Dr. Andrés Piqueras** • Universitat Jaume I, Valencia, España | **Dra. Yolanda Troyano Rodríguez** • Universidad de Sevilla, España | **Dra. María Lucero Guzmán Jiménez** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dra. Patricia González Aldea** • Universidad Carlos III de Madrid, España | **Dr. Marcelo Urra** • Revista Latinoamericana de Psicología Social | **Dr. Rubén Ardila** • Universidad Nacional de Colombia | **Dr. Jorge Gissi** • Pontificia Universidad Católica de Chile | **Dr. Julio F. Villegas †** • Universidad Diego Portales, Chile | **Ángel Bonifaz Ezeta †** • Universidad Nacional Autónoma de México

Índice

Prólogo: una reflexión sobre el papel de la comunicación ante la crisis ambiental	9
Introducción	13
1. La comunicación publicitaria y su influencia en la automedicación como factor de riesgo en la salud humana y ambiental	17
<i>María Eugenia Rosas Rodríguez</i>	
2. Comunicación, resiliencia y vulnerabilidad de género ante los efectos del cambio climático	35
<i>Berenice Ramírez Ramírez</i>	
<i>María Eugenia Rosas Rodríguez</i>	
<i>Gabriela Clemente Martínez</i>	
3. Contaminación ambiental por desechos químicos y ecotoxicidad de los productos farmacéuticos	53
<i>Elizabeth Reyna Beltrán</i>	
<i>José Eugenio Guerra Cárdenas</i>	

4. La comunicación como responsabilidad social ante riesgos ambientales: análisis de la Refinería

Francisco I. Madero

63

Lidia Rangel Blanco

Madelyn Ávila Vera

José Eduardo Gaytán Vera

5. Difusión de la cultura ambiental. Un análisis desde las fuentes gubernamentales y de los comunicadores

87

Dulce Alexandra Cepeda Robledo

Liliana del Ángel Cortés

Guadalupe Isabel Ceballos Álvarez

6. Comunicación estratégica, sustentabilidad social y resiliencia empresarial en Tamaulipas: validación de un modelo de medida

103

Miguel Reyna-Castillo

Ángel Francisco Olivera Zura

Mario Alberto San Vicente Mendoza

7. Recorrido virtual 720° interactivo como herramienta tecnológica de mercadotecnia social para promover una cultura ambiental y resiliente en el sur de Tamaulipas

113

María Eugenia Calvillo Villicaña

Pablo Alberto Cerda Luque

Laura Lorena García Rivas

Prólogo: **una reflexión sobre el papel de la comunicación ante la crisis ambiental**

Este libro cuenta con siete ensayos que abordan problemas regionales como el cambio climático, la comunicación de riesgo, la resiliencia comunitaria y de grupos en situación de vulnerabilidad, la responsabilidad social y el desarrollo sustentable. La relación de la sociedad con su entorno se acompaña de acontecimientos naturales y antrópicos que han causado severos daños a nivel regional. La población se adapta a estos fenómenos y se propone mitigar sus efectos. La resiliencia social permite transformar espacios y crear condiciones favorables para su organización social.

El desarrollo del modelo de producción capitalista inició la explotación irresponsable de recursos naturales que provocó la destrucción y contaminación de los ecosistemas, bosques, selvas, cuencas hidrológicas y litorales; derivando en una grave crisis ambiental, una expansión urbana desordenada y una población más vulnerable debido a una dependencia social por el uso creciente de tecnologías sucias, y fuentes de energía fósil que han propiciado el actual proceso de cambio climático, amenaza significativa para la humanidad.

Cuando grandes grupos de migrantes se incorporan de manera permanente, las ciudades crecen de forma desordenada, construyendo colonias en sitios de riesgo sin servicios básicos; por lo cual, los desequilibrios urbanos se manifiestan de forma creciente sin agua suficiente y de calidad, espacio, vivienda y transporte obsoleto para su movilidad; además de generar basura que contribuye a varios tipos de riesgo por contaminación. Los problemas sociales se urbanizaron, aumentando los conflictos por el suelo, la vivienda, la pobreza y la vulnerabilidad.

El desarrollo sustentable es un paradigma constituido por diversas disciplinas, estrategias locales y regionales que contemplan un crecimiento económico con prácticas productivas limpias en el largo plazo, en términos económicos, sociales y ambientales, es decir, que mantengan saludables los sistemas naturales en beneficio de la sociedad.

El desarrollo local es una sólida alternativa sustentable y solidaria, en torno al cual giran diversos problemas y temas tan variados como la pobreza, migración, desarrollo urbano, identidad sociocultural, medioambiente, entre otros, que interactúan en los contextos regionales. La comunicación de riesgo con enfoque ambiental, aunada a políticas públicas, permitirán hacer frente a los efectos de la crisis social y ecológica. Es imperante analizar la problemática derivada de los fenómenos naturales que cada vez ocurren con mayor frecuencia y poder de destrucción. Asimismo, se registran temperaturas cada vez más altas y sequías prolongadas que aumentan la vulnerabilidad comunitaria. Por ello, es urgente mejorar la resiliencia individual y colectiva. La comunicación con fundamento científico debe promover la prevención y la cultura del riesgo.

La problemática del cambio climático ha llevado a las ciencias sociales a involucrarse cada vez más en procesos de investigación para entender sus causas, como el proceso acelerado de destrucción de tipo antropogénico con una visión puesta solo en modelos de desarrollo económico, financiero, tecnológico y productivo, que destruye, contamina y daña los recursos naturales, alterando la biodiversidad del planeta.

Ante esta problemática, surgen nuevas y emergentes subdisciplinas derivadas de la antropología, la economía, la ecología humana y el ambientalismo, entre otras, muy implicadas en comprender mejor los procesos de adaptación y resiliencia ante el cambio climático. ¿Cuál es el compromiso de las ciencias de la comunicación?

En una primera etapa, durante el neoliberalismo, la comunicación jugó un papel predominantemente mediático y hegemónico, orientando sus esfuerzos a la publicidad mediante una conducción evidentemente utilitaria, mercantilista y de manipulación. Los medios y las nuevas tecnologías se han enfocado a la producción de programas de entretenimiento y publicidad, es decir, una comunicación que es a la vez mercancía y consumo. La investigación orientada a las problemáticas sociales y ambientales es muy limitada. La comunicación con enfoque científico enmarca un compromiso social con la preservación de los recursos y el bienestar.

El desarrollo sustentable surge como un paradigma alternativo que orienta los procesos económicos, políticos y sociales para enfrentar los efectos

del cambio climático, atender vulnerabilidades y crear resiliencia en un sentido sectorial y de género.

La ciencia de la comunicación entra en un proceso de construcción de su propio paradigma, cuerpo teórico, categorías metodológicas y de investigación.

En esta dinámica, la comunicación ambiental y de riesgo crea su propio espacio, problemática específica, análisis y reflexión sobre los temas sociales que con anterioridad no se estudiaban con interés. Una disciplina más comprometida con los problemas socioambientales y la resiliencia comunitaria; estudios de género y vulnerabilidad social, cultura del riesgo y educación, mercadotecnia social, automedicación y contaminación de sustancias químicas farmacológicas, el manejo de la sustentabilidad en organizaciones y la falta de oportunidad para que los periodistas aborden temas relevantes con humanismo.

El libro expone una preocupación sobre el medioambiente, la educación ambiental, la responsabilidad de instituciones locales y los programas dirigidos a fortalecer la capacidad resiliente de la sociedad ante fenómenos naturales, industriales y socioambientales. Los ensayos proponen la integración transdisciplinar con la comunicación como eje transversal. La aportación bibliográfica conjunta refleja una revisión actualizada sobre los diferentes temas en torno al cambio climático, el desarrollo sustentable y las formas de resiliencia social desde una perspectiva crítica de la comunicación.

Destaca la limitada información que se genera a nivel regional sobre las problemáticas ambientales, tales como las mediciones de contaminación urbana e industrial a través de las emisiones atmosféricas, la tecnología para el manejo de residuos que contaminan los cuerpos de agua, manglares y humedales, degradando la biodiversidad regional.

Con el fin de mostrar una reflexión propositiva, es necesario fortalecer las corrientes de la comunicación, que desde la vinculación con otras ciencias sociales aborden un modelo alternativo de desarrollo social, cultural, medioambiental, productivo y sustentable.

¿Qué grado de responsabilidad tienen las ciencias de la comunicación en las evaluaciones de impacto sobre el medioambiente, toda vez que el consumo irresponsable, destrucción y contaminación han precedido a través de los medios masivos? La comunicación para el desarrollo puede ayudar a enfrentar el cambio climático y los efectos de la desigualdad social de las últimas décadas, al integrar los diferentes campos de las ciencias sociales en estudios y estrategias de la comunicación,

con el fin de promover acciones con grupos de población vulnerables para lograr un equilibrio con la naturaleza.

Estos trabajos abordan la comunicación enfocada en los efectos del cambio climático y la vulnerabilidad social en la desembocadura del río Pánuco, reconocen la importancia de una visión social de la adaptación y la resiliencia; por último, aportan bases analíticas en torno a la gestión de programas institucionales para la adaptación al cambio climático.

José Luis de la Cruz Rock

Introducción

La comunicación para el desarrollo es un campo disciplinar que enmarca la participación comunitaria en la implementación de programas diseñados para elevar la resiliencia en todos los sectores. Además, resalta la importancia del diálogo entre actores sociales como estrategia clave para facilitar la vinculación con grupos vulnerables, sistemas reguladores, medios de comunicación, organismos gubernamentales, empresas e instituciones educativas, con el fin de incidir en una cultura ambiental y de gestión del riesgo con un enfoque transversal e interdisciplinar ante la crisis del cambio climático.

Esta obra tiene el objetivo de visibilizar la convergencia de estudios y el análisis teórico-descriptivo enfocado en la interconexión cambio climático, sustentabilidad y resiliencia en diferentes líneas académicas, y cómo la comunicación funciona como un eje de integración entre disciplinas, campos de acción sociales e institucionales para hacer frente al cambio climático.

La vulnerabilidad social se puede desglosar en diversos factores causales, como las condiciones de vida de los grupos de población diferenciados por los recursos orgánicos y sistémicos, lo que llega a determinar su visión crítica y selectiva de los contenidos mediáticos enfocados en una publicidad predominantemente consumista, que incluye productos de riesgo con la promesa de mejorar un estilo de vida y la salud.

En el primer capítulo se expone un análisis de la publicidad visual que promueve la automedicación mediante la escenificación de padecimientos comunes que la sociedad logra identificar y que, sin acudir a consulta médica, les ofrece

un remedio, tanto de origen orgánico como inorgánico. Sin embargo, también se convierten en desechos tóxicos ambientales con efectos colaterales tanto en humanos como en otras especies.

El papel sobresaliente de las mujeres en contextos tan diversos como las raíces culturales dominantes y el desarrollo de las estructuras sociales, desentraña características convergentes con el análisis de su capacidad resiliente en circunstancias adversas, comunes y extraordinarias, opacadas o enmarcadas por las dinámicas de su entorno.

El segundo capítulo aborda un análisis teórico y documental sobre el impacto del cambio climático en las mujeres y su capacidad para resistir situaciones de crisis derivadas de eventos estacionales, temporales, naturales o sociales. Los cambios abruptos y fenómenos socioambientales requieren que las mujeres cumplan con un papel fundamental de organización e integración en las redes comunitarias que facilitan su capacidad resiliente en forma progresiva.

El tercer capítulo analiza el impacto ambiental derivado de diversos productos farmacéuticos que contienen elementos que no solo son contaminantes por el proceso de producción y envasado, sino que posterior al consumo, continúan presentes en el suelo y el agua, reiterando un consumo cíclico en especies de flora y fauna que suelen ser también de consumo humano.

El cuarto capítulo describe las problemáticas ambientales y sociales que se derivan de la industria petroquímica, que representan fuentes de contaminación continua y riesgo latente para la salud de los trabajadores y los ecosistemas de la región. Este análisis narra las estrategias de comunicación con énfasis en la responsabilidad social de la Refinería Francisco I. Madero, acompañada de un recorrido histórico y el impacto socioeconómico.

El quinto capítulo señala la ausencia de contenidos que promuevan una cultura ambiental por parte de las organizaciones dedicadas a la comunicación, a pesar de contar con los recursos humanos, tecnológicos e infraestructurales -técnicos y operativos- que permiten un alcance de penetración eficiente para llegar a los diversos grupos poblacionales de la zona. Con base en las entrevistas realizadas a líderes de opinión mediáticos e institucionales, se expone un análisis crítico en torno a las limitaciones en estos espacios para promover una cultura de prevención ante las amenazas que incrementan los daños ambientales y sociales. Lo anterior conlleva un cuestionamiento crítico en torno a la mercantilización de los contenidos de empresas que, si bien sobreviven de la publicidad y pagos gubernamentales con diversas asignaciones, ¿por qué dejan fuera la función educativa y comprometida?

En el sexto capítulo, se aborda la interdisciplinariedad de las políticas de sustentabilidad social. Se identifica un modelo convergente entre las estrategias de comunicación en las empresas y las prácticas sostenibles que estas comprometen actualmente con el fin de integrarse al mercado cambiante. Asimismo, señala la flexibilidad planificada que las organizaciones adaptan a partir de escenarios sociales emergentes para ampliar las opciones de espacios y condiciones laborales adecuadas e inclusivas.

Por último, el séptimo capítulo expone el proyecto para promover la playa Miramar entre visitantes virtuales, con el fin de que la identifiquen como un espacio natural acondicionado para el turismo que ofrece la oportunidad de familiarizarse con el entorno. La inquietud que da origen a este trabajo se genera durante la pandemia del virus COVID-19, cuando se confina a la población y se cierran los accesos a la playa atendiendo las indicaciones para mitigar la propagación del virus. El enfoque incluyó los parámetros de la mercadotecnia social para reconocer al ecosistema natural.

La aportación de cada profesor enriquece este acervo con la inclusión de diferentes enfoques en el sector de la educación universitaria, las experiencias de campo de cada asignatura y las bases teóricas de la comunicación ofrecen una variedad de líneas convergentes en la investigación, teniendo como punto de encuentro esta disciplina.

1

La comunicación publicitaria y su influencia en la automedicación como factor de riesgo en la salud humana y ambiental

María Eugenia Rosas Rodríguez

Introducción

Actualmente, los productos farmacéuticos y las sustancias activas se cuentan entre los tóxicos ambientales significativos. El uso excesivo y las prácticas generalizadas han provocado una cuantiosa variedad de productos químicos que, como resultado de los estudios permanentes de mercado que benefician únicamente a los grandes corporativos de la industria farmacéutica, ofrecen la solución a los malestares comunes que padece gran parte de la población sin medidas precautorias, ya que se consumen como parte de la ingesta cotidiana.

Las advertencias obligatorias que determina la Secretaría de Salud, como la de consultar a un médico, no se comparan con la dramatización que imita las reacciones y el ánimo de las personas que recurren a ellas en busca de una sensación de bienestar o un milagro. Entre los productos de origen farmacéutico y los naturales, se presenta la venta de una esperanza de aliviar un síntoma, un malestar o una enfermedad; sin embargo, la población desconoce lo que sucede en el organismo cada vez que se consumen sin medida, así como el daño ambiental que genera el ciclo de consumo que aporta ganancias económicas a quienes los producen. Como resultado, uno de los efectos más evidentes es el aumento de la resistencia de los microorganismos infecciosos a los antibióticos habituales debido al uso excesivo en humanos y animales.

Este trabajo estudia el manejo de los productos químicos y tóxicos que impactan tanto la salud humana como la biota de los ecosistemas afectados por la acumulación de desechos urbanos que son descargados en vasos lacustres y suelo fértil. En particular, se revisan anuncios publicitarios de televisión, YouTube y publicidad de calle que promueven el consumo de productos químicos para la salud mediante la actuación de personajes que simulan los padecimientos más comunes en la población mexicana.

La comunicación persuasiva y la automedicación

La comunicación, como campo del conocimiento aplicado en proyectos de difusión y persuasión, se ha desarrollado con el estudio científico del impacto social que generan los mensajes, más allá de las conductas individuales y colectivas. Una vez que se analizan los efectos que puede provocar la información cuando se recibe, se identifican características del “cómo” se transmiten y el contexto en el cual se encuentra el receptor, tal como Lasswell (González, 2009) lo representa en su modelo de la comunicación.

Con el desarrollo tecnológico de los medios masivos se incrementa la competitividad comercial que los sostiene como empresas, y a su vez la exigencia social por una evolución constante de estrategias técnicas y directivas para anclar la atención y el interés de los públicos mediante una expectativa constante.

El uso de los recursos argumentativos en composiciones icónico-verbales y dramatizaciones facilita la curiosidad e identificación de los públicos mediante mensajes atractivos para lograr un consumo. Las valoraciones, preguntas retóricas, comparaciones y respaldos de autoridad (Gracida et al., 2007) son recursos adecuados al público objetivo y prevén un éxito en las campañas. Conforme la competencia comercial y mercantil se incrementa, la práctica consumista también.

Según Zallo (2011), la economía crítica de la cultura y la comunicación parte de la premisa de que la comercialización consiste en la transacción mercantil de bienes tangibles o servicios que ofrecen un beneficio, ya sea real o percibido, y la economía, de la administración de esos recursos. En este contexto, la información pasa a ser un servicio o producto, según el enfoque adoptado (Economipedia, 2020).

Ahora bien, los estudios disciplinares de la comunicación destacan la construcción de las narrativas adecuadas a cada contexto social y las habilidades que se desarrollan para transmitir mensajes adaptados a los grupos de población según sus características. A través de estudios de mercado que develan las necesidades o inquietudes más apremiantes, se definen los factores de identificación y el uso de la semiótica para enganchar al público, ya que la población reacciona y modifica conductas relacionadas con los contenidos mediáticos, como el uso de los recursos argumentativos en las narrativas publicitarias.

En este planteamiento, la dramatización en los anuncios publicitarios que simulan padecimientos de salud y una percepción del estado de bienestar condicionada al consumo de productos farmacéuticos, evidencian la capacidad económica y acceso a los servicios de salud. El conocimiento de los factores incidentes facilita el diseño de las estrategias comunicativas para persuadir al consumidor, a partir de sus inquietudes emotivas, psicológicas y sociales que lo hacen vulnerable a incrementar el consumo de

medicamentos y suplementos. La efectividad de las campañas se basa en los canales, horarios, algoritmos, programación de contenidos y preferencias.

La industria farmacéutica se ha impuesto en todos los medios con una tendencia predominante a sugerir diagnósticos generales y, con ello, promover el consumo autónomo de los medicamentos y remedios de cualquier naturaleza.

Ugarte y Díaz (2021) describen la *salud* como “[...] el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”¹. Los autores presentan una visión *biopsicosocial*, ya que integra satisfactores para el bienestar y calidad de vida de las personas, en la cual influyen las relaciones sociales y sus dinámicas. El desarrollo humano requiere salud física, mental y emocional para realizar sus actividades, desempeñarse en un entorno de sana convivencia, conservar sus fuentes de ingresos y acceder a los servicios básicos. Asimismo, enfatizan la evolución con base en cuatro factores determinantes para la salud humana: su biología, los sistemas de atención, el entorno medioambiental y social, así como los estilos de vida. Sin embargo, en países como México, la falta de regulación para limitar la oferta y venta libre de productos químicos facilita el aumento de la automedicación.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) refiere la automedicación, como:

[...] un comportamiento individual de consumo, consistente en la autoadministración, o administración a otros individuos, de medicamentos (en el más amplio espectro, incluyendo productos naturales) por fuera de la prescripción, o alterando la prescripción, con la función original de autocuidado de la salud u otras diferentes (Observatorio del Comportamiento de la Automedicación en OPS, s.p., 2021)².

Esta práctica implica diferentes perjuicios sociales, ya que altera el funcionamiento orgánico y la resistencia a los propios medicamentos que, cuando son necesarios, los médicos tienen la capacidad de supervisar y atender complicaciones por efectos secundarios. Los principales motivos que la población tiene para automedicarse van, desde la intención de cuidar su salud y eliminar malestares, por rendimiento físico debido a actividades que requieren mayor consumo de energía física y mental, por

¹ Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, firmada el 22 de julio de 1946 y entró en vigor el 7 de abril de 1948. <https://www.who.int/es/about/frequently-asked-questions>

² <https://www.paho.org/es/noticias/4-3-2021-crece-mapa-motivaciones-para-automedicarse#:~:text=EI%20Observatorio%20del%20Comportamiento%20de,de%20la%20prescripci%C3%B3n%20o%20alterando>

diversión como las *farmacofiestas* que los jóvenes practican sin medir los riesgos a corto, mediano y largo plazo, incluso con el propósito de evadir los altibajos emocionales que experimentan según la cultura, estilo de vida o por presión social. Otros usos son el cosmético, criminal, aborto inducido y eutanasia.

La Secretaría de Salud (2016), en México, señala a la automedicación como un problema social que se encadena a prácticas entre la población que ignora las consecuencias, como: reacciones alérgicas, resistencia a los medicamentos, intoxicaciones, saturación medicamentosa en el organismo y daños colaterales en condiciones especiales, como en mujeres embarazadas o personas con tratamientos que se contraindican entre sí.

La pandemia de COVID-19 aumentó el autoconsumo de productos químicos, medicamentos e insumos de higiene. A su vez, la desinformación, la infodemia y la alteración psicoemocional propiciaron que muchas personas dejaran de acudir a centros de atención médica, consultorios y hospitales por temor al contagio y sus fatídicas consecuencias.

En este contexto, se puede relacionar la vulnerabilidad de la población con los riesgos de deterioro de la salud (Rodríguez, 2017), y facilitar los efectos secundarios debido a la publicidad engañosa de fármacos y demás productos químicos destinados a la higiene y la salud. La publicidad con fines mercantiles genera una falsa percepción de cura sin que se conozcan las verdaderas causas de los síntomas. Por tanto, favorece el consumo y disminuye la efectividad, provocando una cadena de compraventa que incrementa la dependencia y disminuye su eficacia.

Asimismo, entre los riesgos derivados de la publicidad engañosa de los fármacos y productos alternativos destaca el hecho de que cualquier grupo de edad puede acceder a esta información, lo que puede llevar a la falsa idea de que la consulta médica es innecesaria.

La influencia de conductas, acciones y creencias mediante contenidos mediáticos

Los medios de comunicación se caracterizan por su infraestructura corporativa y, como todas las empresas, su visión es un crecimiento comercial. Por consiguiente, generan nuevas líneas de desarrollo profesional y campos de acción que contribuyen a incrementar las transacciones mercantiles mediante la persuasión, el convencimiento y las campañas publicitarias adecuadas a grupos poblacionales específicos.

En coincidencia con Postman (2015), la influencia de los medios gira en torno al manejo de las variables relativas, factores culturales, sociales, conductas y estilos de vida, de manera que se fomenta una percepción de satisfacción que depende de acciones consumistas. La funcionalidad de estas empresas para

vender consiste en la combinación de las diferentes competencias para diseñar y transmitir mensajes que propicien acciones consecuentes a partir de la información que se recibe, como los tipos de decisiones que se derivan de la recepción de esa información y su utilización (Elizondo, 2015).

Las estrategias comunicativas diseñadas para comercializar productos químicos, como los fármacos o productos de higiene, sugieren a la población que su bienestar orgánico es vulnerable. Para lo cual presentan un remedio o una prevención idealizada, basada en recomendaciones para una vida saludable. Sin embargo, aunque se cumpla con el requisito de la Secretaría de Salud en México de incluir cintillas, como “consulte a su médico”, “aliméntate sanamente” y “haz ejercicio”, esto contrasta con la venta libre de alimentos procesados con ingredientes que perjudican la salud, como aquellos con alto contenido de grasas, azúcares y sodio.

La competencia en comunicación publicitaria implica vincular al conjunto de métodos, técnicas y acciones propias del campo de la publicidad utilizados para dar a conocer y/o promover en diferentes segmentos del mercado una idea, un servicio, una marca, o una organización en los diferentes medios de comunicación disponibles (Comunicólogos, 2020, párr. 1).

El desarrollo de estas competencias se enfoca en el discurso publicitario, con el propósito de hacer sentir una empatía que combina el sentido informativo y el argumentativo para persuadir a través de los diversos canales de difusión. En este trabajo se analizaron tres medios visuales: la televisión, los carteles exteriores y la plataforma YouTube, porque recurren a la dramatización, es decir, a actuaciones que representan malestares y padecimientos comunes, previamente estudiados en investigaciones de mercado. Esto capta la atención del consumidor, quien a su vez lo reproduce en sus dinámicas sociales. La información que se recibe de forma directa o indirecta afecta las decisiones de consumo. Al igual que en el teatro, estos medios apelan a la emotividad del receptor para lograr su identificación (Cantú, 2020).

En el contexto de la mercadotecnia y la publicidad que pagan las farmacéuticas, el interés más fuerte se observa en el consumo de los productos y no tanto en la salud humana. Los remedios proporcionan un alivio instantáneo más que una solución permanente, como una alimentación ordenada y balanceada. Por consiguiente, los estudios sobre medición de audiencia en relación con el consumo refieren que la recepción de la publicidad es un factor de gran influencia para el éxito de las campañas y el diseño de estrategias dirigidas a la generación de utilidades económicas.

El pensamiento común de la Escuela de Toronto “[...] coincide en condenar el sistema social que privilegia al mercado como el eje rector de la organización

humana y, por consiguiente, la subordinación de los medios de comunicación a los intereses comerciales” (Elizondo, 2015, p. 125).

La siguiente tabla sintetiza las ganancias de las farmacéuticas en los mercados financieros a nivel mundial, como idea representativa de los argumentos referidos y el grado de conveniencia de su comportamiento en los países donde impactan directamente.

Tabla 1. Empresas farmacéuticas más valiosas en 2023 tasadas en millones de dólares

1° Johnson & Johnson Valuación: 12 759 País de origen: Estados Unidos	6° Bayer Valuación: 5 471 País de origen: Alemania
2° Roche Valuación: 8 466 País de origen: Suiza	7° Bristol Myers Squibb Valuación: 4 403 País de origen: Estados Unidos
3° Pfizer Valuación: 6 201 País de origen: Estados Unidos	8° Sanofi Valuación: 4 139 País de origen: Francia
4° Merck & Co. Valuación: 5 769 País de origen: Estados Unidos	9° Lilly Valuación: 3 865 País de origen: Estados Unidos
5° AstraZeneca Valuación: 5 595 País de origen: Reino Unido	10° AbbVie Valuación: 3 863 País de origen: Estados Unidos

Fuente: EL CEO, agosto 7, 2023³.

Estas utilidades varían según la época, la regulación de cada país y, por supuesto, fenómenos especiales como las epidemias y pandemias.

El papel de la mercadotecnia y la publicidad en la salud

Rogers (2018) señala que las alianzas corporativas con los gobiernos mercantilizan estándares de vida por grupos sociales clasificados por edad y nivel socioeconómico; por lo cual, se incrementan proyectos dirigidos a la producción de medicamentos y *remedios* de diversa naturaleza con el conocimiento previo de lo que más aqueja a la población y, por tanto, con la sugerencia de mejorar su calidad de vida.

La información sanitaria se difunde y comparte en plataformas y redes interconectadas, donde los roles de pacientes, profesionales e instituciones se adaptan a esta nueva ecología. Durante mucho tiempo, la autoridad atesoraba la capacidad de custodiar la credibilidad e imprimir la veracidad de la información

³<https://elceo.com/negocios/estas-son-las-10-marcas-farmaceuticas-mas-valiosas-del-mundo-en-2023/>

sanitaria confiable. En nuestra era digital, los motores de búsqueda han revolucionado el acceso a dicha información, donde cualquiera puede aspirar a convertirse en prescriptor de recomendaciones y recetas, o en diseminador de bulos⁴ y rumores. [...] Estas herramientas sirven para crear espacios autónomos para que las personas se agrupen en torno a intereses compartidos sobre una enfermedad, dolencia o malestar (Farré y Sendra, 2021, p. 24).

Actualmente, lo que refieren Farré y Sendra (2021) como “experiencias digitales de los pacientes” (p. 27), es una síntesis de las nuevas conductas de consumo libre, tanto gratuita como de paga, que reducen el trato directo con los médicos. Si bien estas estrategias de mercadotecnia a nivel corporativo resultan exitosas debido a la mercantilización y explotación comercial de la salud a través de plataformas médicas que otorgan atención en línea, las enciclopedias digitales en los navegadores más comunes, la telemedicina y la telesalud también fomentan la automedicación.

El uso de la dramatización publicitaria para representar padecimientos y captar el interés del público, apelando a la identificación con los síntomas, impulsa cada vez más el consumo de estos productos sin consultar previamente a un médico.

El predominio de la industria farmacéutica a través de los diferentes canales de información y difusión se apoya en la comunicación comercial, la cual diseña diversas estrategias según el mercado objetivo. Puesto que el acceso a estos productos es sencillo y los mensajes publicitarios están diseñados con empatía, puede dirigirse a diferentes tipos de consumidores, como los pacientes crónicos. Estos pueden presentar enfermedades, alergias de temporada, trastornos relacionados con el estilo de vida y la alimentación, o predisposición hereditaria, entre otros.

El nivel de desarrollo de cada país es un factor determinante para el crecimiento de las empresas de comercialización de marcas e imagen, ya que el poder adquisitivo y las propias dinámicas que implican un compromiso formal, como los estudios, los ambientes laborales y la capacidad económica, son analizadas para inducir el consumo de bienes y servicios según el ramo. “Las diferencias culturales, el desarrollo tecnológico, la geografía y muchos factores más son determinantes de la forma que tomarán los distintos estilos de comercializar” (Treviño, 2005, p. 135).

La representación escénica para simular el padecimiento y el alivio, o la esperanza de verse y sentirse mejor mediante un aparente facilitador, ha contribuido al crecimiento expansivo de fármacos, entre otros productos químicos, tan diversos como su variedad de usos.

⁴ La RAE, entre otros diccionarios, refiere bulo como término utilizado en España para referir a una noticia falsa que se difunde, comúnmente a través de los medios de comunicación con el fin de perjudicar. “Noticia falsa propalada con algún fin”, <https://dle.rae.es/bulo>

El impacto y la percepción social sobre los riesgos de salud

Este trabajo analiza los riesgos a la salud y al medio ambiente derivados del consumo excesivo de químicos. Las campañas publicitarias de fármacos y suplementos dramatizan los padecimientos e inquietudes más comunes en la población, y toman en cuenta estilos de vida, cultura de la alimentación, nivel socioeconómico y suplementos de moda. El consumo libre de productos químicos de uso personal y farmacológicos, fomentado por la mercantilización de la salud a través de diferentes canales de comunicación, se puede revisar con tres enfoques: el daño a la salud, el impacto ambiental y los riesgos que implican los procesos industriales, desde la obtención y transformación de la materia prima, hasta los contaminantes en desechos derivados de las diferentes aplicaciones.

Los riesgos de la automedicación varían según la diversidad de recursos y la incidencia derivada de experiencias anteriores, recomendaciones o el seguimiento de recetas publicitadas. Entre las consecuencias más comunes se identifica la resistencia a los medicamentos que, sin una prescripción adecuada por un médico responsable, pueden provocar daños colaterales pasajeros o permanentes, así como la farmacodependencia a sustancias concebidas para fines similares o diferentes (OPS, 2021; Lugo, 2018).

Por conveniencia y factibilidad, se realizó un análisis de contenidos basado en una investigación cualitativa con revisión de contenidos publicitarios, ya que “su éxito consiste en la clasificación y codificación de los distintos elementos usando unidades de análisis [...], técnica indirecta que permite recrear una realidad a través de contenidos sobre una determinada realidad” (Bravo, 2022, p. 114).

a) La automedicación en México

En cuanto al análisis de contenidos que se realizó, la primera etapa corresponde a una búsqueda documental de registros en páginas con estudios de salud sobre los medicamentos más vendidos en México y los padecimientos que cubren. En esta categoría, se presenta a continuación un cuadro con los síntomas y la mezcla química correspondiente⁵:

⁵ Las dos fuentes coincidentes nos describen el uso de los medicamentos.

Tabla 2. Medicamentos: efectos, síntomas y dramatizaciones

Efecto del medicamento	Síntomas que refieren	Dramatización exacerbada
Analgésicos y Antiinflamatorios	Dolores como: ciática, lumbar, cervical, cabeza, garganta Dolor e inflamación de músculos, garganta Cólicos menstruales Dolor leve o moderado Aftas y heridas bucales	Muestran estilos de vida como deporte, actividades diversas como domésticas, laborales y sociales. Representan síntomas característicos de enfermedades comunes como las respiratorias infecciosas o virales. Cada región del país posee temporadas específicas de contagios. Exponen características de temporadas con temperaturas ambientales extremas.
Antifúngicos	Mal olor y enrojecimiento Infecciones producidas por hongos y levaduras Inflamación de zona afectada	Representan las molestias exacerbadas con una curación casi instantánea y alivio rápido ante las molestias. Efectos digitales sobre la representación de la zona afectada para enfatizar las molestias e identificación.
Antiséptico (preventivo de infecciones en zonas afectadas)	Infecciones de boca y garganta (con dolor y sin fiebre) Molestias de garganta Úlceras cutáneas y ulceraciones en mucosas	Representan un auxilio para prevenir un agravamiento de molestias en zonas afectadas por heridas externas. La dramatización suele mostrar un alivio.
Descongestivo nasal	Congestión nasal Debilidad Malestar general	Se dramatizan con dificultad respiratoria y malestar general. Presentan marcado enrojecimiento facial y dificultad para realizar actividades comunes como las laborales.
Antigripal y antihistamínico	Resfriado Dolor, fiebre Debilidad	Fomentan una percepción de incapacidad y vulnerabilidad para realizar actividades comunes.
Expectorante	Tos con flemas que acompaña a afecciones bronquiales benignas Complemento de infecciones y malestares en garganta por tos y tratamientos de afecciones respiratorias	Se representan con tos intensa. Simulan una curación dependiente principalmente de estos remedios que se anuncian. Muestran síntomas de agotamiento y malestar general. Refieren un clima frío y húmedo tendiente a virus y bacterias que atacan vías respiratorias.
Antiespasmódica	Dolor de estómago Malestar general Eructos, ardor en esófago Colitis Dificultades digestivas	Representan efectos por exceso de comida y variedades típicas por festividades diversas, según la temporada del año. Asociadas a la cotidianidad con altos niveles de estrés, apetito y exageración al comer.

Efecto del medicamento	Síntomas que refieren	Dramatización exacerbada
Antiácidos	Alivia agruras, acidez y reflujo por gastritis Eructos repetitivos Sensación de vacío e inflamación estomacal	Los dolores agudos muestran alta vulnerabilidad de las personas que los padecen. Las representan con gráficos que muestran la fisiología de los órganos que refieren enfermos y para los que sugieren el remedio. Representan comidas vastas y comunes de la región.
Antidiarreica	Diarreas agudas producidas por cepas virales y bacterias que atacan el sistema gastrointestinal	Exacerbados episodios de ansiedad por ir al baño y deshidratación. Cólicos agudos y desesperación.
Antiséptico intestinal	Náuseas Eructos, gases e hinchazón Indigestión Diarrea Acidez estomacal	Representan episodios de vastedad en la ingestión de alimentos combinados y altos contenidos grasos. Muestran eventos festivos con comidas altamente condimentadas.
Probiótico	Diarrea Infecciones intestinales Intoxicaciones Trastornos de la dieta Quimioterapia y uso de antibióticos	Muestran un remedio y preventivo de sintomatología de padecimientos gastrointestinales. Sugieren remedio para la dificultad de digerir los alimentos.
Antiinflamatorio y antiflatulento	Hemorroides y la insuficiencia venosa crónica Inflamación y dolor de abdomen Dolor e inflamación por colitis	Muestran representaciones gráficas sobre el funcionamiento orgánico con estos padecimientos.
Herbolario	Dolor de estómago Hinchazón abdominal Flatulencia Cólicos gastrointestinales Náuseas Ardor de estómago	Señalan ingredientes orgánicos y naturales. Refieren suplementos y remedios con ingredientes naturales. Representaciones y consejos de figuras públicas. Sugieren no tener efectos secundarios por ser de ingredientes naturales.
Deshidratación	Sueros y bebidas isotónicas	Refieren estilos de vida, actividades físicas intensas o enfermedades gastrointestinales por las cuales se pueda padecer.
Anestésico	Dolor, inflamación e irritación Úlceras cutáneas y ulceraciones en mucosas Contusiones, golpes Distensiones, tortícolis u otras contracturas Lumbalgias y esguinces leves producidos como consecuencia de una torcedura	Representan estilos de vida diversos como deportistas, expediciones, escolares en menores de edad. Muestran accidentes domésticos y por actividades intensas que puedan derivar en dolor por golpes y lesiones musculares. Dramatizan dolores intensos con alivio rápido. Minimizan la importancia de conocer causas al sugerir que el medicamento es suficiente.

Fuente: elaboración propia con referencia a los medicamentos (León, 2022; Trejo, 2022).

b) Análisis de contenidos

El análisis de los datos obtenidos consiste en una interpretación de la información a la que el investigador otorga los significados que respondan a los cuestionamientos iniciales del estudio (Yuni y Urbano, 2013). La tabla resume los medicamentos que con mayor frecuencia se anuncian, con los síntomas que resuelven y la forma en que las campañas publicitarias lo presentan al público, en donde la dramatización es fundamental para que la población se identifique con los malestares que más alteran el sentido de bienestar autopercebido.

En cuanto a los anuncios publicitarios que ofrecen los productos farmacéuticos a nivel nacional, el periodo de estudio fue de un año, con el fin de abarcar todas las estaciones y temporadas promocionales. El territorio mexicano tiene diferentes tipos de ecosistemas y, por tanto, una variedad de temperaturas ambientales que, según la región, pueden influir en la reiteración de padecimientos comunes en cada grupo de población.

Asimismo, a partir de la temporada de festividades, se modifica la alimentación, los propósitos personales y emotivos, así como las reacciones del organismo. Es notable la repetición de anuncios de productos que ofrecen remedios sintomáticos, fortalecimiento del organismo como prevención y acciones específicas para cada temporada.

A continuación, se presenta el resultado de la revisión de los más frecuentes en diferentes escenarios visuales, como carteles en la vía pública, programación televisiva y búsqueda de contenidos pagados con publicidad en YouTube. Los anuncios publicitarios no pueden mencionar posibles causas, por ello deben enfatizar la importancia de acudir al médico para un diagnóstico profesional.

Estacionales y temperaturas ambientales: según la región de México, la variabilidad entre temporadas frías y cálidas puede ser muy enfática, ya que la parte norte del país suele alcanzar temperaturas muy altas en primavera y verano, y extremadamente bajas en invierno; esto favorece la proliferación de virus que se reproducen mejor en este tipo de clima.

Con *frío* y los llamados *nortes*, se afectan vías respiratorias principalmente, ya que se debilitan las defensas por tratar de mantener la temperatura corporal promedio. Las temperaturas altas pueden propiciar golpes de calor, deshidratación y problemas gastrointestinales por descomposición rápida de alimentos; por lo que entre los síntomas que se anuncian también se cuenta la falta de energía.

En las *fiestas tradicionales y festividades de temporada* incrementa el consumo de alimentos variados y bebidas alcohólicas; por lo que los malestares estomacales como la indigestión son más comunes. Así como reacciones a alimentos en mal

estado o con reacciones alérgicas que afectan principalmente a través de cólicos, eructos reiterativos, inflamación, estreñimiento o diarreas, reacciones cutáneas.

Estilos de vida: pueden ser sedentarismo, deporte, actividades recreativas o laborales, factores de estrés.

Cuando se modifica la alimentación, los propósitos personales y emotivos, también se afectan las reacciones del organismo, y con ello los malestares orgánicos que normalmente pueden ser por adaptación o reacción de autoprotección.

c) Impacto social

Entre las afectaciones, destacan los riesgos a la salud por una medicación libre y sin dirección de un especialista, el costo económico por creer que todo lo que ofrecen los medios de publicidad es lo adecuado a cada caso, y la sensación de vulnerabilidad que promueven los anuncios. La población puede ignorar que al comprar medicamentos de manera libre puede atentar contra el organismo, propiciando una mayor fragilidad ante la resistencia medicamentosa, como parte del mercadeo farmacéutico sin responsabilidad social real.

d) Conclusión de análisis

Es de suma importancia que las empresas farmacéuticas tengan mayor control por parte de los gobiernos para regular la promoción de medicamentos de venta libre a través de diversos medios. Estos, al no requerir prescripción médica, son fácilmente accesibles para la sociedad. Además de afectar la salud humana, el uso industrial de elementos naturales para fabricar fármacos aumenta los residuos por consumo y desechos orgánicos contaminantes; estos son considerados riesgos bioecológicos (Rogers, 2018).

Carson (2021) publicó en la década de 1960 un estudio sobre el daño ambiental derivado de productos químicos (particularmente insecticidas y plaguicidas). En la actualidad, han surgido nuevas variantes químicas con daños colaterales en la salud humana y los ecosistemas. El consumo de medicamentos ha aumentado exponencialmente debido a la venta libre, lo que impacta en la salud humana, en la alteración de la simbiosis y en el desarrollo de la biota; así como en la acumulación de residuos químicos en el suelo. Asimismo, es importante destacar la mutación de las especies que deben adaptarse para sobrevivir al estrés al que están sometidos. Estos cambios suelen ser morfológicos y fisiológicos, lo cual deriva en la desaparición o migración de otras especies interconectadas.

Además de los virus y bacterias que proliferan en el ambiente, existen contaminantes producidos por la manufactura de materia prima y por la creación

de materiales e infraestructura con procesos químicos que generan una degradación orgánica en todas las especies:

[...] los efectos biológicos de los productos químicos son acumulativos a lo largo de periodos muy extensos, y que el peligro para el individuo puede depender de la suma de contactos que tiene con esas sustancias durante toda su vida. Y precisamente por esas razones, el riesgo se descuida fácilmente. Es propio de la naturaleza humana sentir indiferencia por lo que puede parecerle un vago anuncio de futuros desastres (Carson, 2021, p. 199).

La vulnerabilidad ambiental como daño colateral cíclico, la creciente resistencia orgánica y la dependencia física-psicológica a productos químicos incrementa el deterioro ambiental, la sobreexplotación de la materia prima (recursos naturales), el aumento de los residuos derivados de su industrialización y daños al ser humano al ingerir o aplicar diversos productos.

González-González et al. (2022) señalan que los residuos químicos derivados de medicamentos dañan el medioambiente, afectando los recursos de los ecosistemas. Por ejemplo, las descargas provenientes de la industria farmacéutica resultantes de sus procesos de producción, las aguas residuales de hospitales, clínicas y laboratorios, la filtración de los productos agroquímicos en el suelo y mantos freáticos; así como los residuos orgánicos en materias fecales y orina de humanos y animales que comúnmente, como muchos residuos urbanos, se canalizan al mar o diversos vasos lacustres, dependiendo de la zona.

Particularmente en la zona sur de Tamaulipas, se observan descargas en el mar, el río Pánuco y en algunas lagunas que envuelven el territorio mayormente habitado. Por otra parte, la percepción social de vulnerabilidad se identifica con diversos padecimientos que, a través de los diversos sentidos, inducen el consumo de químicos alópatas y alternativos que conllevan un procesamiento industrial, aunque con diferentes volúmenes.

Conclusiones

“El equilibrio de la naturaleza no es un *statu quo*; es fluido, siempre cambiante y en un estado permanente de reajuste” (Carson, 2021, p. 257).

A través del tiempo se ha alterado el funcionamiento natural de los ecosistemas del planeta mediante la deforestación por invasión de actividades, viviendas humanas sin cercos limítrofes, desorden en las formas de expansión, pérdida de especies que buscan otro hábitat cuando no les es posible adaptarse a las condiciones cambiantes para alimentarse y desarrollarse, así como el rompimiento de cadenas alimentarias que, simbióticamente, interactúan para fortalecerse.

La riqueza del suelo se debe a la descomposición natural de los diferentes elementos que componen la flora que los ecosistemas regeneran y con los cuales se retroalimentan. Sin embargo, la contaminación del agua por residuos de laboratorios y hospitales, así como por el consumo de productos químicos como los medicamentos, contaminan y alteran la simbiosis entre cada uno de ellos, afectando el desarrollo ecosistémico. Destaca la mercantilización de la salud por parte de los corporativos e instituciones públicas, ya que las ganancias impactan en las relaciones económicas y políticas de los países que más acunan a estas industrias. Los intereses se manejan en codependencia y esto impacta en una libertad de compraventa, el abaratamiento del servicio médico y el acceso fácil a los productos químicos de cualquier naturaleza.

En contradicción con los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030, en particular con los de Salud y bienestar, Producción y consumo responsables, Vida submarina y Vida de ecosistemas terrestres, se ha destruido la relación entre plantas-suelo, plantas-animales y humano-planeta, debido al excesivo uso y procesamiento de productos químicos rociados o por efecto del consumo social.

El impacto ambiental por desechos directos o por procesos industriales es irreversible, y la capacidad resiliente del organismo también se encuentra en riesgo. Por consiguiente, es urgente desarrollar competencias comunicativas e intensificar la regulación por parte de la Secretaría de Salud en México, con la intención de encauzar la supervisión en la venta y reproducción comercial de la industria farmacéutica que, lejos de atender la salud de manera eficaz, atenta contra la capacidad resiliente de los organismos para defenderse y fortalecerse. El desconocimiento, la desinformación y el exceso de confianza en los mensajes publicitarios impiden el reconocimiento mediático de la institución médica.

La percepción social en torno a la vulnerabilidad de la salud y la necesidad de un alivio rápido y cómodo han facilitado el consumo de medicamentos que se anuncian sin una orden médica. A diferencia de la automedicación, los médicos ofrecen un seguimiento que va acompañado de las consideraciones por posible reacción a los medicamentos, efectos secundarios y colaterales que los pacientes comunes desconocen. Por esta razón, resulta un riesgo latente que la industria farmacéutica disfraza a través de estrategias de campaña que ofrecen opiniones “expertas” que dan una visión parcial de las causas que derivan en los padecimientos más comunes.

Ante la oferta de fármacos y remedios que dicen ser de origen natural, la población puede percibirse frágil y con la necesidad de consumo para una mejoría

inmediata. La confiabilidad que se le da a la representación dramática que disfraza la incomodidad y los malestares identificados con la población, contribuye al incremento del autoconsumo.

La interrogante más importante se dirige a la Secretaría de Salud y a la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris), por la falta de regulación hacia los anuncios publicitarios y a la venta libre, incluso a menores de edad.

Referencias

- Bravo, J. A. (2022). *Investigación social en comunicación: Metodologías cuantitativa, cualitativa y participativa*. Ed. Universidad Nacional de Chimborazo (Unach).
- Cantú, M. (2020). *Filosofía de la dramaturgia. Una ontología del acontecimiento poético*. Ed. PasodeGato, UNAM.
- Carson, R. (2021). *Primavera silenciosa*. Ed. Booket Paidós.
- Comunicólogos. (s.f.). *Comunicación Publicitaria*. <https://www.comunicologos.com/practicas/comunicaci%C3%B3n-publicitaria/>
- Economipedia. (2024, 25 de julio). *Comercialización*. <https://economipedia.com/definiciones/comercializacion.html>
- Elizondo, J. O. (2015). McLuhan y la Escuela de Comunicación de Toronto. En C. Scolari. (Ed.), *Ecología de los medios. Entornos, evoluciones e interpretaciones* (pp. 109-132). Ed. Gedisa.
- Farré, J. y Toset, A. (2021). El giro hacia la centralidad transformadora del paciente en la salud digital: dilemas y retos. En J. L. Terrón, C. Peñafiel, D. Catalán y M. Ramos. (Eds.), *Comunicación y promoción de la Salud en la era digital* (pp. 17-33). Ed. Dykinson.
- González, C. (2009). *Principios básicos de comunicación*. Ed. Trillas.
- González-González, R. B., Sharma, A., Parra-Saldívar, R., Ramirez-Mendoza, R. A., Bilal, M. & Iqbal, H. M. N. (2022). Decontamination of emerging pharmaceutical pollutants using carbon-dots as robust materials. *Journal of Hazardous Materials*, 423(B), 127145. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.127145>
- Gracida, Y., Galindo, A. y Martínez, G. (2007). *La argumentación. Acto de persuasión, convencimiento o demostración*. Ed. Edère.
- León, F. (2022, 12 de septiembre). Estos son los medicamentos más vendidos en México. *Saludíario*. <https://www.saludiarario.com/estos-son-los-10-medicamentos-mas-vendidos-en-mexico/>
- Lugo, J. A. (2018, 15 de noviembre). Riesgos de la automedicación. *Revista Vinculando*. <https://vinculando.org/salud/riesgos-de-la-automedicacion.html>
- Organización Panamericana de la Salud -OPS-. (2021, 4 de marzo). *Crece el mapa de motivaciones para automedicarse*. <https://www.paho.org/es/noticias/4-3-2021-crece-ma-pa-motivaciones-para-automedicarse>
- Postman, N. (2015). El humanismo de la ecología de los medios. En C. Scolari. (Ed.), *Ecología de los medios. Entornos, evoluciones e interpretaciones* (pp. 97-108). Ed. Gedisa.
- Rodríguez, M. F. (2017). Valoración de la vulnerabilidad: una aproximación conceptual. En M. Rodríguez. (Ed.), *Factores de vulnerabilidad en la construcción del riesgo*. Ed. Itaca.
- Rogers, P. (2018). La lucha por la seguridad y la resiliencia. En S. Puente y Aguilar. (Ed.), *La gestión integral del riesgo de desastres en las metrópolis. Hacia una resiliencia urbana*. Ed. Siglo XXI, BBM.

- Secretaría de Salud. (2016, 8 de junio). *Automedicación, una mala costumbre que puede tener graves consecuencias*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/salud/articulos/automedicacion-una-mala-costumbre-que-puede-tener-graves-consecuencias>
- Trejo, Y. (2022). 10 medicamentos más vendidos en México. *AS Actualidad*. <https://mexico.as.com/actualidad/10-medicamentos-mas-vendidos-en-mexico-n/>
- Treviño, R. (2005). *Publicidad: Comunicación integral en marketing*. Ed. McGraw Hill Interamericana.
- Ugarte, A. y Díaz, H. (2021). Organizaciones como entornos promotores de salud y sostenibilidad: la ineludible transformación de la cultura comunicativa. En J. L. Terrón, C. Peñafiel, D. Catalán y M. Ramos. (Eds.), *Comunicación y promoción de la Salud en la era digital* (pp. 73-92). Ed. Dykinson.
- Yuni, J. y Urbano, C. (2013). *Técnicas para investigar. Análisis de datos y redacción científica*. Ed. Brujas.
- Zallo, R. (2011). *Estructuras de la comunicación y de la cultura. Políticas para la era digital*. Ed. Gedisa.

2

Comunicación, resiliencia y vulnerabilidad de género ante los efectos del cambio climático

Berenice Ramírez Ramírez

María Eugenia Rosas Rodríguez

Gabriela Clemente Martínez

Introducción

Este trabajo presenta un análisis con base documental sobre los efectos del cambio climático en las mujeres, y la importancia de la comunicación para gestar redes sociales familiares y comunitarias, con la intención de fortalecer la capacidad resiliente ante situaciones de crisis.

La inestabilidad climática y la amenaza de fenómenos naturales, como tormentas, ciclones, sequías, lluvias torrenciales, sismos, entre otros, aumentan el desequilibrio de los grupos menos favorecidos y, con esto, su calidad de vida. Entre ellos, las mujeres destacan por el grado de afectación en su salud y estado de bienestar (Restrepo, 2023).

Reconocer su vulnerabilidad les permite prever alternativas y actuar de forma organizada a través de las cadenas de apoyo, lo que facilita su interacción con organismos e instituciones encargados de procurar atención en condiciones de riesgo, pues suelen atender a los miembros más desprotegidos de la familia, como niños, enfermos, discapacitados y adultos mayores, en situaciones de emergencia.

Por otra parte, las labores de las trabajadoras domésticas, campesinas y en hogares socialmente vulnerables se ven alteradas por los efectos climáticos e influyen en su salud física, mental y social. Asimismo, estos factores se ven agravados por la violencia familiar como práctica común.

Comunicación, comunidad y el papel de las mujeres en las relaciones sociales

La comunicación humana se manifiesta de variadas formas, entre ellas, la conducta que refleja el contexto en que se desarrolla una comunidad. El intercambio de mensajes y acciones consecutivas que trascienden la información que se recibe, marca el tipo de interacción que define las relaciones sociales (Watzlawick, 1981): “[...] la comunicación integra un factor protector del equilibrio psicológico en el

ser humano, [...] la presencia o ausencia de otras personas y/o grupos determina que pueda operar esta salvaguardia de la mente” (p. 230). Con este principio, comunicación y sociedad son elementos inseparables.

Por ello, resulta necesario analizar los estudios sociales sobre las dinámicas de las comunidades, pues la cultura es su fuente de conocimiento y está determinada por la trascendencia de sus significados. Estos puntos pueden ser heterogéneos, aunque con rasgos en común que son propios de la región (De Miguel, s.f.).

Toda conducta individual o colectiva tiene efecto en una sociedad, pues siempre habrá una influencia recíproca que se manifiesta en creencias, hábitos, tradiciones y redes comunitarias que, desde la perspectiva antropológica, nos mantiene conectados.

Las redes de comunicación, intra e intercomunitaria, se desarrollan con el acompañamiento transgeneracional determinado por la identidad cultural, tanto en manifestaciones espontáneas como aprendidas. Estos aspectos resultan indispensables para sobrevivir en conjunto, pues conforme se fortalecen las redes más próximas para hacer frente a la vulnerabilidad que condiciona y limita, más se codifican, lo que facilita los procesos de resiliencia ante fenómenos desestabilizadores (De Miguel, s.f.).

La comunicación para el desarrollo, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), enmarca cuatro tendencias que contextualizan el reconocimiento de características específicas: a) la comunicación para el cambio de comportamiento, mediante el acercamiento a las comunidades de mayor vulnerabilidad; b) la comunicación para el cambio social, al reconocer los riesgos se incentiva la prevención; c) comunicación para la incidencia, lo cual se puede identificar como el nivel de resiliencia que se fortalece con la calidad de la información; y d) un entorno propicio para los medios y las comunicaciones, y con esto, facilitar la participación de los grupos en situación de vulnerabilidad, considerando los principios de tolerancia, equidad y justicia (UNESCO, 2011).

Por lo anterior, la comunicación es un eje integral en las relaciones de las sociedades, debido a que se comparten intereses comunes. Además, existen riesgos de sufrir daños y amenazas cuando coinciden en espacios físicos en zonas de alta vulnerabilidad por su ubicación o condiciones de vida. Por consiguiente, los grupos sociales distribuyen códigos comunicativos y normas de autoprotección y sobrevivencia a partir de sus limitaciones. Por ello, la información adecuada a las necesidades particulares contribuye a crear medidas para mitigar los efectos negativos de un fenómeno o evento de crisis.

Desde los inicios de la humanidad, la comunicación ha jugado un papel fundamental en la sociedad. Por esta razón, la participación comunitaria cobra

mayor valor ante la desigualdad percibida. Una sociedad consciente de los aspectos políticos y culturales puede prever la magnitud de los eventos que la impactan y el grado de recuperación en el tiempo, así como las redes que se suman (García, 2018).

Las circunstancias desfavorables de las mujeres les han permitido desarrollar propuestas para hacer frente a esas problemáticas con la intención de fortalecer la capacidad de sobrevivencia. A través de diferentes estrategias, familiares y comunitarias, logran afrontar las vicisitudes, acceder a servicios básicos y funcionar con redes de apoyo basadas en el aprendizaje que trasciende generaciones y experiencias. Por ello, las redes sociales y las formas de comunicación con herramientas tecnológicas son fundamentales en procesos interactivos de prevención, mitigación y de resiliencia.

Sin embargo, la conducción de los mensajes a través de estos medios, sin una supervisión especializada, puede ser contraproducente, creando caos amarillista, entorpeciendo las dinámicas.

[...] la opinión pública se moviliza ahora en Internet [...] el aumento del volumen de conversaciones sobre un tema, la persistencia de la crítica en el tiempo, la capacidad de influencia de la fuente, según criterios relativos a seguidores y alcance conseguido, y, por último, la transferencia del asunto/crisis entre grupos de interés o comunidades con intereses comunes (Arráez, 2016, p. 336).

Takahashi y Tandoc (2016) señalan que el periodismo debe conducirse con sentido de compromiso social debido a su capacidad de incidencia, y en materia de comunicación de riesgo, es necesario que cumplan “[...] un papel más positivo de los medios de comunicación durante las crisis, tales como proporcionar apoyo emocional, compañerismo, y un sentido de comunidad para los individuos y las familias o grupos aislados por la crisis” (p. 112).

Cambio climático y grupos en situación de vulnerabilidad

Los efectos del cambio climático impactan globalmente a la población en diferentes formas y proporciones según sus condiciones de vida: acceso a los servicios básicos, nivel socioeconómico, actividades productivas, genética, espacio físico, cualidades fisiológicas y culturales, como el caso de las mujeres.

El impacto del cambio climático global se ve reflejado en los servicios de salud, derechos sexuales y reproductivos, cuya importancia pasa a un segundo plano, pues son los primeros en reducirse ante los cambios. Esta situación influye en el aumento de embarazos no planificados, infecciones de transmisión sexual y déficit de atención médica. Por ello, la sexualidad y la salud reproductiva han merecido más atención y adquirido gran relevancia. Una de las fortalezas de la familia

debería ser la comunicación entre los miembros que la conforman, sobre todo con las mujeres desde corta edad, ya que la cercanía y la cordialidad favorecerían el control y monitoreo del comportamiento sexual de riesgo, aspecto que determina la salud emocional de las jóvenes mujeres (Lavielle et al., 2014).

Los efectos del cambio climático en las mujeres varían dependiendo de su contexto: situaciones críticas por sequías en zonas donde las mujeres tienen que caminar largas distancias para acarrear agua, encargarse de las tareas domésticas y del campo por la migración de los hombres a las ciudades para mejorar económicamente. Además, sequías severas, incrementos en los niveles del mar, aumentos de temperaturas, tormentas, ciclones y huracanes han sido los principales causantes de hambre y pérdida de hogares en el mundo.

La vulnerabilidad es definida por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPPC, 2016) como el grado en que los sistemas pueden verse afectados y, con base en este, calcular la capacidad para afrontar los impactos negativos del calentamiento global. En este sentido, la incapacidad de resistencia ante un fenómeno amenazante se relaciona también con el género de forma directa, haciendo énfasis en las mujeres, quienes resultan más afectadas ante las problemáticas derivadas. Sin embargo, la forma y la dimensión con que impactan se relaciona mayormente con la edad, el estado de salud, las condiciones medioambientales y la ubicación geográfica. Esta vulnerabilidad social se relaciona con factores sociales, económicos y culturales.

La vulnerabilidad y el riesgo son estudiados por diferentes líneas disciplinares, por lo que su significación depende del campo de estudio; sin embargo, ambas nociones se han abordado de forma desvinculada cuando la vulnerabilidad se caracteriza por las limitaciones de ciertos grupos sociales que, a partir de mediciones probabilísticas del riesgo que corren, tienen mayor propensión de sufrir los efectos de forma prolongada y su capacidad de resiliencia es menor, incluso sin considerar la causas previas (Díaz, 2018).

Por ejemplo, en las zonas cuya actividad principal es la agricultura, el impacto del cambio climático afecta los cultivos, lo que se traduce en la migración de los padres de familia en busca de trabajos; por ende, la labor de las mujeres es quedarse en casa con una mayor carga de responsabilidad. Por ello, es importante visibilizar la participación de las mujeres en el medio rural a pesar de la marginación en zonas indígenas, la precarización de sus condiciones de salud, de atención social, en el contexto de los compromisos internacionales con el desarrollo sustentable. Este amerita una visualización desde la perspectiva de cada participante y bajo las circunstancias de cada región o comunidad (UNESCO, 2011).

El incremento de la temperatura impacta de forma directa a través de las sequías, olas de calor, inundaciones, afectaciones en los cultivos y la extinción de especies. También repercute en el sistema respiratorio debido a las sustancias que se encuentran en el aire, como el *smog*. La quema de basura, pastizales y los gases industriales deterioran la capa de ozono.

El impacto de la salud frente al cambio climático, directo o indirecto, promueve la morbilidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares que afectan a las mujeres en el mundo (Berberian, y Rosanova, 2012). Sin embargo, esta problemática no se centra únicamente en enfermedades que puedan provenir del aire. Padecimientos causados por usar agua en mal estado, debido al desabasto, ponen en peligro la salud de quienes la utilizan, comprometiendo la salud integral con enfermedades como diarrea, cólera, disentería, paludismo, esquistosomiasis, dengue o encefalitis virales. Cada afección repercute de manera diferente en mujeres y niños, incrementando su situación de vulnerabilidad, o agravándola, si ya padecían otras enfermedades.

Otra huella del cambio climático corresponde al fenómeno de la migración, debido a la reducción del sustento pertinente y el acceso al agua. En la búsqueda de otros espacios, las personas tienden a vivir en zonas peligrosas, elevándose las amenazas de inseguridad y abuso, además de incrementar los riesgos de salud y violencia para las mujeres y niñas (Stock, 2012). Por consiguiente, en las zonas marginadas, durante los tiempos de crisis, se evidencian las desigualdades entre hombres y mujeres.

Vulnerabilidad de género ante los efectos del cambio climático

Hans-Georg Bohle señala en su libro *La geografía de los sistemas alimentarios vulnerables* (1993), que la vulnerabilidad contempla tres tipos de riesgos:

1. Riesgo de exposición a las crisis o convulsiones, es decir, toda susceptibilidad tanto de personas como de elementos que puedan tener efectos negativos. Asimismo, la exposición involucra elementos propensos a sufrir peligros particulares.
2. Riesgo de una falta de capacidad para afrontarlas. En este aspecto se ven reflejadas las carencias y la falta de preparación de los sectores de protección y seguridad de la sociedad.
3. Riesgo de sufrir consecuencias graves a causa de ellas, así como de una recuperación lenta o limitada. Aquí, la comunicación de riesgo representa un papel importante.

Conocer las limitaciones y factores de mayor propensión a sufrir el impacto de eventos traumáticos facilita los procesos de planificación referentes a la prevención y mitigación de efectos a corto y mediano plazo. Por esta razón, la memoria de las experiencias adquiere relevancia por las huellas que deja y transmite a quienes no las vivieron, como una advertencia. La memoria colectiva suele ser

histórica e interpretativa según el impacto y el tipo de incidencia (ya sea directa o indirecta), la capacidad de aceptación y resolución de conflictos ante una crisis y la capacidad de integración y resistencia a los cambios violentos (Mendoza, 2017).

En el contexto de este trabajo,

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, las enfermedades debido a los cambios abruptos en la temperatura -como las respiratorias- impactan a 64 % de las mujeres en comparación con 25 % de los hombres. Cuando se trata de inseguridad alimentaria, 79 % de las personas impactadas son mujeres y 14 % son hombres. Las mujeres comúnmente están subrepresentadas en la toma de decisiones relacionadas con el fenómeno climático, lo que ocasiona que sus necesidades tiendan a ser desapercibidas al no ser consideradas en los espacios de diálogo y decisión. A esto se le suma la falta de datos que midan los impactos climáticos diferenciados entre hombres y mujeres en nuestro país y a la falta de oportunidades para que las mujeres puedan protegerse, adaptarse y prepararse ante dichos efectos (López, 2023, s.p.).

Las mujeres sufren más los fenómenos atípicos derivados del cambio climático, debido a la limitada protección institucional y a las características culturales de las comunidades en que se desenvuelven. Su intervención es fundamental para criar hijos, organizar familias y dirigir redes de apoyo. Según las condiciones previas a un evento crítico, se mantienen en alerta con predisposición y preferencia en los sistemas de seguridad tanto gubernamentales como sociales, de manera que anticipan el tipo de respuesta y las alternativas ante las reacciones emocionales, toma de decisiones y las creencias que las sustentan (Bermúdez et al., 2013).

Asimismo, obstetras y ginecólogos de la Federación Internacional de Ginecología (FIGO, 2021) alertan sobre las condiciones ideales para la propagación de enfermedades por vectores propiciadas por el cambio climático, señalando que van desde la duración y gravedad de las múltiples sequías a nivel mundial, las fuertes lluvias, el incremento en el nivel del mar; incluidos huracanes, ciclones, tormentas de nieve, entre otros. Estas múltiples afectaciones exponen los riesgos tanto para las mujeres como para sus hijos, cuyo impacto no será reducido únicamente a la niñez, sino que los efectos adversos repercutirán a lo largo de las generaciones futuras al rebasar el punto de no retorno para el cambio climático.

Las personas nacerán en desventaja por las agresiones relacionadas con el clima en el útero, cargadas con predisposiciones a las enfermedades (obesidad, trastornos metabólicos, defectos congénitos, alergias, deficiencias psicológicas y del neurodesarrollo) y mal adaptadas a futuros impactos climáticos durante sus propias vidas (FIGO, 2021, p. 350).

Mujeres y niñas enfrentan cargas económicas desproporcionadas por diversos tipos de marginación, como las comunidades marginadas en Tamaulipas que presentan carencias sociales que van desde el rezago educativo, acceso a los servicios de salud, seguridad social, calidad de la vivienda, servicios básicos en la vivienda, alimentación nutritiva y de calidad y una línea de pobreza extrema por ingresos económicos, que presentan un aumento desde el 2018 con un 11.9 % hasta el 2020 con un 48.3 % (CONEVAL, 2020).

Las principales actividades económicas de Tamaulipas, debido a su ubicación, son agricultura, pesca, ganadería, industria y turismo. De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), destaca la presencia de las mujeres en un 17 % en el sector pesquero ribereño y de altura. Tamaulipas es de los estados con mayor representatividad en este sector, debido a su participación en la pesca y la acuicultura. Por lo general, en las comunidades pesqueras a pequeña escala el acceso a la educación, la atención sanitaria y el saneamiento se ve gravemente limitado (ONU Mujeres, 2015). “Las mujeres desempeñan un papel fundamental en los entornos marinos y las economías relacionadas con la pesca, aunque su contribución sigue siendo invisible y no se reconoce” (ONU Mujeres, 2015, párr. 2).

Dentro del sector laboral, estas mujeres no tienen acceso a la seguridad social, financiamiento y crédito. A su vez, enfrentan diversas dificultades y condiciones laborales injustas que pueden ser peligrosas e insalubres. Incluso en la mayoría de los espacios de trabajo, las mujeres se encuentran en una lucha constante por tener instalaciones con condiciones dignas de empleo.

El informe anual correspondiente a 2023 de ONU Mujeres agrega que:

[...] incluye, por primera vez, datos desglosados por sexo sobre las intersecciones entre género y cambio climático, y pronostica que, para mediados de siglo, en el peor de los escenarios climáticos, el cambio climático puede empujar a la pobreza a 158.3 millones adicionales de mujeres y niñas (16 millones más que el número total de hombres y niños que se verían en la misma situación) (ONU MUJERES, 2023, s. p.).

Asimismo, refiere que, según el “Panorama de género 2023”, de mantenerse las tendencias actuales, “[...] un 8 % de la población femenina mundial vivirán en la pobreza extrema en 2030, y cerca de una de cada cuatro experimentará inseguridad alimentaria moderada o grave”. Las mujeres son las más afectadas por el cambio climático y la discriminación socioeconómica que impacta en la alimentación, el hogar y los medios de vida. Además, se ha demostrado a nivel mundial que las mujeres, a causa de las normas y roles erigidos por la misma sociedad, padecen con

mayor rigor los efectos del calentamiento global, aun cuando son ellas las que han promovido una vinculación afable con el medioambiente y los recursos naturales a diferencia de los hombres (Casas, 2017).

Los desastres, especialmente los vinculados con amenazas repentinas como huracanes o tormentas, suelen afectar en mayor medida a mujeres y niñas en comparación con otros grupos poblacionales. Y es que, en momentos de crisis, las mujeres pueden ser víctimas de violencia basada en género y trata de personas (Gómez, 2024, s.p.).

En este sentido, las limitantes a las que se enfrentan las mujeres dentro de las comunidades imposibilitan su adaptación a las condiciones climáticas, problemática que se está agravando a nivel mundial. Esto pone en riesgo especialmente a mujeres y niñas, quienes son proveedoras de comida, agua y energía en los hogares; pero que cuentan con menos recursos para adaptarse y su resiliencia requiere de un esfuerzo mayor.

De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), estadísticamente, la World Economic Forum sitúa a México en 2023 con el peor desempeño en participación laboral de mujeres, teniendo presencia únicamente el 44 % en los sectores empresariales, es decir, más de la mitad que los hombres, quienes alcanzaron un 76 %. La diferencia salarial, también es una de las limitantes, pues sigue existiendo una brecha entre ambos géneros, lo cual desplaza al país hasta las posiciones 112 y 117 del *ranking* mundial (IMCO, 2023).

Los riesgos que enfrentan las mujeres suelen estar relacionados con la salud, la diferenciación en la participación de las actividades económicas, las limitaciones en el acceso a estudios (por grados), y las diferencias por zona demográfica. Alrededor del mundo, tanto en países desarrollados como en subdesarrollados, las mujeres actúan como las principales administradoras de la energía en el hogar, sobre todo en zonas rurales. Desde niñas, cumplen un papel fundamental como agentes de cambio debido a que gestionan los recursos naturales frente al cambio climático, aunque su labor no sea reconocida.

Las mujeres son las más afectadas, con una menor esperanza de vida debido a desastres naturales, una mayor incidencia de depresión, ansiedad y estrés postraumático, y un acceso reducido a la atención médica para tratar afecciones tan diversas como anemia, desnutrición, dificultades menstruales e infecciones del tracto urinario (FIGO, 2021, s.p.).

Los déficits de estos sistemas son limitantes para aquellas mujeres que requieren atención médica durante el periodo de gestación: desabasto de medicamentos,

vitaminas, suplementos alimenticios y asistencia médica. Dentro de estos parámetros, destacan enfermedades transmitidas que dejan expuestas las carencias de los suministros de salud y su relación con los desastres naturales. Entre las enfermedades de propagación que más amenazan en aumentar por el cambio climático, se encuentra el virus del zika. Esta enfermedad afecta principalmente a las mujeres embarazadas causando efectos negativos, tanto a ellas como al feto durante y después del periodo de gestación. Las que se contagian tienen una mayor probabilidad de dar a luz a niños con microcefalia, es decir, una cabeza más pequeña de lo normal (Sadie, 2020).

Las causas fundamentales de la vulnerabilidad de las mujeres a menudo se originan en las desiguales relaciones de poder dentro de las sociedades, que se extienden a todos los aspectos de sus vidas y niegan sus derechos fundamentales, desde el acceso a la educación hasta la participación en la gobernanza de la comunidad. Su vulnerabilidad también puede estar condicionada por roles culturales que les impiden adquirir conocimientos y competencias que les permitirían salvar vidas y prevenir pérdidas por desastres, por ejemplo: aprender a nadar o participar en reuniones públicas. Esto, a su vez, afecta a otros miembros vulnerables de sus hogares (Turnbull et al., 2013, p. 21).

Los desastres naturales suponen un impacto negativo en las mujeres. Por el papel que desempeñan, y debido a las responsabilidades socialmente normalizadas, existe una tendencia a incrementar su vulnerabilidad, esto provoca una movilidad limitada y una reclusión sin posibilidades de subsistencia en países en donde su estatus económico, social y político es inferior al de los hombres (Stock, 2012). Dentro de los efectos psicológicos, estos desastres afectan a la madre y a sus hijos. Por ello, es importante invertir en la salud de las mujeres de generaciones actuales y futuras.

La mujer en los procesos de resiliencia

La resiliencia es el resultado de un proceso que conlleva diversas formas de aceptar la realidad, pero haciéndole frente bajo una construcción de alternativas que se predisponen ante los efectos del cambio climático y ante cualquier suceso de la vida cotidiana. Aquí es donde la capacidad de resistencia se hace presente en múltiples mujeres, quienes a pesar de sus circunstancias, encuentran alternativas y soluciones para mejorar su calidad de vida, impulsadas por las adversidades que se les presentan. Durante este proceso, se trabajan distintas facetas personales que ponen a prueba su capacidad de resistencia ante los inconvenientes más complejos.

A través de diferentes instrumentos y estrategias, han podido acceder a servicios básicos de salud o encontrar maneras de lidiar con todas las adversidades. A pesar del sinfín de limitantes a las cuales deben hacerle frente, son las primeras en adoptar técnicas nuevas, responder cuando ocurren desastres naturales y tomar decisiones con relación a la energía y los desechos que se producen en el hogar. La participación de las mujeres es fundamental en la sociedad, en donde han sido sometidas a la desigualdad durante décadas. Esto les ha permitido desarrollar resistencia y organización para enfrentar las carencias actuales en materia de derechos humanos básicos.

Las condiciones de vulnerabilidad están relacionadas con el alcance y la capacidad para manejar los recursos económicos en situaciones comunes y cotidianas, así como la solidez de las relaciones comunitarias que faciliten las estrategias para enfrentar un fenómeno (Rodríguez, 2017). Por consiguiente, es importante atender a los grupos marginados, ya que sus alcances para reconstruir sus bienes materiales son muy limitados. Sin embargo, su percepción de riesgo favorece su capacidad de organización para actuar mientras se hace presente la ayuda externa, pues las experiencias previas alertan su sentido de autoprotección.

La capacidad de resiliencia de las mujeres ante una situación de crisis depende de las condiciones sociales, culturales, políticas y económicas en que se desarrollan, como atención de tareas domésticas, familia, actividades económicas y comunitarias, pues estas influyen en su previsión ante el estrés. Por lo anterior, es importante reconocer la propia vulnerabilidad para estar preparados, considerando las capacidades más débiles y creando estrategias alternativas que cubran esas limitaciones o mitigando los efectos, es decir, tener una visión constructiva (Evans y Reid, 2016).

Asimismo, la resiliencia holística incluye varios factores con los cuales se pueden identificar diferentes grupos de población, tales como las dinámicas y relaciones intercomunitarias, la sinergia de los elementos componentes y la prevención que, de acuerdo con los contextos culturales e institucionales, favorecen la capacidad resiliente (Gil, 2014).

Masha (2020) señala la importancia de reconectar con la naturaleza, como una cuestión de seguridad global para la salud física y social, ya que la comprensión de los sistemas naturales permite evaluar la función de cada elemento y, con ello, la capacidad resiliente ante el escenario insostenible del excesivo consumo derivado de la competitividad productiva y comercial. Es necesario partir de las necesidades reales y superficiales de las sociedades actuales, en donde las mujeres tienen el rol de enhebrar las relaciones familiares y comunitarias, pero en desventaja para la toma de decisiones comunitarias a pesar de que son quienes mejor conocen el

funcionamiento de las formas en que surgen las relaciones. En los procesos de resiliencia familiar y comunitaria, la mujer integra la capacidad de organización, al conocer las dinámicas comunes.

La resiliencia surge como un proceso de adaptación posterior a una adversidad o trauma; se traduce en utilizar el dolor emocional y la tristeza como un impulso para destacar y potenciar las capacidades, conductas y pensamientos. Es utilizada para superar adversidades con el fin de pensar en un futuro mejor. La capacidad resiliente de las mujeres suele ser mayor debido a la conciencia de las propias limitaciones para sobrevivir, superar las adversidades, aprender de las experiencias, prevenir o mitigar los efectos en posibles escenarios posteriores. Las redes familiares y vecinales las dirigen las mujeres, por la facilidad de conocer las prácticas cotidianas de la comunidad mediante la interacción dinámica.

[...] necesitamos entender la resiliencia como proceso que se construye en y desde lo social, lo relacional y los ecosistemas humanos, aunque dicho proceso se manifieste en comportamientos individuales, familiares, sociales, organizacionales, etc. [...] La propia naturaleza de la resiliencia la define como respuesta dinámica, no estática, a la vez que creativa, en la que adquiere especial importancia la capacidad de construir nuevas interpretaciones de los contextos adversos y de las respuestas posibles que todos podemos encontrar ante ellos (Surjo et al., 2014, pp. 8-9).

La resiliencia comunitaria hace referencia a la capacidad del sistema social para responder a las adversidades y reorganizarse, fortalecerse con los recursos y medios existentes para enfrentar posibles dificultades. No abarca únicamente la solidaridad de los individuos afectados, también las estrategias diarias: posibilidades individuales para tener un medio ambiente sustentable, consumos responsables, acompañar a otros para sobrellevar las adversidades, desarrollar una empatía por los derechos humanos de los afectados y cultivar redes de apoyo (INAPAM, 2020).

Discusión

Es necesario contar con instituciones que reconozcan las desigualdades a las que se enfrentan las mujeres para hacer frente al cambio climático; sin embargo, a este grupo de población se le presta menos atención y se le destinan menos recursos.

[...] el país requiere de una mayor sinergia y trabajo colaborativo entre actores de las entidades federativas y la federación, por ejemplo, entre el Instituto Nacional de las Mujeres (Inmujeres), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), las autoridades estatales y municipales para promover acciones para hacer frente al cambio climático. Estas acciones requieren ser adecuadas

a los impactos regionales, a los distintos grupos poblacionales -incluyendo a las mujeres y niñas-, y deberán contar con indicadores que ayuden a evaluar su eficacia a través del tiempo (López, 2023, s.p.).

En el contexto de la comunicación de riesgo, es necesario analizar las condiciones y el grado de vulnerabilidad ante las amenazas cuya probabilidad de ocurrir ponga en riesgo a la población. Por lo tanto, debe construirse una cultura que conlleve una planificación con base en el reconocimiento de las limitaciones y las posibles emergencias, con el fin de reducir las consecuencias negativas que puedan impactar y las reacciones ante situaciones de crisis.

Partiendo de una perspectiva más democrática y amplia se considera que ningún actor puede otorgarse unilateralmente la capacidad para solucionar por sí mismo las cuestiones relacionadas con la definición, la gestión del riesgo y que, por tanto, es necesaria una coordinación e, incluso, una reconciliación entre los diversos intereses, perspectivas y maneras de ver el mundo (en este caso, en relación con el riesgo) (Gonzalo y Farré, 2011, p. 114).

En el contexto de este trabajo, es importante la coordinación entre instituciones que asuman la planeación e implementación de proyectos sociales con enfoque en la igualdad de género, así como en la reducción de desigualdades en cuanto a los derechos a la educación, la salud, trabajo con prestaciones equitativas y salarios acordes con las características del entorno donde se desenvuelven los grupos marginados, vulnerables y menos privilegiados, como las mujeres, por la limitada capacidad social de dirigir comunidades en riesgo. Takahashi y Tandoc (2016) señalan que los medios de comunicación pueden atender los indicadores que más demandan atención y con ello amplificar o reducir los acontecimientos para llegar a diversos públicos; por lo que es importante el manejo de la noticia con fines educativos, ya que la información adecuada y distribuida de forma eficaz puede contribuir a mejorar estrategias de prevención y aumentar la resiliencia en los diferentes entornos.

Conclusiones

A partir del enfoque de la comunicación para el desarrollo, las mujeres son un grupo en situación de vulnerabilidad con cualidades fisiológicas y temperamentales ante las diversas vicisitudes que tienen que enfrentar en sociedades culturalmente machistas y marginales. Los roles que desempeñan en sectores sociales y productivos se enmarcan en contextos de desigualdad marcados por la percepción de género que prevalece. El papel de la mujer es integrador en diversos escenarios: urbanos,

rurales, familiares y comunitarios. Ante situaciones de crisis, son capaces de distribuir las funciones que han de contribuir a una reconstrucción física y moral posterior a eventos de alto impacto. Sin embargo, es necesario reconocer su vulnerabilidad ante el cambio climático que trasciende en su salud física y mental como consecuencia de las variaciones abruptas de temperatura y la manera en que organiza su alimentación y los recursos familiares. Por ejemplo, en zonas en que las temperaturas se presentan como extremas, su percepción de seguridad varía de acuerdo con el entorno, las prácticas sociales, los roles familiares y sociales, y la conciencia de la saturación de tareas de las que es responsable, desde su asignación planeada hasta la emergente.

Para activar un cambio en beneficio común, la incidencia de las mujeres como grupo en situación de vulnerabilidad debe trascender las acciones en comunidad e interconectar en diferentes entornos. México requiere incorporar un enfoque de género en los planes de mitigación del calentamiento global y sus repercusiones, mediante la prevención y la adaptación de las regiones del país con mayor estrés hídrico e inundaciones. Por ello, aumentar la participación de las mujeres en diversos sectores puede reforzar las capacidades de comunicación en los diferentes niveles (humano, organizacional, político y cultural), y bajo principios de dinamismo, continuidad y transacción con incidencia directa en la familia, el trabajo y la sociedad. Los programas de formación, sensibilización y fortalecimiento de la resiliencia que promuevan el enfoque de género son clave para empoderar a las mujeres y permitirles liderar con el ejemplo. Estos programas fortalecerían su capacidad de guiar a jóvenes comprometidas con la resolución de situaciones comunes y emergentes. Valorar la participación de la mujer en todos los sectores es vital para el desarrollo sostenible.

Referencias

- Arráz, R. M. (2016). El medioambiente en plena crisis comunicativa y periodística. En M. Mercado y M. Chávez. (Eds.), *La comunicación en situaciones de riesgo y crisis* (pp. 331-349). Ed. Tirant Lo Blanch.
- Berberian, G. y Rosanova, M. T. (2012). Impacto del cambio climático en las enfermedades infecciosas. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 110(1), 39-45.
- Bermúdez, F., García, G. y Sierra, N. E. (2013). Los desastres y sus explicaciones. En G. García, F. Bermúdez, L. Pérez y J. Mateos. (Eds.), *Adaptación al cambio climático. Prevención y atención a víctimas de desastres*. Ed. Cenzone.
- Casas, M. (2017). *La transversalización del enfoque de género en las políticas públicas frente al cambio climático en América Latina*. CEPAL-Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/41101-la-transversalizacion-enfoque-genero-politicas-publicas-frente-al-cambio>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social -CONEVAL-. (2019). *Metodología para la Medición Multidimensional de la pobreza en México* (3ª. ed.). CONEVAL. <https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/InformesPublicaciones/Documents/Metodologia-medicion-multidimensional-3er-edicion.pdf>
- Cordero, G. D. (2012). El cambio climático. *Ciencia y Sociedad*, 37(2), 227-240.
- De Miguel, R. (s.f.). *Fundamentos de la comunicación humana*. Editorial ECU.
- Díaz, R. E. (2018). Vulnerabilidad y riesgo como conceptos indisolubles para el estudio del impacto del cambio climático en la salud. *Región y Sociedad*, 30(73), 1-33. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-39252018000300006&script=sci_abstract
- Evans, B. y Reid, J. (2016). *Una vida en resiliencia. El arte de vivir en peligro*. Ed. Fondo de Cultura Económica.
- Fondo de Población de las Naciones Unidas México. (s.f.). *Acción humanitaria y reducción del riesgo de desastres*. <https://mexico.unfpa.org/es/topics/acci%C3%B3n-humanitaria-y-reducci%C3%B3n-del-riesgo-de-desastres>
- Gil, G. E. (2014). Fundamentos y aplicación de la resiliencia holística. En J. M. Madariaga. (Ed.), *Nuevas miradas sobre la resiliencia. Ampliando ámbitos y prácticas*. Gedisa.
- Gobierno de México. (2020). *Resiliencia comunitaria en tiempos de COVID-19*. Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. <https://www.gob.mx/inapam/es/articulos/resiliencia-comunitaria-en-tiempos-de-covid-19?idiom=es#:~:text=La%20resiliencia%20comunitaria%20se%20refiere,ya%20se%20cuenta%20para%20reorganizarse>
- _____. (2021). *Cambio climático y perspectiva de género. Inmujeres participa en el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2021-2024*. <https://www.gob.mx/inmujeres/es/articulos/cambio-climatico-y-perspectiva-de-genero?idiom=es>

- _____. (2021). *En el sector pesquero, Fuerza Femenina mueve economía nacional*. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. <https://www.gob.mx/conapesca/prensa/en-el-sector-pesquero-fuerza-femenina-mueve-economia-nacional-267999>
- _____. (2021). *Qué es el Sinaproc y cómo se consolidó en nuestro país*. Centro Nacional de Prevención de Desastres. <https://www.gob.mx/cenapred/es/articulos/que-es-el-sinaproc-y-como-se-consolido-en-nuestro-pais-enterate-271588?idiom=es>
- Gómez-Mena, C. (2024, 8 de marzo). Piden reconocer desplazamiento de mujeres por cambio climático *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/noticia/2024/03/08/sociedad/piden-reconocer-desplazamiento-por-cambio-climatico-de-mujeres-migrantes-5526>
- Gonzalo, J. L. y Farré, J. (2011). *Teoría de la comunicación de riesgo*. Ed. UOC.
- Granados, A. (2017). Vulnerabilidad social por género: riesgos potenciales ante el cambio climático en México. Letras Verdes. *Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (22), 274-296.
- Grupo Banco Mundial. (2022, 4 de marzo). *Cuando pasa la tormenta, para las mujeres no viene la calma*. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/03/04/mujeres-cambio-climatico>
- Giudice, L., Llamas-Clark, E., DeNicola, N., Pandipati, S., Zlatnik, M., Ditas, C. et al. (2021). El cambio climático, la salud de la mujer y el papel de los obstetras y ginecólogos en el liderazgo. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 155(3), 345-356. <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ijgo.13958#>
- Hackmeyer, E. (2020). *El aumento de las temperaturas podría exponer a más de 1300 millones de nuevas personas al riesgo del virus zika para 2050*. Center for Ecology of Infectious Diseases. University of Georgia. <https://www.ceid.uga.edu/2021/03/11/warming-temperatures-could-expose-more-than-1-3-billion-new-people-to-zika-virus-risk-by-2050/>
- Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. -IMCO-, Staff. (2023). *México cae dos posiciones en el índice global de brecha de género 2023 del WEF*. <https://imco.org.mx/mexico-cae-dos-posiciones-en-el-indice-global-de-brecha-de-genero-2023-del-wef/>
- Instituto Nacional de las Mujeres. (2022). *Sistema de Indicadores de Género. Pobreza. Inmujeres. Estimaciones del Inmujeres con base en la ENIGH 2020 y metodología del CONEVAL*. <http://estadistica.inmujeres.gob.mx/formas/tarjetas/Pobreza.pdf>
- Lavielle-Sotomayor, P., Jiménez-Valdez, F., Vázquez-Rodríguez, A., del Carmen Aguirre-García, M., Castillo-Trejo, M. y Vega-Mendoza, S. (2014). Impacto de la familia en las conductas sexuales de riesgo de los adolescentes. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 52(1), 38-43.
- López, S. (2023, 07 de junio). *¿El cambio climático impacta más a las mujeres?* IMCO. Centro de Investigación en Política Pública. <https://imco.org.mx/el-cambio-clima->

- tico-impacta-mas-a-las-mujeres/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20Organizaci%3%B3n,con%2025%25%20de%20los%20hombres
- Madariaga, J. M., de las Olas, M., Surjo, P., Villalba, C. y Arribillaga, A. (2014). La construcción social de la resiliencia. En J. M. Madariaga. (Ed.), *Nuevas miradas sobre la resiliencia. Ampliando ámbitos y prácticas* (pp. 8-23). Gedisa.
- Masha, A. (2020). La ciudad multiespecies Naturación urbana para la salud y seguridad. En P. Rabasco. (Ed.), *Ciudad y Resiliencia. Última llamada* (pp. 75-99). Ediciones Akal.
- Mendoza, J. (2017). Lenguaje y memoria colectiva, silencio y olvido social. En M. González y J. Mendoza. (Eds.). *Memoria colectiva de América Latina* (pp. 17-42). Ed. Biblioteca Nueva.
- ONU Mujeres. (2015, 16 de septiembre). *Las mujeres desempeñan un papel fundamental en los entornos marinos y las economías relacionadas con la pesca*. <https://www.unwomen.org/es/news/stories/2015/9/interview-with-gender-and-development-expert-mariette-correa>
- _____. (2020, 9 de junio). *La desigualdad de género le da ventaja al cambio climático*. Naciones Unidas. <https://news.un.org/es/story/2020/06/1475742>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura -UNESCO-. (2011). *Comunicación para el desarrollo, Fortaleciendo la eficacia de las Naciones Unidas*. http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/communication_form_development_oslo_c4d_pda_es.pdf
- Organización Panamericana de la Salud -OPS-. (s.f.). *Zika*. <https://www.paho.org/es/temas/zika#:~:text=La%20fiebre%20de%20Zika%20es,no%20purulenta%20que%20ocurre%20entre>
- Oxfam Intermón. (s.f.). *Salvamos vidas en crisis humanitarias*. <https://www.oxfamintermon.org/es/que-hacemos/salvamos-vidas-crisis-humanitarias>
- _____. (s.f.). *Es Nuestra Decision*. https://www.oxfamintermon.org/es?_gl=1*1j2pk1b*_ga*MTAwNjc0NDkzOC4xNjcwMjg5NDM1*_ga_D479FRET7R*MTY3MDI4MTQzNS4xLjEuMTY3MDI4MzAwNy41OS4wLjA
- _____. (s.f.). *Enfermedades transmitidas por el agua contaminada*. <https://blog.oxfamintermon.org/enfermedades-transmitidas-por-el-agua-contaminada/>
- _____. (24 de abril de 2023). *Inicio*. <https://www.oxfamintermon.org/es>
- Rodríguez, M.F. (2017). Valoración de la vulnerabilidad: una aproximación conceptual. En M. F. Rodríguez. (Ed.), *Factores de vulnerabilidad en la construcción del riesgo* (pp. 25-42). Ed. Itaca.
- Stock, A. (2012). *El cambio climático desde una perspectiva de género*. Fundación Friedrich Ebert.
- Takahashi, B. y Tandoc, E. (2016). Uso de los medios sociales en riesgos y crisis ambientales. En M. T. Mercado y M. Chávez. (Eds.), *La comunicación en situaciones de riesgo y crisis* (pp. 105-129). Ed. Tirant Lo Blanch.

- The Global Voice for Women's Health. (2021, 25 de octubre). *El cambio climático, la salud de la mujer y el papel de los obstetras y ginecólogos en el liderazgo*. <https://www.figo.org/es/noticias/cambio-clim%C3%A1tico-salud-de-mujeres-rol-obgyn-liderazgo>
- Turnbull, M., Sterrett, Ch. y Hilleboe, A. (2013). *Hacia la resiliencia. Una Guía para la Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático*. Ed. FSC.
- Watzlawick, P., Beavin, J. y Jackson, D. (1981). *Teoría de la comunicación humana. Interacciones, patologías y paradojas*. Ed. Herder.

3

Contaminación ambiental por desechos químicos y ecotoxicidad de los productos farmacéuticos

*Elizabeth Reyna Beltrán
José Eugenio Guerra Cárdenas*

Introducción

En diversos países se han denominado desechos peligrosos a aquellos que incluyen productos químicos dañinos para la salud y el ambiente. Fazzo et al. (2017) integran los términos residuos “tóxicos”, “peligrosos” e “industriales”, sin considerar los desechos de basureros municipales que no tienen registros adecuados de residuos, incineradores, electrónicos y radiactivos. Para los Estados miembros de la oficina regional para Europa de la Organización Mundial de la Salud (OMS), este tema es prioritario y corresponde a todos los países comprometidos con la agenda sostenible, ya que la eliminación y el manejo de los desechos son problemas mundiales.

Actualmente, los productos farmacéuticos y de cuidado personal (PFCP) que presentan componentes tóxicos, junto con una variedad de otros contaminantes que surgieron con los rápidos avances en tecnología y química médica (manipulación de productos químicos con fines medicinales), dañan al ambiente. De hecho, en ninguna parte del mundo existen estándares establecidos por algún gobierno respecto a los niveles aceptables de PFCP en el agua potable o en los efluentes liberados en las aguas superficiales (Jjiemba et al., 2018). Los productos farmacéuticos han sido liberados al medioambiente por décadas y hasta hace poco tiempo se han empezado a cuantificar. Por ejemplo, los datos del Reino Unido sobre el uso anual de medicamentos veterinarios se combinaron con información sobre las vías de administración, el metabolismo y la ecotoxicidad para identificar los medicamentos que deberían monitorearse en un programa de reconocimiento nacional (Boxall et al., 2003b).

En el caso de medicamentos humanos, Hilton et al. (2003) detectaron componentes farmacéuticos como ibuprofeno, ácido mefenámico, diclofenaco, acetil-sulfametoxazol, propanolol, dextropropoxifeno, eritromicina, trimetoprima/sulfametoxazol y tamoxifeno en plantas de tratamiento de aguas residuales y ríos del

Reino Unido. Estas sustancias farmacéuticas y metabolitos potencialmente dañinos para el medioambiente deberían investigarse a nivel internacional (Boxall, 2004).

Estudios realizados en diferentes regiones de México mostraron altas concentraciones de compuestos que contienen arsénico, un metal altamente tóxico presente en pesticidas, herbicidas, en la industria del vidrio y la farmacéutica. Los estados de México que mostraron mayores regiones contaminadas por arsénico son: Hidalgo, San Luis Potosí, Baja California Sur, Zacatecas y Morelos. Los efectos adversos en la salud de las personas expuestas van desde daños en la piel, promoción de diversos tipos de cánceres y daño neurológico (Osuna-Martínez et al., 2021). Rojas et al. (2023) encontraron que los productos derivados de la hierba de San Juan comercializada por sus propiedades medicinales en el área metropolitana de la Ciudad de México presentaron: cobre (Cu), cadmio (Cd) y arsénico (As), los cuales son metales tóxicos.

Toxicidad de los productos farmacéuticos y de cuidado personal

La exposición de los organismos a los PFCP de interés toxicológico en el medioambiente se produce por vías extravasculares, como la absorción (vía dérmica), la ingesta (vía oral) y en el caso de contaminantes volátiles, por inhalación. Sin embargo, la absorción de estos compuestos en el sistema de circulación a través de estas tres vías de exposición es incompleta. Esa observación tiene ramificaciones importantes para la biodisponibilidad de sustancias químicas individuales, ya que la toxicidad no está influida críticamente por la dosis, sino por la concentración del compuesto en el sitio de acción. Las medicinas tienen un efecto importante en el tratamiento y la prevención de enfermedades en seres vivos. Debido a las características farmacológicas de los medicamentos, estos pueden tener efectos no deseados en animales y microorganismos del medioambiente (Jjiemba, 2018).

Actualmente, se sabe que los ingredientes farmacéuticos activos (IFA) son emitidos al medioambiente durante su fabricación, uso y disposición (Wilkinson et al., 2022). Estos pueden integrarse al aire, agua, suelo y sedimentos, en donde la distribución depende de las propiedades fisicoquímicas del compuesto y el entorno. El grado en que un fármaco se transporta entre los diferentes medios ambientales depende del comportamiento de sorción de la sustancia en los suelos, los sistemas de agua, los sedimentos y las plantas de tratamiento, que varían entre los productos farmacéuticos (Boxall, 2004). La exposición a los IFA tiene efectos dañinos en la salud de los ecosistemas y humanos, por ejemplo, seleccionando bacterias resistentes a los antibióticos, feminización de los peces e incrementando la susceptibilidad de los peces a los depredadores. Para conocer los efectos de los IFA, es importante determinar las concentraciones en los ambientes fluviales (Wilkinson et al., 2022). Esto se complica

porque algunos productos farmacéuticos pueden producir efectos sobre las bacterias y los animales muy por debajo de las concentraciones que se utilizan normalmente en las pruebas de seguridad y eficacia (Boxall, 2004).

Se ha reportado que recientemente está aumentando la presencia de enfermedades en aquellos países expuestos a los desechos peligrosos, cosa que no se reconoce lo suficiente. La causa más importante de contaminación de suelos y aguas subterráneas es el manejo inadecuado e ilegal de los desechos. A partir de una revisión bibliográfica, Fazzo et al. (2017) determinaron que la asociación causal entre las exposiciones relacionadas con desechos peligrosos y los resultados crónicos y de salud reproductiva se limita a cáncer de hígado, mama, testículo y vejiga, linfoma no Hodgkin y asma, anomalías congénitas generales y específicas (urogenitales, del tubo neural, del sistema musculoesquelético y conectivo), bajo peso al nacer y parto prematuro.

Aunque diversos métodos analíticos permiten el monitoreo de los IFA en los ríos, en muchos países se omite la medición. Por ello, es difícil cuantificar el problema a nivel mundial. Por ejemplo, concentraciones altas de los IFA fueron determinadas en África Subsahariana, el sur de Asia y América del Sur. De entre los fármacos detectados en más de la mitad de los sitios monitoreados, se encontraron a la carbamazepina, la metformina y la cafeína (compuesto derivado del uso cotidiano). Los países más contaminados son aquellos que presentan ingresos de bajos a medianos y están asociados a mala infraestructura de gestión de aguas residuales y desechos, además de fabricación de productos farmacéuticos. Aunado a esto, países con ingresos altos y bajos-medios no tienen un manejo controlado de los residuos peligrosos. Otro problema es que muchos residuos peligrosos fueron vertidos con anterioridad a la entrada de las normativas ambientales, o bien, su eliminación se da en países donde no existe regulación. De hecho, en algunos vertederos los residuos pueden estar presentes sin que hayan sido detectados (Wilkinson et al., 2022).

Tanto los países con ingresos altos como bajos-medios tienen prácticas de manejo de residuos peligrosos sin control ni manipulación ambiental adecuada. En Abiyán, Costa de Marfil, se encontraron efectos agudos en las poblaciones cercanas a los vertederos ilegales. Se reportaron asociaciones entre la exposición a los desechos de la industria petrolera y síntomas agudos generales, neurilógicos, otorrinolaringológicos, respiratorios, digestivos y dermatológicos (Rodríguez, 2020; Limbu, 2020).

Fazzo et al. (2017) indicaron que existe una asociación entre la exposición a residuos de la industria petrolera que libera altas concentraciones de ácido sulfhídrico y los síntomas agudos generales que involucran principalmente los

sistemas neurológico, otorrinolaringológico, respiratorio, digestivo y tegumentario. Este análisis es posible tras la implementación de las nuevas técnicas analíticas, como la cromatografía líquida acoplada a la espectrometría de masas en tándem (LC-MS-MS), que permiten comprender cómo se comportan los medicamentos en el medioambiente y determinar las concentraciones en plantas de tratamiento de aguas residuales, suelos, aguas superficiales y subterráneas (Boxall, 2004).

Generación de daño ambiental

Los científicos ambientales muestran una preocupación por la contaminación de las aguas superficiales generadas por productos químicos farmacéuticos, los cuales producen efectos biológicos adversos, principalmente en ambientes acuáticos. Desde una perspectiva económica, los estudios de laboratorio son más baratos y menos variables en comparación con los estudios de campo, lo cual promueve una mejor interpretación en caso de parámetros de campo limitados. Es importante comprender los complejos parámetros con los que se enfrenta un organismo para sobrevivir y/o reproducirse cuando se encuentra bajo presión ecológica. La presencia de toxinas químicas aumenta la presión. La integración de la investigación de laboratorio y de campo asegura datos más relevantes. Después de todo, para la mayoría de las sustancias químicas, la toxicidad es el resultado de cambios no específicos en las funciones celulares que conducen a efectos específicos en órganos. Por otra parte, los estudios de toxicidad *in vivo*, debido a las limitaciones de recursos y tiempo, normalmente se limitan a un solo sexo (por ejemplo, hembras), especie y/o vía de administración. Además, según los estudios de toxicología regulatorios, la toxicidad generalmente se determina en dosis altas (es decir, toxicidad letal o aguda) (Jones et al., 2007).

Recientemente, Wilkinson et al. (2022) publicaron los resultados de un reconocimiento global de la contaminación farmacéutica en los ríos. En este estudio, se supervisaron 258 ríos en 104 países de todos los continentes, se analizaron 61 IFA, de los cuales 53 se detectaron en al menos un sitio de muestreo. En ese orden, se detectó a la cafeína, nicotina, cetaminofeno/paracetamol y cotinina en todos los continentes. La cafeína y la nicotina se clasificaron como estimulantes y compuestos de estilo de vida; el paracetamol se clasificó como analgésico, la cotinina como metabolito de estimulante y compuesto del estilo de vida.

Los continentes en los cuales se encontraron más IFA, fueron: Asia (48), Europa (45), América del Norte (39), América del Sur (35) y Oceanía (21). El continente con menor cantidad fue la Antártida (con 4). Otros IFA detectados en todos los continentes, excepto en la Antártida, incluyen: atenolol (betabloqueante utilizado en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares); carbamazepina

(para el control de convulsiones en personas que presentan epilepsia); cetirizina (antihistamínico); citalopram (antidepresivo, inhibidor selectivo de la recaptación de la serotonina); gabapentina (anticonvulsivo); lidocaína (anestésico que bloquea la sinapsis en las terminales nerviosas de la piel); desvenlafaxina (usado para control de la depresión); fexofenadina (antihistamínico); metformina (antihiperglucemiante para el tratamiento de diabetes mellitus); naproxeno (antiinflamatorio no esteroideo); sitagliptina (antihiperglucemiante); temazepan (para el tratamiento del insomnio); trimetoprima (antimicrobiano) y venlafaxina (antidepresivo). Por otro lado, en ninguna muestra se detectó: cloxacilina (antimicrobiano), difenhidramina (antihistamínico), miconazol (antimicrobiano), norfluoxetina (antidepresivo), oxazepam (benzodiazepina), oxitetraciclina (antimicrobiano), raloxifeno (tratamiento de la osteoporosis) y sertralina (antidepresivo).

La inestabilidad hidrolítica de los betalactámicos en el entorno natural es la posible causa de la falta de detección de la cloxacilina (Wilkinson et al., 2022). Aunado a esto, durante la fabricación de los fármacos, se producen residuos que son liberados al medioambiente y llegan a las aguas superficiales. Los medicamentos administrados a humanos también son contaminantes, producto del metabolismo que se libera al sistema de alcantarillado. Un bajo porcentaje de estos desechos es tratado antes de llegar a las aguas o lodos de depuración. De manera contraria, no existe un control para el tratamiento de los residuos producidos en el tratamiento de infecciones en peces o camarones con antimicrobianos, puesto que los residuos son liberados a las aguas superficiales sin ningún control. Los medicamentos veterinarios, por ejemplo, para tratar animales de pastoreo, entran en contacto con el suelo y se liberan en las aguas residuales. Además, el estiércol es utilizado como fertilizante, favoreciendo la contaminación del medioambiente. Otras rutas menores de entrada incluyen las emisiones al aire y a través de la eliminación de medicamentos y envases no utilizados (Boxall, 2004).

Para los IFA detectados, las frecuencias generales de localización oscilaron entre el 0.1 % para la fluoxetina (antidepresivo), el itraconazol (antifúngico) y el ketotifeno (antihistamínico). También se detectaron metformina y cafeína en más del 50 % de todos los sitios de muestreo en todo el mundo. Santos et al. (2023) encontraron que el efecto de la cafeína y la metformina (considerados como contaminantes ambientales), a la temperatura en la que se crían los peces cebras juveniles provocaban efectos en el patrón de nado de los peces, lo que podría estar relacionado con cambios en el metabolismo (Santos et al., 2023). Los productos derivados de la descomposición de los desechos y la interacción con otras sustancias biológicamente activas también generan productos tóxicos (Boxall, 2004; Wilkinson et al., 2022).

Los países africanos que mostraron una mayor contaminación por IFA fueron Etiopía, Túnez, República Democrática del Congo, Kenia y Nigeria. Y en Asia, Pakistán, India, Armenia, Palestina y China. Las zonas que mostraron mayores concentraciones de IFA fueron aquellas que recibían la materia prima para la fabricación farmacéutica, zonas que reciben aguas no tratadas y con climas áridos. Se estima que el uso de antibacterianos en la acuicultura solo en Estados Unidos oscila entre 92 500 y 196 400 kg por año (Benbrook, 2002; Wilkinson et al., 2022), mientras que las estimaciones del uso total de antibacterianos en la agricultura de Estados Unidos oscilan entre 8.5 y 11.2 millones de kg anuales (Nawaz et al., 2001; Mellon et al., 2001).

Si bien los efectos secundarios en la salud humana y animal habitualmente se investigan en estudios exhaustivos de seguridad y toxicología, los posibles impactos ambientales que conlleva la fabricación y el uso de medicamentos son poco entendidos. Estos temas se han convertido en un objetivo de interés para la investigación. Actualmente, ya se conocen algunos de los efectos de varios compuestos, en particular los antihelmínticos utilizados en la medicina veterinaria y en la terapia antibacteriana, pero hay muchas otras sustancias que puede afectar a los organismos del medioambiente (Boxall, 2004).

El alcance de este problema no debe subestimarse. Más de 10 millones de mujeres, solo en Estados Unidos, usan anticonceptivos orales, que finalmente llegan al medioambiente. Además, la diversidad de medicamentos humanos que se producen y utilizan, en el orden de toneladas al año en el sector salud; por ejemplo: antibióticos, estatinas o fármacos implementados para el tratamiento de los tipos de cánceres, hacen que sea difícil cuantificar los efectos en el ambiente (Metcalfé et al., 2004).

Si bien existen organismos biológicos en sistemas de tratamiento, cuerpos de agua y suelo que pueden degradar sustancias farmacéuticas, en su mayoría, únicamente disminuyen la potencia del fármaco, y en algunos casos los productos de descomposición tienen una toxicidad semejante a la del producto original (Halling-Sørensen et al., 2002). Otras condiciones que influyen en el proceso de biotransformación, es la química de las sustancias y las condiciones climáticas. Por ejemplo, ivermectina (un antiparasitario ampliamente utilizado) muestra una vida media seis veces mayor en condiciones invernales que en climas cálidos. Además, el compuesto se degrada más rápido en suelos arenosos que en franco-arenosos. Ternes et al. (2004) mostraron que la degradación de estrógenos naturales como el 17 β -estradiol y estrona se pueden descomponer en sistemas de lodos activados que presentan condiciones aeróbicas y anóxicas, a diferencia del 17 α etinilestradiol que solo se degrada en condiciones aeróbicas (Ternes et al., 2004). Si bien todos

los medicamentos deben, por ley, someterse a pruebas farmacológicas y clínicas durante el desarrollo, la investigación sobre su comportamiento ambiental es escasa.

En décadas pasadas, las investigaciones sobre el efecto de la contaminación química se han enfocado en los contaminantes “de relevancia” (por ejemplo, metales pesados). Actualmente, muchos países del primer mundo han reducido la emisión de compuestos químicos contaminantes, debido a la implementación de medidas legales y a la eliminación de fuentes de contaminación predominantes. Sin embargo, la contaminación de aguas superficiales por productos derivados de diversas industrias, entre ellas, la farmacéutica, es una preocupación constante para los investigadores de las áreas biológicas, que se centran en compuestos cuyas concentraciones son bajas, pero dañinas (Jones et al., 2007).

Daños a la salud derivada del autoconsumo de los medicamentos

La automedicación con fármacos de venta libre (AFVL) se está convirtiendo en una práctica cada vez más común a nivel mundial. Se refiere a la medicación que puede ser comprada sin prescripción, son seguras y efectivas cuando se usan de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta, y recomendadas por un médico. La tasa de prevalencia oscila entre el 11.2 % y el 93.7 % dependiendo de la región.

En la actualidad, la automedicación es una práctica habitual. La población usa fármacos sin consultar con un médico o profesional de la salud. Existen diversas investigaciones que indican que tanto las personas como los servicios de salud pueden beneficiarse de las buenas prácticas de la automedicación. Por ejemplo, al disminuir el ausentismo laboral debido a enfermedades menores, ahorrar tiempo y dinero gastado en visitas al médico y reducir los costes para el gobierno con el tratamiento de condiciones de salud nos graves. Sin embargo, la población suele automedicarse por la facilidad que implica acudir a una farmacia en lugar de solicitar una consulta médica y consecuentemente evitar una posible hospitalización. Esto promueve que la automedicación inadecuada con fármacos de venta libre contribuya al incorrecto diagnóstico, interacciones dañinas, incorrecta administración, dosis incorrectas y errónea elección de terapia. El desarrollo de una enfermedad severa, el riesgo de dependencia y el abuso se deben a que la población recibe información insuficiente de los profesionales de la salud (Chautrakarn, 2021). La población adulta mayor suele aumentar la automedicación, porque en esta etapa de la de vida se presentan diversas enfermedades. Aunque existen diversos reportes que indican que la población conoce los riesgos de la automedicación, es poca la población que entiende los riesgos asociados. Los medicamentos automedicados más comunes son los de venta libre, principalmente los analgésicos (Ghodkhande et al., 2023).

Conclusión

En la actualidad, están aumentando los casos de infecciones resistentes a los fármacos utilizados y la contaminación del medioambiente por diversas sustancias tóxicas, derivadas de la producción o degradación de fármacos y otros compuestos químicos implementados en la comodidad de la vida humana. La contaminación del medioambiente ha generado un incremento de cánceres, comorbilidades, enfermedades neurológicas y autoinmunes. Además, las prácticas de automedicación por desinformación o poco entendimiento de las consecuencias de los riesgos ha generado un descontrol de los efectos en los seres humanos y el medioambiente. Por lo cual, es importante que la población se informe sobre las problemáticas que implican la automedicación y la contaminación ambiental.

Referencias

- Benbrook, C. M. (2002). *Antibiotic drug use in U.S. Aquaculture*. Institute for Agriculture and Trade Policy Report.
- Boxall, A. B. (2004). The environmental side effects of medication. *EMBO Reports*, 5(12), 1110-1116. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400307>
- Boxall, A. B., Kolpin, D. W., Halling-Sørensen, B. y Tolls, J. (2003). Are veterinary medicines causing environmental risks? *Environmental Science & Technology*, 37(15), 286A-294A. <https://doi.org/10.1021/es032519b>
- Chautrakarn, S., Khumros, W. y Phutrakool, P. (2021). Self-Medication With Over-the-counter Medicines Among the Working Age Population in Metropolitan Areas of Thailand. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 726643. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.726643>
- Fazzo, L., Minichilli, F., Santoro, M., Ceccarini, A., Della Seta, M., Bianchi, F. et al. (2017). Hazardous waste and health impact: a systematic review of the scientific literature. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 16(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0311-8>
- Ghodkhande, K. P., Choudhari, S. G. y Gaidhane, A. (2023). Self-Medication Practices Among the Geriatric Population: A Systematic Literature Review. *Cureus*, 15(7), e42282. <https://doi.org/10.7759/cureus.42282>
- Halling-Sørensen, B., Sengeløv, G. y Tjørnelund, J. (2002). Toxicity of tetracyclines and tetracycline degradation products to environmentally relevant bacteria, including selected tetracycline-resistant bacteria. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 42(3), 263-271. <https://doi.org/10.1007/s00244-001-0017-2>
- Hilton, M. J., Thomas, K. V. y Ashton, D. (2003). *Targeted monitoring programme for pharmaceuticals in the aquatic environment* (R&D Technical Report P6-012/06/TR). Environment Agency R&D Dissemination Centre. https://www.researchgate.net/publication/265364105_Targeted_Monitoring_Programme_for_Pharmaceuticals_in_the_Aquatic_Environment
- Jjemba, P. K. (2018). *Pharma-ecology: the occurrence and fate of pharmaceuticals and personal care products in the environment*. John Wiley & Sons.
- Jones, O. A., Voulvoulis, N. y Lester, J. N. (2007). Ecotoxicity of pharmaceuticals. *Comprehensive Analytical Chemistry*, 50, 387-424.
- Limbu, S. M. (2020). Antibiotics use in African aquaculture: Their potential risks on fish and human health. En A. L. King, G. R. Lanza. (Eds.), *Current Microbiological Research in Africa* (pp. 203-221). Springer.
- Mellon, M., Benbrook, C. y Benbrook, K. L. (2001). *Hogging it: Estimates of antimicrobial abuse in livestock*. Union of Concerned Scientists. https://www.researchgate.net/publication/268746104_Hogging_It_Estimates_of_Antimicrobial_Abuse_in_Livestock

- Metcalfe, C., Miao, X. S., Hua, W., Letcher, R. y Servos, M. (2004). Pharmaceuticals in the Canadian environment. En K. Kummerer. (Ed.), *Pharmaceuticals in the Environment* (pp. 67-90). Springer.
- Nawaz, M. S., Erickson, B. D., Khan, A. A., Khan, S. A., Pothuluri, J. V., Rafii, F. et al. (2002). Human health impact and regulatory issues involving antimicrobial resistance in the food animal production environment. *Research Perspectives Journal*, 1(1), 2-10.
- Osuna-Martínez, C. C., Armienta, M. A., Bergés-Tiznado, M. E. y Páez-Osuna, F. (2021). Arsenic in waters, soils, sediments, and biota from Mexico: An environmental review. *Science of The Total Environment*, 752, 142062. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142062>
- Rodrigues, C. F. (2020). Self-medication with antibiotics in Maputo, Mozambique: practices, rationales and relationships. *Palgrave Communications*, 6(1), 1-12. <https://doi.org/10.1057/s41599-019-0385-8>
- Rojas, P., Ruiz-Sánchez, E., Rojas, C., García-Martínez, B. A., López-Ramírez, A. M., Osorio-Rico, L. et al. (2023). Human Health Risk Assessment of Arsenic and Other Metals in Herbal Products Containing St. John's Wort in the Metropolitan Area of Mexico City. *Toxics*, 11(9), 801. <https://doi.org/10.3390/toxics11090801>
- Santos, N., Domingues, I. y Oliveira, M. (2023). The role of temperature on zebrafish ontogenic development and sensitivity to pharmaceuticals. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 103, 104256. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2023.104256>
- Ternes, T. A., Joss, A. y Siegrist, H. (2004). Scrutinizing pharmaceuticals and personal care products in wastewater treatment. *Environmental Science & Technology*, 38(20), 392A-399A. <https://doi.org/10.1021/es040639t>
- Wilkinson, J. L., Boxall, A. B., Kolpin, D. W., Leung, K. M., Lai, R. W., Galbán-Malagón, C. et al. (2022). Pharmaceutical pollution of the world's rivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 119(8), e2113947119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2113947119>

4

La comunicación como responsabilidad social ante riesgos ambientales: análisis de la Refinería Francisco I. Madero

Lidia Rangel Blanco

Madelyn Ávila Vera

José Eduardo Gaytán Vera

Introducción

La presente investigación se centra en el análisis exhaustivo de los impactos socioambientales generados por la operación de la Refinería Francisco I. Madero, ubicada en Ciudad Madero, dentro de la zona conurbada del sur de Tamaulipas. A través de un estudio de caso, se profundiza en las problemáticas específicas de esta actividad industrial, poniendo de manifiesto los riesgos a los que se expone la población y el ambiente.

El estudio emplea aportaciones científicas en materia de riesgos ambientales y climáticos, a través del análisis histórico narrativo sobre explosiones, exposición a gases tóxicos, vertido de residuos contaminantes y ruido, notas publicadas por medios de comunicación de la región, así como el grado de vulnerabilidad de quienes habitan en las colonias cercanas. El método es deductivo, narrativo y exploratorio, con la idea de generar información y proponer medidas de prevención que eviten o minimicen el riesgo ambiental en la población más vulnerable y cercana a la zona de estudio.

Antecedentes históricos

La Refinería Francisco I. Madero ubicada en Tamaulipas, es un pilar fundamental en la industria petrolera del país y del estado. Fue inaugurada en 1914 por la Compañía Mexicana de Petróleo “El Águila”, una de las principales empresas petroleras que operaban en México en esa época. Esta compañía de origen británico tuvo un papel crucial en el desarrollo de la industria petrolera en el país.

En el contexto de la nacionalización de la industria petrolera en México, llevada a cabo por el presidente Lázaro Cárdenas en 1938, la Refinería “El Águila”, junto con otras empresas extranjeras, se incorporó al patrimonio del recién creado Petróleos Mexicanos (Pemex). A partir de ese momento, fue nombrada Refinería “Francisco I. Madero” en honor al revolucionario mexicano. Ocupa 554 hectáreas

y es la encargada de abastecer la demanda del centro y golfo del país, con una capacidad de procesamiento de 190 mil barriles por día (BPD), una autogeneración de 1 710 toneladas de vapor por hora, 183 megavatio-hora (MWh) de energía eléctrica y consumo de 600 litros de agua por segundo en 2014 (Secretaría de Energía, 2015). Además, recibe embarcaciones en los muelles de la propia Refinería con productos químicos que son almacenados en tanques que superan los 100 mil barriles, con productos como gasolina, gas licuado de petróleo (LPG), gas avión, turbosina, querosina, diésel, combustóleo y asfaltos, que de no estar sujetos a una constante revisión representarían un serio peligro para la población.

En su origen, el área contaba con pocos asentamientos. Con el tiempo, el proceso de migración del campo a la ciudad en búsqueda de mejores condiciones de vida hizo que se acortaran las distancias. Actualmente, el tejido urbano y la Refinería están separados solo por una barda y una calle. Estos asentamientos permitieron el surgimiento y posterior regularización de colonias, como: Hipódromo, Hermenegildo Galeana, La Barra, Miramapolis, Miramar II, Emilio Carranza y el Fraccionamiento Refinería. Esta población está mayormente expuesta a incidentes derivados de la naturaleza del trabajo que se realiza en la Refinería.

Una mala planeación del uso del espacio permitió que el crecimiento urbano encapsulara a la Refinería, que recibe en sus muelles a los buques que le abastecen de materia prima para su proceso y la posterior distribución a través de líneas subterráneas, de ferrocarril y camiones de carga pesada que transitan por avenidas y vías del municipio diariamente; por lo que se incrementan las posibilidades de que surjan incidentes. La falta de equipo, el escaso mantenimiento y la falta de personal calificado para atender contingencias limitan las operaciones de prevención.

Atlas de riesgo

Los ayuntamientos en forma unánime han identificado a través del Atlas de Riesgo de Tampico, Madero y Altamira -ARTMA- (2009, 2011 y 2021), zonas que por el tipo de actividad que desarrollan están sujetas a enfrentar problemas medioambientales y riesgos industriales, de manera que se identifican las zonas de peligro asociados a fenómenos naturales y procesos antropogénicos en la zona conurbada.

El ARTMA establece que “los riesgos antropogénicos que pueden afectar la población corresponden a fenómenos químicos asociados a estaciones de servicio (gaseras y gasolineras), industrias químicas y petroquímicas, así como ductos e instalaciones de Petróleos Mexicanos (Pemex)” (Protección Civil de Tamaulipas, 2009, p. 164). Con la finalidad de establecer el nivel de riesgo al que pudieran estar expuestos ciertos sectores de la población, se analizó una explosión por

computadora utilizando el programa de Simulación de Contaminación y Riesgos en Industrias (SCRI), comparando la vulnerabilidad y cuantificando las zonas de mayor susceptibilidad a ser afectadas por fenómenos químicos. Esta información debe tomarse en cuenta para futuras construcciones.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2001) identifica los riesgos tomando en cuenta la distribución de la población, el tipo de vivienda o construcción, entre otros factores. Además, considera áreas de alta densidad ubicadas en las cercanías y a lo largo de los trayectos donde se encuentran los peligros químicos como ductos, gaseras, gasolineras, que se encuentran en los alrededores de la instalación industrial y terminal marítima. La información específica que debe analizarse incluye la población próxima a posibles instalaciones generadoras de peligro, como horarios de mayor concentración, tamaño y tipo de población, propiedad pública o privada que puede ser dañada. Para estimar la cantidad de población que puede verse afectada durante una emergencia, se cuantifican las casas-habitación, zonas comerciales, mercados, iglesias, escuelas, hospitales, centros deportivos, terminales de transporte de pasajeros (terrestre y aéreo), entre otros.

El ARTMA (2009) menciona que, para describir los diferentes riesgos por ductos, el Servicio Geológico Mexicano (SGM), en coordinación con Protección Civil del Estado de Tamaulipas (PCE), realiza una actualización del Atlas de Riesgo en la temática de peligro químico de Pemex, que trasporta material peligroso por sus ductos.

El cálculo estadístico que se obtuvo a partir de la zonificación de 200 metros (hacia ambos lados del ducto), donde fueron sobrepuestos datos de las áreas geoestadísticas básicas (AGEB) (INEGI, 2005). El cálculo se realizó en las colonias por donde se ubican ductos de Pemex, a través de calles o sobre un costado de la traza urbana, dando como resultado el número de colonias, viviendas y personas que están dentro de la zona de influencia de peligro, es decir, dentro del radio de afectación de una posible explosión (ARTMA, 2009, p. 171).

Los daños ambientales, humanos y económicos que puede ocasionar una contingencia de esta naturaleza, dejan entrever la falta de información y con ello, la planeación a largo plazo.

Actualmente, existe preocupación por posibles incidentes derivados de la fatiga y desgaste de materiales y por el avance de la mancha urbana que, sin sujetarse a una planeación del territorio y uso del suelo, se establece en zonas de riesgo; por consecuencia, se suma un factor más de vulnerabilidad para la población.

Ante este panorama, la comunicación juega un papel importante en la región. Las empresas, por estrategias de seguridad, desarrollan e implementan programas de comunicación de riesgos de trabajo dirigidos a sus empleados con el fin de generar conciencia por exposición de sustancias químicas como agentes de riesgo laboral (Catalán-Vázquez et al., 2009).

La vulnerabilidad social y ambiental se determina por la población, la infraestructura y las áreas naturales próximas a una industria que utiliza sustancias peligrosas se encuentra expuesta a diferentes amenazas. La comunicación de riesgos debe aplicarse con planes estratégicos internos y comunitarios, con información de las sustancias que se manejan y considerando los riesgos industriales (CENAPRED, 2007).

Esta investigación analiza las diferentes aportaciones científicas en materia de riesgos ambientales y climáticos en un contexto regional. Se discute la noción del riesgo, vulnerabilidad e impacto social en el contexto global y regional de estudio; además se definen los alcances e implicaciones de la comunicación del riesgo desde la perspectiva de responsabilidad social sobre problemas contemporáneos que atañen a la sociedad.

El riesgo, vulnerabilidad e impacto social

Uno de los estudiosos en materia de riesgo, es Ulrich Beck (1998), quien a través de su obra *Risk Society (La sociedad del riesgo)* sostiene que la evolución de la sociedad basada en la repartición de la riqueza constituye uno de sus fundamentos, en donde destacan las diferentes clases sociales, desigualdades y estandarización del trabajo productivo.

Para Beck (1998), los avances de la industria y los cambios en los procesos productivos de la mano con los nuevos descubrimientos tecnológicos han generado beneficios, pero también riesgos que reclaman una constante capacitación en materia de seguridad. Dentro de estos, se encuentran los derivados del uso de la materia atómica y la química.

El cambio climático es un claro ejemplo del riesgo global que afecta al planeta en la esfera económica, social, medioambiental, entre otras. El aumento de la vulnerabilidad se ha identificado históricamente sobre todo en lugares donde se experimentan procesos de rápida urbanización con asentamientos pobres y marginados, pues tienen altas posibilidades de vivir situaciones climáticas de riesgo. Sin embargo, las acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y prevención de la contaminación forman parte de una tarea consensuada entre el gobierno y la sociedad (De la Cruz, 2008).

El CENAPRED (2006) describe el riesgo como:

[...] una variable muy compleja y continuamente cambiante en el tiempo que es función de la variabilidad de las amenazas que nos circundan y de la condición también dinámica de la vulnerabilidad y grado de exposición. Por tanto, para la mayoría de los fenómenos, no es posible representar al riesgo mediante una simple gráfica o mapa, este debe ser estimado de acuerdo con las circunstancias y condiciones específicas del lugar o área de interés (p. 7).

La existencia de un riesgo implica la presencia de un agente perturbador (fenómeno natural o generado por el hombre) que tiene la posibilidad de ocasionar daños en asentamientos humanos, infraestructuras, plantas productivas, medioambiente, comunidades y a sus bienes. La vulnerabilidad es la susceptibilidad o propensión de los sistemas a ser afectados. Se distinguen dos tipos: la física y la social. La primera referida a términos físicos, como la resistencia que ofrece una construcción ante las fuerzas de los vientos producidos por un huracán; y la social, que está relacionada con aspectos económicos, educativos, culturales, así como con el grado de preparación y capacitación de las personas para su prevención.

La vulnerabilidad física y social se manifiesta en colonias marginales o construcciones en sitios de riesgo, como consecuencia de un crecimiento urbano desordenado, sin estudios previos a los procesos de construcción, considerando fuertemente la manipulación política de grupos invasores carentes de medios para hacerse de una casa, rentarla o construirla.

Para Bazant (2001b), la ausencia de planeación en las periferias urbanas es muy visible. En términos de crecimiento desordenado, en la periferia del municipio de Madero y los alrededores de la refinería se pueden identificar asentamientos humanos, actualmente regularizados. Esta expansión se visualiza, en coincidencia con Bazant (2001a), con efectos derivados de

[...] una extrema degradación ambiental, desarticulación funcional urbana entre colonias y la ciudad, una irracionalidad de usos de suelo, una dispersión e insuficiencia de equipamiento y servicios, una masa urbana desintegrada socialmente que genera problemas de desadaptación, drogadicción y pandillerismo, familias sin sentido de pertenencia hacia el lugar en que viven por la ausencia de identidad en docenas de colonias nuevas de las periferias (p. 226).

Particularmente, la ciudad se expande sobre terrenos inundables o suelos inestables que deterioran las construcciones, también sobre barrancas y cerros con pendientes que han llegado a deslavarse cuando se presentan lluvias atípicas y vientos fuertes, lo cual pone en riesgo la vida y los bienes materiales.

La zona industrial de la Refinería Francisco I. Madero se caracteriza por exponer la población a estas sustancias y accidentes petroquímicos, que pueden provocar enfermedades, inmediatas y de detección. Todo esto por la liberación constante de gases y otros compuestos, así como explosiones e incendios de magnitudes diversas (Moghaddam et al., 2023).

Los productos químicos como el amoníaco, asfalto y gas avión representan riesgos para la salud de origen respiratorio, alergénicas, cutáneas y hasta de agentes cancerígenos. Los riesgos físicos, como la inflamabilidad, hasta los riesgos ambientales, como la contaminación del entorno de influencia, ocasionan daños en el trabajador y en las poblaciones que comparten el entorno físico con estas empresas (Guillén, 2014). Pemex Refinación, como muchas empresas análogas en el mundo que utilizan productos químicos, desarrolla sus operaciones industriales y administra los activos a su cargo con una plena conciencia de que sus operaciones son, por su propia naturaleza y complejidad, actividades de riesgo, por lo que la seguridad industrial y la protección ambiental son de la más alta prioridad (CENAPRED, 2007).

La educación ambiental propicia una cultura de prevención del riesgo con enfoque social, ya “que provee al hombre de un marco conceptual que permita la orientación de los sujetos en la complejidad de las condicionantes del desastre como fenómeno social y problema ambiental”. En este sentido:

la cultura de prevención es considerada como [...] un cuadro de comportamiento racional y estable que, generalizado en una sociedad, se caracteriza por la práctica habitual de la acción colectiva anticipada y sistemática para tratar de evitar que los desastres ocurran y, en caso de que ello no resulte posible, para amenguar sus efectos y, por otra parte, para reducir la vulnerabilidad (Beltrán, 2005, p. 33, citado en Almaguer, 2008, p. 105).

Son necesarios los estudios de comunicación de riesgo para formular modelos propios que ofrezcan respuesta a los problemas contemporáneos, resultantes de cambios vertiginosos y profundos en las bases culturales, sociales e institucionales tradicionales (Gonzalo y Farré, 2011, p. 70). La comunicación es un factor para la responsabilidad social en materia de riesgo.

La comunicación del riesgo para la responsabilidad social

Las industrias contaminantes deben delimitarse en el entorno físico (Moneva y Llena, 1996). La normatividad es más exigente en el manejo de los residuos industriales, por lo que hay una creciente demanda informativa para conocer el comportamiento ético y ambiental de las empresas; al mismo tiempo, las certificaciones internacionales están enfocadas en evaluar su compromiso social y en la sostenibilidad. La comunicación del riesgo es una herramienta relevante en la prevención y mitigación de desastres, considera que el riesgo es una construcción social en la que participan diversos actores (Weichselgartner, 2001).

La comunicación de riesgo como fenómeno social, político, académico y empresarial tiene una naturaleza histórica específica, aparece paralelamente al marco conceptual de la sociedad del riesgo durante el último tercio del pasado siglo XX, como una parte del discurso sobre el riesgo y las responsabilidades implícitas (Farré et al., 2012); sin embargo, la historia de la comunicación de riesgos sobre sustancias y residuos peligrosos se sitúa a finales de la Segunda Guerra Mundial, cuando aumenta la preocupación por los efectos de los contaminantes ambientales en la salud (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, 2000). La comunicación del riesgo, ya sea en una crisis o no, se ha centrado en los peligros industriales, sanitarios, ambientales, sociales o en los desastres que afectan mayormente a las poblaciones, comunidades o individuos expuestos. La participación ciudadana para la resolución de conflictos incentiva la modificación de comportamientos individuales y colectivos frente a eventos riesgosos para la salud (Li y Lin, 2023).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) pone especial énfasis en la comunicación del riesgo para conocer, saber y comprender la reducción de la vulnerabilidad. Informar oportunamente sobre amenazas a los sectores de la población radicada en sitios de alto riesgo, buscando que la comunicación provea en síntesis la información oportuna en relación con el peligro o amenaza y active protocolos de acción.

Según Beltrán (2005), es posible identificar dos áreas vinculadas con la comunicación del riesgo: la primera denominada “comunicación educativa” y consistente en un proceso de enseñanza-aprendizaje de conocimientos, actitudes y prácticas apropiadas para reducir la vulnerabilidad de la población y del capital ecológico. La segunda, definida como “información pública”, dirigida a la divulgación clara, prudente y oportuna de datos correctos sobre la incidencia, el desarrollo y las consecuencias del desastre, con la finalidad de procurar en la población el comportamiento adecuado, así como a favorecer los nexos entre las autoridades políticas y técnicas en el territorio.

La mayoría de las empresas públicas y privadas no hacen de dominio público la información sobre los riesgos que ocasionan sus procesos de producción para la salud humana, la economía o el ambiente. La divulgación oportuna por parte de las autoridades políticas es clave para la mitigación y administración de riesgo en las industrias.

La comunicación del riesgo tiene una contribución múltiple, que involucra tanto a los trabajadores, empresarios e inversionistas, como a los ciudadanos y el entorno físico. Como menciona Orjuela (2011):

Para lograr el éxito y satisfacer sus necesidades, se deben comunicar entre sí, para establecer relaciones que les permitan la convivencia [...] se debe apalancar en el gestor de comunicación y se vea como un agente que agrega valor a su gestión [...] que contribuya al desarrollo de una empresa más justa y humana (p. 154).

Narrativas cronológicas de accidentes en la zona conurbada sur del estado de Tamaulipas

Ciudad Madero forma parte de la zona metropolitana de Tampico, y se localiza en la margen izquierda del río Pánuco, casi en su desembocadura al golfo de México. Cuenta con una extensión territorial de 64.9 kilómetros cuadrados. Las colonias colindantes con la Refinería en su conjunto conforman una población cercana a los 50 000 habitantes, expuestos a riesgos derivados de su operación. Aunque reportes de los últimos años advierten 35 incidentes en las instalaciones de la Refinería Francisco I. Madero, entre los que destacan: explosión de una caldera hidrodesulfatadora, fugas de gases tóxicos, explosión de una torre de la planta de coque¹, entre otros, no han presentado a la opinión pública respuestas claras sobre el origen de los siniestros. A continuación, se describen en orden cronológico los accidentes que ha tenido la Refinería Francisco I. Madero publicados en los medios locales, estatales y nacionales.

¹ Una de las principales plantas de las Refinerías es la de coquización retardada, a ella llega el residuo producido en el primer proceso de una Refinería, el de la destilación combinada. El residuo es la carga que va a la planta de coquización retardada, donde el producto se calienta por arriba de los 482 °C en un horno y después fluye hacia unos tambores de coque donde, bajo condiciones apropiadas de presión y temperatura, se craquea térmicamente (IMP, 2019).

Tabla 1. Siniestros en orden cronológico

31 de diciembre de 2009, *Hoy Tamaulipas*.

En Ciudad Madero, un flamazo en la planta de coque de la Refinería dejó como saldo tres obreros heridos y daños en la estructura de la productora. La explosión dejó también una estela de humo negro que rápidamente se consumió, dejando daños en la planta. Al parecer, la causa de la explosión se debió al exceso de producto en un quemador de la planta de coque, que provocó una humareda que causó temor entre la comunidad cercana a la Refinería. De manera oficial se informó que el incidente, calificado como menor y sin consecuencias, no había registrado personas lesionadas; sin embargo, fuentes extraoficiales indican que tras la explosión tres trabajadores resultaron con quemaduras de segundo grado (Mijangos, 2009).

29 de julio de 2010, *Línea Directa*.

Aproximadamente a las 16:55 horas del jueves 29 de julio de 2010, se suscitó otro accidente más en la Refinería “Francisco I. Madero”, el tercero en dos meses cuando una explosión en el tanque 17 de almacenamiento con 200 mil litros de combustóleo que provocó un incendio, sin que hasta el momento se haya dado algún reporte del incidente. Elementos de Protección Civil, Bomberos, Tránsito, Cruz Roja, entre otras dependencias pertenecientes a la unidad municipal de Protección Civil se trasladaron al lugar y se encuentran fuera de las instalaciones petroleras para apoyar con las acciones que requiera la ciudadanía. Fue cerrada la circulación vehicular de la avenida Álvaro Obregón, esto para evitar que los ciudadanos interfieran con las acciones del personal de seguridad y pudieran exponerse a daños. El hecho alarmó a los residentes de las colonias aledañas a la Refinería, quienes después del estruendo de la explosión salieron de sus viviendas a ver lo que ocurría, percatándose de que una gran columna de humo salía del interior de las instalaciones de la paraestatal, por lo que avisaron a las autoridades para tratar de enterarse de lo que ocurría. No se tiene información en torno a si las familias de los alrededores fueron evacuadas (Lara, 2010).

14 de agosto de 2012, *Línea Directa*.

Por otra parte, tras las explosiones que se registraron la noche del lunes 14 de agosto de 2012 en la Refinería, el director municipal de Protección Civil de Ciudad Madero, Roberto Chávez Ortega, informó que se investigará en coordinación con personal del centro refinador la causa del siniestro, el cual afortunadamente no dejó heridos y solo alarmó a los habitantes de las colonias aledañas. Indicó que los reportes que se tienen son de un sobrecalentamiento en una caldera de la planta hidrosulfuradora U-300, lo cual trajo como consecuencia una explosión fuerte y un incendio que fue controlado en 20 minutos por los cuerpos de emergencia internos, desatándose con ello el temor de los vecinos de zonas aledañas a la Refinería por el estruendo (Lara, 2012). En redes sociales, se difundió que un rayo fue el causante de las explosiones; sin embargo, Protección Civil insistió en que no fue un rayo lo que provocó el incidente, sino una falla en la planta, lo que fue controlado pronto y con saldo blanco.

14 de agosto de 2012, *Línea Directa*.

Chávez Ortega detalló que el resplandor de las llamas que se veían a lo lejos fue el reflejo de la operación de los sistemas de emergencia, los cuales funcionaron correctamente, debido a que para bajar la presión la salida de los gases se canaliza a través de los quemadores y eso provoca que aumenten las flamas; agregó que Petróleos Mexicanos (Pemex) utilizó su plan de respuesta, se apoyaron con brigadas del sector Marina de la misma empresa, en 20 minutos controlaron todo, la Refinería sigue trabajando y hasta el momento todo se reporta normal, siempre vigilando que los vecinos estuvieran seguros, no estuvieron en peligro.

Además, el mismo Chávez Ortega comunicó que los trabajadores fueron evacuados para que las labores de ataque a la contingencia se desarrollaran sin contratiempos, destacando que fueron alrededor de 1 400 obreros los que salieron de su lugar de trabajo. Agregó que no fue necesario tocar la alarma de emergencia a la población, ya que esta nunca estuvo en riesgo, además de que fue una situación interna controlada por el personal de la Refinería (Lara, 2012).

El reporte mueve al planteamiento de algunas interrogantes, tales como: ¿Qué origina sobrecalentamiento en las calderas?, ¿Es falla de los equipos que requieren mantenimiento?, sí es así, ¿Por qué no se hace oportunamente?, ¿Es falla humana, descuido, irresponsabilidad? ¿Fallas en los procesos comunicativos? Por qué un incidente que se controla en 20 minutos paró las actividades de 1 400 trabajadores, que representa 466 horas laborales, sin contar el tiempo que requiere regresar a las actividades. Por otra parte, aunque es difícil cuantificar el daño ambiental de las explosiones y su repercusión en la salud tanto de los miles de trabajadores de la planta como de los habitantes de las colonias aledañas a la misma, que además no se reflejarán en el corto plazo.

02 de septiembre de 2012, *Excelsior*.

Un segundo incendio en un lapso de poco más de 15 días ocurrió esta tarde en la Refinería de Madero, Tamaulipas, con un saldo de cuatro trabajadores de Petróleos Mexicanos (Pemex) lesionados. De acuerdo con el informe de la propia paraestatal, a las 15:30 horas de este domingo se suscitó un incendio en la línea de desfogue de la Refinería Madero, mismo que quedó totalmente extinguido una hora más tarde.

Durante el incendio ocurrido cuando se realizaban trabajos de instalación de una conexión en la línea de desfogue, cuatro trabajadores resultaron lesionados, los que de inmediato fueron trasladados al Hospital Regional de Pemex en Ciudad Madero, donde están siendo atendidos.

La paraestatal Petróleos Mexicanos informó, asimismo, que el accidente no provocó daños a las plantas de proceso de la Refinería, que siguen operando con normalidad. Sobre el particular, el coordinador estatal de Protección Civil, Pedro Benavides Benavides, dijo que el incendio fue controlado y solamente fue interno, por lo que no afectó a las zonas habitacionales que rodean la Refinería Madero. Dijo que luego de haberse controlado el incendio se dejó que la flama siguiera viva para que el gas que produjo la explosión se consumiera totalmente. El 14 de agosto esa misma Refinería sufrió la explosión de dos tanques de almacenamiento de gas, debido al sobrecalentamiento en una caldera de la planta hidrosulfuradora U-300, lo que a diferencia de hoy no dejó un solo lesionado (Excelsior, 2012).

20 de septiembre de 2012, *La Prensa*.

Solo 5 días después, el jueves 20 de septiembre de 2012, al filo de las 4 horas de la madrugada se registró una explosión. El accidente se mantuvo en total hermetismo, pues en ningún momento Pemex avisó a las autoridades de Protección Civil.

20 de septiembre de 2012, *La Prensa*.

Esta nueva explosión, la cuarta en el transcurso del mes, se registró en la planta reformadora (catalítica) U-900. Una vez registrada la explosión, el personal de seguridad inmediatamente realizó diversas maniobras para controlar la situación, lo que ocurrió después de dos horas, cerca de las 18:30 horas, de acuerdo con información proporcionada por mismos trabajadores quienes vivieron momentos de terror. Tras el nuevo accidente un total de 100 trabajadores fueron evacuados a otra área de la Refinería; sin embargo, no permitieron que salieran de la paraestatal para evitar que autoridades se percataran de los hechos (*La Prensa*, 2012).

La explosión ocurrió en otra área del complejo refinador, la anterior en una fase primaria del proceso de refinación del petróleo crudo, está en una planta encargada de retirar el azufre de las gasolinas, lo cual representa fallas en otra parte del proceso, que ocupó 6 veces más de tiempo en ser controlado, lo cual también aumenta el peligro y los daños, además de hacer manifiesta la tendencia a ocultar los incidentes a las autoridades civiles y a la ciudadanía, ya que se menciona en la comunicación social que antes hubo 3 explosiones en el transcurso de un mes, de las cuales no hay referencia.

23 de marzo de 2013, *Animal Político*.

El 23 marzo 2013 Pemex informó que fue controlado un incendio que se registró en pastizales cercanos a la planta de coque de la Refinería Madero. En su cuenta de Twitter, @pemex, la paraestatal mencionó que este siniestro no afectó la instalación de la Refinería y que no hubo personas lesionadas. Sin embargo, en redes sociales circularon fotografías de un presunto flamazo en las instalaciones de Pemex (Ramos, 2013).

11 de abril del 2014, *El Norte*.

En abril, durante los trabajos de arranque en la planta de fuerza número 1 de la Refinería de Madero, una sobrepresión generó una explosión y emisión de vapores en la caldera MP-B-3, no hubo lesionados ni se suscitó incendio o derrame. Esta planta no es productora de hidrocarburos, su función es generar vapores para distribución a las demás plantas de la Refinería (Trinidad, 2014).

05 de mayo del 2014, *El Financiero*.

El 5 de mayo del 2014 se presentó otro incendio, este en una bomba de aceite esponja D31 de la planta coquizadora de la Refinería, por lo que de inmediato se activó el plan de Respuesta a Emergencias de la Refinería. Ante ello, se registró temor de parte de las familias que viven cerca de la Refinería, ya que no es la primera vez que sucede. El reporte de la empresa fue de que no hubo lesionados, ni incendios o derrame, y controlado (Macías, 2014).

23 de julio 2014, *La Jornada*.

El martes 23 de julio de 2014, sale a la luz otro incidente. Esta vez ocurrió en un tanque de almacenamiento con capacidad de 100 mil barriles de gasolina amarga, en la misma Refinería Francisco I. Madero, obligó a parar este miércoles la producción del complejo. La conflagración, que había dejado 23 personas afectadas, fue reportada a las 23 horas y que en el transcurso de 2 horas había sido controlado, pero cerca de las 5 horas del miércoles una explosión avivó las llamas, lo que obligó a la paraestatal a solicitar ayuda a las secretarías de Marina y de la Defensa Nacional, así como a la coordinación regional de Protección Civil en el sur de Tamaulipas y a brigadas de Altamira.

23 de julio 2014, *La Jornada*.

El incendio hizo que 3 mil personas de las colonias Hipódromo, Miramar 2, Refinería e Ingenieros, ubicadas en Ciudad Madero, desalojaran sus hogares. La emergencia se complicó, las llamas alcanzaron más de 50 metros de altura, y dos trabajadores resultaron con quemaduras de primer grado. Otros 21 fueron atendidos por deshidratación y agotamiento. Casi a las 19 horas del miércoles arribaron brigadistas de Minatitlán, Naranjos, Poza Rica y Tuxpan, Veracruz; Cadereyta, Nuevo León; Salamanca, Guanajuato; Tula, Hidalgo, y Salina Cruz, Oaxaca, al igual que un avión Hércules con 150 barriles de material proteico para impedir que el fuego se propagara. El tanque siniestrado, marcado con la matrícula MJN-T-510, ubicado en el patio norte de la Refinería, contenía 14 millones 310 mil litros de gasolina. La conflagración generó a Petróleos Mexicanos una pérdida de 171 millones 720 mil pesos, solamente por el costo del combustible. Este es el segundo incendio que ocurre en un tanque de gasolina en lo que va del año en esta Refinería, que recientemente cumplió un siglo de haber iniciado operaciones; además, ha habido dos percances en las calderas (Castellanos y Sánchez, 2014).

08 de agosto de 2014, *El Financiero*.

Once días después, la acumulación de gas en uno de los tanques de la planta de coque provocó nuevamente un flamazo que dejó como saldo un trabajador muerto y 11 heridos. “Fue una cuestión de acumulamiento de gas, un flamazo, fue algo muy rápido y no se presentó algún incendio, aunque desafortunadamente hay afectaciones a la integridad de varias personas”, informó el coordinador de Protección Civil en Tamaulipas, Medardo Sánchez Albarrán, quien explicó que tanto la brigada interna de seguridad de Pemex como elementos de Protección Civil, Sedena, Marina, Policía Federal y Cruz Roja intervinieron para atender acciones de rescate como de salvaguarda de la vida de los trabajadores y de los vecinos del sector (Reséndez, 2014).

De acuerdo con la información, el accidente ocurrió entre las 14:20 y 14:30 horas, cuando los trabajadores se encontraban realizando labores de mantenimiento de la planta coquizadora, por lo que no se encontraba en operaciones en ese momento. El coordinador de Protección Civil en Tamaulipas explicó que en esta ocasión no fue necesario evacuar a los vecinos de la Refinería, como sucedió en el accidente del pasado 23 de julio. En los últimos 3 meses se han registrado otros dos accidentes en dicha Refinería, el más reciente fue el mes pasado cuando la petrolera informó de un incendio suscitado en un tanque de almacenamiento de gasolina en la Refinería de Ciudad Madero. El incidente dejó 9 lesionados. En mayo se registró también un incendio en un tanque sin que éste dejara heridos (Reséndez, 2014).

06 de septiembre de 2015, *El Mañana*.

El 5 de septiembre de 2015, a las 11:05 horas, un trabajador de la compañía Novarum murió al ser golpeado por una manguera de alta presión cuando se encontraba haciendo labores de limpieza en el área de la torre fraccionadora de la planta catalítica de la Refinería Francisco I. Madero, así lo informó personal de la Unidad de Comunicación Social de Pemex. Señala que de inmediato, el trabajador recibió el apoyo de los servicios médicos de Pemex y fue trasladado al Hospital Regional de Pemex, en Ciudad Madero, donde lamentablemente falleció (Huerta, 2015).

12 de enero de 2017, *Proceso*.

El 12 de enero de 2017, a las 13:30 horas en el interior de la Refinería murió otro trabajador y dos más resultaron intoxicados por una fuga de ácido sulfhídrico en la Refinería, cuando realizaban trabajos de mantenimiento en la planta U-501 del complejo de la paraestatal, ubicado a menos de un kilómetro de Playa Miramar. En un comunicado, Pemex señaló que durante los trabajos de mantenimiento en la planta de destilados intermedios de diésel se generó una emanación de ácido sulfhídrico que ocasionó la intoxicación de los tres trabajadores. La paraestatal informó que se activaron los protocolos internos de emergencia para trasladar a los afectados al Hospital Regional, donde el estado de salud de los otros dos trabajadores se reportó como estable. Vecinos de la Refinería comentaron que escucharon un fuerte estallido dentro de la planta, seguido de un penetrante olor a ácido. La Refinería Madero fue acordonada por personal naval y militar mientras el equipo contra incendios de Pemex controlaba la situación. La explosión no ameritó que fueran evacuados los vecinos de la Refinería (Proceso, 2017).

Fuente: elaboración propia con base en los autores citados.

Los recurrentes accidentes registrados en la Refinería Francisco I. Madero, aunados a su prolongada operación ininterrumpida, llevaron a Petróleos Mexicanos (Pemex) a anunciar en agosto de 2017 un paro de planta para mantenimiento exhaustivo con una duración estimada de ocho meses, dejando a la Refinería fuera de servicio hasta el 2018. Durante la administración del presidente Andrés Manuel López Obrador, se anunció la reactivación para la Refinería con una inversión de 4 mil millones de pesos (Macay, 2024, p. 47). Con estas medidas, se buscaba optimizar las operaciones de la planta y reducir significativamente el riesgo de futuros incidentes. Sin embargo, a pesar de las expectativas generadas en torno a este periodo de mantenimiento, la problemática en materia de seguridad industrial persistió.

Tabla 2. Problemáticas de seguridad industrial

05 de febrero de 2022, *Vista Press*.

La Refinería Francisco I. Madero, como las otras cinco Refinerías que operan en el país, se encuentran en proceso de rehabilitación, después de varios años de abandono. Después de varios meses de no registrarse incidentes, esta madrugada, poco antes del amanecer se registró un incendio en la Refinería Francisco I Madero, en donde no se tiene reporte de personas lesionadas. El sábado 5 de febrero, del 2022, a las 5:00 horas fue reportado a la oficina de Protección Civil un incendio en el interior de la Refinería, por los vecinos del inmueble. De acuerdo con los primeros informes, se debió a un sobrecalentamiento en el proceso de los hidrocarburos en la planta Maya que ahí se procesan; sin embargo, personal se percató de inmediato y el evento fue manejado y controlado oportunamente por las brigadas internas. Quien atendió a los medios, por parte de la Refinería explicó “que este tipo de incidentes se deben a que los hidrocarburos que maneja la planta y las altas temperaturas ocasionan estos incendios” (Huerta, 2022).

04 de marzo de 2022, *Muro Político*.

Durante el 2 de marzo del año presente por la noche, la presencia de densas capas de humo negro que despedía la planta de coque de la Refinería “Francisco I. Madero”, generó incertidumbre y zozobra entre los vecinos. De acuerdo con datos recopilados en fuentes de Protección Civil municipal, el accidente se registró por un sobrecalentamiento en una línea de la planta, y al realizar las maniobras para controlar el hecho, se presentó la salida de humo negro y cenizas. En los alrededores y colonias aledañas al centro refinador, se registró además la caída de ceniza, sin que hasta el momento se haya presentado algún reporte sobre situaciones de salud de los ciudadanos.

Información proporcionada por Pemex, reveló que aproximadamente a las 18:45 horas, durante la actividad de corte del tambor V-31003 de la planta coquizadora, se presentaron emanaciones de vapor de agua con partículas finas de carbón de coque por el domo del tambor; derivado de la presencia de un punto caliente en el lecho de carbón dentro del mismo tambor, procediendo a suspender la actividad hasta la normalización de condiciones. Esto provocó gran expectación y alarma debido a las enormes fumarolas de humo negro que salían de la planta de coque, incluso varios vecinos comenzaron a reportar ceniza en sus patios y daños en los parabrisas de sus automóviles. La presencia de cenizas se registró en colonias como la Hipódromo, Miguel Hidalgo, La Barra, entre otras (Molina, 2022).

3 de enero de 2023, *El Heraldo de México*.

Cerca de 300 familias que viven sobre la avenida Jacarandas en la colonia Las Flores de Ciudad Madero, Tamaulipas, fueron evacuadas por los trabajos de reparación de la fuga de gas de un ducto de la empresa Pemex, confirmaron autoridades de Protección Civil. Los vecinos fueron informados por la Secretaría de la Defensa Nacional que debían salir para evitar cualquier riesgo, además de que se aplicaría el PLAN-DNIIIE dados los fuertes olores que desprendía el ducto durante su reparación y el peligro que representaba estas maniobras. Pemex y empresas privadas aseguran que no son responsables (Juárez, 2023a).

Una residente de la avenida Jacarandas manifestó que durante las noches tienen que salirse de sus casas debido a que el olor a gas es insoportable y les causa dolores de cabeza, náuseas y vómito. La residente aseguró que ninguna autoridad les ha informado la causa de las emanaciones del gas, que incluso están en un cuerpo de agua que atraviesa la zona norte del municipio de Ciudad Madero, “No sabemos qué es lo que esperan las autoridades, Pemex dice que no son de ellos esas fugas, pero ahí están los postes donde dice que es un ducto de Pemex”, declaró (Juárez, 2023a).

La primera fuga de gas se detectó debido a que niños arrojaron pirotecnia, eso causó un incendio en el lugar, después de esa se han registrado otras tres fugas, personal de bomberos han atendido dos incendios por ese motivo (Juárez, 2023). Durante el percance, llegaron elementos de la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena) a resguardar la zona para evitar que se acerquen civiles, así como de seguridad de Pemex, quienes supervisan el trabajo de una empresa que revisa las emanaciones de gas. Sobre las fugas de gas, tanto la empresa gasera Engie y Pemex, ambas con ductos en la zona, no se hacen responsables, incluso se acusan mutuamente de ser tales. El director de Protección Civil municipal, Adán González, calificó como lamentable la falta de apoyo por parte de ambas empresas, el funcionario argumenta que se atendió el reporte casi tres días después de la alerta; asimismo, explicó que en dos ocasiones bomberos sofocaron incendios derivados por las fugas y procedieron a delimitar las áreas; sin embargo, el olor a gas se percibía. En la zona hay personal de ambas empresas trabajando, sin que brinden información concreta de la responsabilidad de las fugas de gas (Juárez, 2023b).

3 de enero de 2023, *El Heraldo de México*.

Pemex tardó 11 días para finalmente emitir un boletín para dar a conocer que realizaba trabajos de reparación del gasoducto de 8 pulgadas que cruza la colonia Las Flores, de Ciudad Madero, Tamaulipas. Esta es un área de riesgo por el gasoducto de la zona. Fue hasta el 10 de enero cuando se presentaron trabajadores de Pemex a realizar trabajos de reparación en el gasoducto que va de Compresoras III al Complejo Procesador de Gas (CPG) Arenque (Juárez, 2023).

Con información de Oil & Gas Magazine (2023), se externa que “desde el primer momento en que se tuvo conocimiento de las emanaciones de gas en la zona, personal especializado de la empresa productiva del estado acudió al lugar para atender esta emergencia de acuerdo con los protocolos del Grupo de Respuesta a Emergencias (GRAME)”, así mismo, “el riesgo se encuentra administrado, y la población asentada en la zona de los trabajos ha sido atendida en todo momento. Se continuaron las labores para determinar la causa de la emanación en dicho sitio”, informó la petrolera en un comunicado.

25 de enero de 2023, *Hoy Tamaulipas*.

En esta fecha, los vecinos de la colonia Las Flores, de Ciudad Madero, reportaron que estaba emanando petróleo en una calle. Trabajadores de Pemex acudieron al lugar y realizaron una excavación para contener el crudo. Informaron que la fuga provenía de una línea en desuso; sin embargo, no habían localizado el punto exacto de la emanación. El encargado de la oficina de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), Daniel Gómez Hernández, informó que la agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) será la autoridad competente para aplicar las sanciones pertinentes por la fuga del hidrocarburo (Juárez, 2023b).

27 de enero de 2023, *Grupo Milenio Noticias*.

La noche del viernes 27 de enero, brigadas de trabajadores de Pemex atendieron una nueva fuga de petróleo crudo en la colonia Las Flores, mientras numerosas familias, al no poder dormir, salieron de su casa para irse nuevamente con familiares para evitar sufrir los efectos secundarios de las reparaciones, sobre todo aquellos que tienen niños y adultos mayores. “El olor es muy fuerte, ya siento molestias en la nariz”, dijo una de las residentes de la avenida Jacarandas donde los trabajadores han hecho nuevas excavaciones para encontrar el problema, donde el pasado jueves brotó un líquido negro, aparentemente petróleo.

Al inicio de la segunda contingencia, solo una familia había evacuado, pero se quedó en casa de vecinos en la misma colonia, ya que la fuga estaba justamente en la entrada de su casa y a decir de la empresa productiva del estado, no hay riesgo para los cientos de familias que aquí habitan. En el transcurso del viernes se mantuvieron las labores por parte de Pemex, con maquinaria y cuadrillas, quienes dan un tiempo límite para terminar con la resolución de la fuga. Al lugar de los hechos se hizo presente el secretario del Ayuntamiento de Ciudad Madero, Juan Antonio Ortega Juárez, quien dio a conocer que, de acuerdo con los datos de la empresa, se trata de un ducto que tiene 40 años en este lugar y que no estaba en funcionamiento.

Indicó que el constante movimiento de la maquinaria y los camiones de carga que estuvieron durante todo el mes para reparar la fuga de gas anterior fue lo que provocó la nueva fisura y que ahora ha propiciado que se vuelva a abrir la calle. Hizo un enérgico llamado a Petróleos Mexicanos para que lleven a cabo el debido mantenimiento de sus instalaciones, no solo en esta colonia, sino en todo el municipio para evitar que se repita este tipo de situaciones que solamente alertan a la población y en un momento dado también los pone en riesgo (Reyes, 2023).

27 de enero de 2023, *Grupo Milenio Noticias*.

Vecinos de la colonia Las Flores afirman que una empresa particular fue contratada por Pemex para evaluaciones. Se ha visto al personal haciendo pequeñas perforaciones en la tierra donde ya se ha trabajado para introducir instrumentos de medición de explosividad, esto como medida preventiva para no exponer a los habitantes. Según los vecinos del sector, mencionaron que esto fue lo último que les informaron en las reuniones con el personal de la empresa productiva del estado, con quienes han tenido contacto desde que inició el presente año debido a la contingencia (Reyes, 2023).

A razón de los registros encontrados en los últimos años en los medios de comunicación de la región, es preocupante la poca información que proporciona la paraestatal y las empresas privadas subcontratadas durante y después de las contingencias. No obstante, el riesgo es latente para los habitantes de la zona, que, debido a la carente planificación urbana, se han asentado en áreas de alta vulnerabilidad y riesgo. Los efectos en la salud de los residentes y trabajadores de la Refinería Francisco I. Madero son múltiples y no pueden ser caracterizados en el corto plazo, dependerá del nivel de exposición a la contaminación del aire, suelo y agua que efectúa la paraestatal. La comunicación de riesgos ambientales con sentido de responsabilidad social, tanto en empresas públicas y privadas, debe aplicarse a través de pláticas y simulacros continuamente en los habitantes y empleados que presenten mayor nivel de vulnerabilidad.

28 de agosto de 2024, *Grupo Milenio Noticias*.

Alrededor de las 12:00 horas se generó la alarma al interior de la Refinería Francisco I. Madero tras el reporte de una fuga, localizada dentro de dicho centro refinador. Dos trabajadores de Petróleos Mexicanos fueron trasladados de urgencia al Hospital Regional luego de registrarse el incidente en la planta de azufre. Fuentes internas de Pemex confirmaron que dos empleados, un trabajador y otro más perteneciente a una compañía externa, sufrieron intoxicación. Destacaron que afortunadamente, de inmediato se activó la señal de alerta y las brigadas lograron controlar la situación antes de que se agravara este problema. Lograron evitar una tragedia con las acciones inmediatas que se emprendieron, que incluyeron la evacuación de todo el personal en esa planta. (Reyes y Gutiérrez, 2024)

30 de agosto de 2024, *Grupo Milenio Noticias*.

A menos de tres días del incidente anterior, se registra un nuevo incidente en la Refinería Francisco I. Madero y es que una cortina de humo se apoderó de la planta de coque alarmando a los trabajadores de Pemex y también a familias que viven a los alrededores. Fue este día cuando se registró esta nueva situación que movilizó al personal de contingencia de la empresa productiva del estado, sin que hasta este momento Petróleos Mexicanos informe sobre lo sucedido (Reyes, 2024).

Fuente: elaboración propia.

Opinión empresarial

Para los empresarios del sur de Tamaulipas, la capacitación en materia de seguridad está ausente. Argumentan que la mala operación de las plantas de la Refinería de Pemex es por la falta de seguridad de las compañías que realizan el mantenimiento, advirtió Ramiro Delgado, presidente de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción en Tamaulipas. El constructor señaló que las compañías que laboran

en la Refinería no están capacitadas en seguridad. En Reynosa, las empresas subcontratadas por *tractoras* (grandes compañías) tampoco están capacitadas para supervisar a quienes ejecutan el trabajo. La ley contempla sanciones o restricciones de contrato ante incumplimientos de normas de seguridad; sin embargo, como las grandes compañías son las que tienen acceso a esas licitaciones en la Ciudad de México, son las que ganan.

Empresas de seguridad y capacitación de la zona subcontratadas para atender procesos emergentes y de prevención, han resultado insuficientes en los programas de atención e implementación de los conocimientos y recursos técnicos para enfrentar una contingencia de grandes magnitudes.

A los riesgos inherentes a la zona circundante, se añade la posibilidad de que la instalación sea cerrada. La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) lleva a cabo, de manera periódica, supervisiones sobre las condiciones de seguridad en la Refinería. A lo largo de los años, se han registrado más de 30 actas de inspección que documentan diversas violaciones cometidas por Pemex en el sitio de la Refinería “Francisco I. Madero”.

El entonces subdelegado de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) en el estado de Tamaulipas, Marcelino Ávila Mendoza, señala que, desde el 2013, se ha llevado a cabo la verificación de todos los puntos correspondientes. No obstante, el proceso de supervisión es problemático, debido a observaciones con plazos definidos para su resolución, sin que estas hayan sido cumplidas hasta la fecha, infiriendo que las observaciones realizadas a Pemex son diversas e inconclusas.

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) posee la facultad de suspender las operaciones de la Refinería en caso de que estas no cumplan con los estándares de seguridad establecidos. No obstante, no existe un riesgo inminente de clausura de la Refinería, y tampoco se considera que los incidentes ocurridos en el interior de la Refinería “Francisco I. Madero” constituyan una amenaza directa para su cierre.

Conclusiones

Un análisis detallado de los registros históricos de la Refinería Francisco I. Madero revela una preocupante frecuencia de incidentes industriales. Desde 1969 hasta el 30 de agosto del 2024, se han documentado al menos 48 eventos adversos, lo que sugiere la existencia de factores subyacentes que contribuyen a esta recurrencia. Estos incidentes, que abarcan un amplio espectro de gravedad, plantean interrogantes sobre la eficacia de las medidas de seguridad implementadas y la necesidad de adoptar nuevas estrategias para prevenir futuros accidentes.

La Refinería Francisco I. Madero, a pesar de ser un motor económico para la zona, ha sido protagonista de una larga historia marcada por incidentes que han dejado una profunda huella en la comunidad. Si bien la frecuencia y gravedad de estos eventos han disminuido en los últimos años, su sombra persiste, generando inquietud y desconfianza entre los habitantes de las zonas aledañas.

La exposición constante a sustancias tóxicas, el riesgo de incendios y explosiones, así como los efectos negativos en el medioambiente, han convertido la convivencia con la Refinería en una constante preocupación para los habitantes, quienes demandan mayores medidas de seguridad y un compromiso más firme por parte de las autoridades y de la empresa para garantizar su protección.

La cercanía de algunos hogares a las instalaciones de Pemex ha transformado la vida de esta población, creando una constante incertidumbre. El temor a un nuevo incidente ha permeado en su día a día, generando estrés y ansiedad. Los eventos más críticos les han obligado a abandonar sus casas, dejando atrás sus pertenencias y arrastrando consigo el peso de una pérdida irreparable. Esta situación ha generado un profundo desarraigo y ha puesto a prueba su resiliencia como comunidad.

Las colonias aledañas a la Refinería se encuentran en constante riesgo. Los incidentes detectados suman ya un número importante, y en los más recientes, se registraron pérdidas de vidas humanas dentro de sus instalaciones.

Las autoridades y los habitantes deben saber reaccionar ante los eventos. A la falta de información oportuna y la limitada capacitación dentro de la Refinería, se suma que la población de las colonias contiguas desconoce los planes de emergencia diseñados para actuar en forma conjunta y seguir con los protocolos correspondientes.

Resulta muy peligroso incurrir en ahorros en materia de seguridad, sobre todo para el funcionamiento de una planta con más de 100 años de operación. Es necesario un trabajo eficiente de sus departamentos, registrando con toda claridad las acciones implementadas, de manera que los empleados encargados de mantenimiento lleven a cabo sus labores con profesionalismo y diligencia, informando con oportunidad de la aparición de alarmas o alertas en los procesos para su posterior reparación.

Las colonias, se establecieron y multiplicaron, creando un cordón circundante a la Refinería, por ello, es necesario incorporarlas a los planes de contingencia, para que actúen con prontitud. Cuando se han registrado incidentes, son ellos los que dan la voz de alerta y no el personal encargado de la Refinería, en quienes recae la responsabilidad principal.

La comunicación de riesgos ambientales y climáticos es fundamental para construir sociedades resilientes; resulta imperativo implementar estrategias de comunicación proactivas y efectivas, tanto en el ámbito empresarial como

gubernamental. A través de la realización periódica de pláticas informativas y simulacros, es posible sensibilizar a los grupos poblacionales más vulnerables, como empleados y habitantes de zonas de riesgo, sobre las amenazas potenciales y las medidas preventivas a adoptar. Esta práctica contribuye a reducir la vulnerabilidad de las comunidades y fomenta una cultura de prevención y responsabilidad social.

La planeación urbana debe contemplar riesgos ambientales y climáticos, con fundamento en estudios de impacto ambiental y uso del suelo, obras de protección, educación, procedimientos legales aplicables al lugar y características de la región, así como programas de mitigación y prevención ante riesgos asociados con el cambio climático.

Referencias

- Almaguer, C. (2008). *El riesgo de desastres: una reflexión filosófica* [Tesis de doctorado, Universidad de la Habana].
- Bazant, J. (2001a). Lineamientos para el ordenamiento territorial de las periferias urbanas de la Ciudad de México. *Papeles de la Población*, 7(27), 223-239. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252001000100010
- _____. (2001b). *Periferias urbanas. Expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente*. Editorial Trillas.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: Hacia una nueva modernidad*. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. <https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/La%2Bsociedad%2Bdel%2Briesgo%2Bhacia%2Buna%2Bnueva%2Bmodernidad%20-BECK.pdf>
- Beltrán, L. R. (2005). *Comunicación educativa e información pública sobre desastres en América Latina: Notas para reflexionar*. UNESCO para América Central. <https://bibliotecas.diputados.gob.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=283743>
- Catalán-Vázquez, M., Riojas-Rodríguez, H., Jarillo-Soto, E. y Delgadillo-Gutiérrez, H. J. (2009). Percepción de riesgo a la salud por contaminación del aire en adolescentes de la Ciudad de México. *Salud Pública de México*, 51(2), 148-156. <https://www.redalyc.org/pdf/106/10612560010.pdf>
- Castellanos, D. y Sánchez, M. (2014, julio 24). Incendio en la Refinería Francisco I. Madero; 23 trabajadores afectados. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2014/07/24/estados/031n1est>
- Centro Nacional de Prevención de Desastres -CENAPRED-. (2001). *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México* (1ª. ed.). <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/36-diagnosticodepeligroseidentificacinderiesgosdedesastresenmxico.pdf>
- _____. (2006). *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos: Conceptos Básicos sobre Peligros, Riesgos y su Representación Geográfica* (1ª. ed.). Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/44.pdf>
- _____. (2007). *Riesgos Químicos* (2ª. ed.). SERIES Fascículos. <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/133-fasculoriesgosquimicos.pdf>
- De La Cruz, J. L. (2008). *Desarrollo insostenible y riesgo en la región costera de la huasteca. Experiencias locales del desarrollo regional*. UACJS-UAT.
- Excelsior. (2012, 2 de septiembre). *Reporta PEMEX 4 heridos durante incendio en Refinería Madero*. <https://www.excelsior.com.mx/2012/09/02/nacional/856984>

- Farré-Coma, J., Gonzalo-Iglesia, J., Lores-García, M., Lozano-Monterrubio, N. y Prades-Tena, J. (2012). Comunicación de riesgos y seguridad alimentaria en la era 2.0. *El Profesional de la Información*, 21(4), 381-384. <https://doi.org/10.3145/epi.2012.jul.08>
- Farré-Coma, J. y Gonzalo-Iglesia, J., (2011). *Teoría de la comunicación de riesgo*. Editorial UOC. <https://www.editorialuoc.com/teoria-de-la-comunicacion-de-riesgo>
- Guillén, C. (2014). La seguridad y la salud en el uso de productos químicos en el trabajo. En *Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención* (pp. 52-65). Wolters Kluwer. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4727487>
- Huerta, E. (2015, septiembre 6). Falla en Refinería mata a trabajador. *El Mañana*. <https://www.elmanana.com/falla-en-refineria-mata-a-trabajador/3019474>
- _____. (2022, 5 de febrero). Se registra incendio en Refinería Madero. *Vista Press*. <https://vistapress.com.mx/2022/02/05/se-registra-incendio-en-refineria-madero/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía -INEGI-. (2005). *II Censo de Población y Vivienda 2005*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2005/>
- Juárez, C. (2023, enero 3). Tamaulipas: evacuan a familias por fuga de gas en Ciudad Madero. *El Herald de México*. <https://heraldodemexico.com.mx/nacional/2023/1/3/tamaulipas-evacuan-familias-por-fuga-de-gas-en-ciudad-madero-470579.html>
- _____. (2023, enero 10). 11 días después, Pemex emite información sobre fuga en Las Flores de Madero. *Hoy Tamaulipas*. <https://www.hoytamaulipas.net/notas/519199/11-dias-despues-Pemex-emite-informacion-sobre-fuga-en-Las-Flores-de-Madero.html>
- Lara, O. (2010, julio 29) Explosión en la Refinería Francisco I. Madero. *Línea Directa*. <https://enlineadirecta.info/2010/07/29/132335/>
- _____. (2012, agosto 14). Investigarán a fondo causa de accidente en Refinería de Madero. *Línea Directa*. <https://enlineadirecta.info/2012/08/14/187789/>
- La Prensa. (2012, septiembre 20). Explosión en la Refinería de Madero deja 3 heridos. *La Prensa*. <https://laprensa.mx/notas.asp?id=147449>
- Li, Q y Lin, Y. (2023). How Can Community-Based Organizations Improve Flood Risk Communication? A Case Study of China Based on Grounded Theory. *Systems*, 11(2), 1-18. https://www.researchgate.net/publication/367258600_How_Can_Community-Based_Organizations_Improve_Flood_Risk_Communication_A_Case_Study_of_China_Based_on_Grounded_Theory
- Macay, M. (2024, junio). Refinerías Madero y Olmeca ¿Cómo se relacionan? *Sol de Tampico*. <https://oem.com.mx/wp-content/uploads/2024/06/SOMOS-INDUSTRIA-2024.pdf>
- Macías, T. (2014, mayo 5). Pemex descarta incidentes tras incendio en Refinería de Madero. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/pemex-reporta-sin-incidentes-tras-incendio-en-refineria-de-madero/>

- Mijangos, B. (2009, diciembre 31). Flamazo en planta de Pemex deja 3 obreros heridos. *Hoy Tamaulipas*. <https://www.hoytamaulipas.net/notas/104/Flamazo-en-planta-de-PEMEX-deja-3-obreros-heridos.html>
- Moghaddam, P. S., Jahangiri, K., Sohrabizadeh, S., Hassani, N., Moghaddam, M. H. y Tehrani, G. M. (2023). Foresight of the Consequences of the Hazmat Release From an Oil Refinery on the Surrounding Urban Community Following an Earthquake: A Natech Scenario Analysis. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 17, e79. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35225199/>
- Molina, I. (2022, 4 de marzo). Emanaciones de humo y ceniza de la Refinería causan afectaciones a la población. *Muro Político*. <https://muropolitico.mx/2022/03/04/emanaciones-de-humo-y-ceniza-de-la-refineria-causan-afectaciones-a-la-poblacion/>
- Moneva, J. M. y Llena, F. M. (1996). Análisis de la información sobre responsabilidad social en las empresas industriales que cotizan en bolsa. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, (87), 361-402. https://www.researchgate.net/profile/Jose-Moneva/publication/28216564_Analisis_de_la_informacion_sobre_responsabilidad_social_en_las_empresas_industriales_que_cotizan_en_Bolsa/links/09e41507e8212d88ca000000/Analisis-de-la-informacion-sobre-responsabilidad-social-en-las-empresas-industriales-que-cotizan-en-Bolsa.pdf
- Muro Político. (2022, 4 de marzo). Emanaciones de humo y ceniza de la Refinería causan afectaciones a la población. *Muro Político*. <https://muropolitico.mx/2022/03/04/emanaciones-de-humo-y-ceniza-de-la-refineria-causan-afectaciones-a-la-poblacion/>
- Oil & Gas Magazine (2023, 10 de enero). Realiza Pemex trabajos de reparación de gasoducto en Ciudad Madero. *Staff Oil & Gas Magazine*. <https://oilandgasmagazine.com.mx/2023/01/realiza-pemex-trabajos-de-reparacion-de-gasoducto-en-ciudad-madero/>
- Orjuela, S. C. (2011). La comunicación en la gestión de la responsabilidad social empresarial. *Correspondencias & Análisis*, (1), 138-156. <https://www.fundacionseres.org/lists/informes/attachments/1071/la%20comunicaci%C3%B3n%20en%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20la%20responsabilidad%20social%20empresarial.pdf>
- Proceso. (2017, 12 de enero). Fuga de gas en Refinería Madero, Tamaulipas, deja un muerto. *Proceso*. <https://www.proceso.com.mx/nacional/estados/2017/1/12/fuga-de-gas-en-refineria-madero-tamaulipas-deja-un-muerto-176958.html>
- Protección Civil de Tamaulipas. (2009). *Atlas de Riesgos de Tampico, Madero y Altamira*. Gobierno de Tamaulipas. <https://www.tamaulipas.gob.mx/proteccioncivil/wp-content/uploads/sites/36/2011/12/ATLAS-DE-RIESGOS-MPIOS-TAMPICO-MADERO-Y-ALTAMIRA.pdf>

- Ramos, D. (2013, 23 de marzo). Controlan incendio en Refinería de Pemex, en Tamaulipas. *Animal Político*. <https://www.animalpolitico.com/2013/03/reportan-incendio-en-refineria-de-pemex-en-tamaulipas>
- Reséndez, P. (2014, agosto 8). Flamazo en Refinería de Ciudad Madero deja un muerto. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/sociedad/muere-trabajador-en-refineria-de-ciudad-madero-tras-flamazo/>
- Reyes, P. y Gutiérrez, R. (2024, agosto 28). Reportan a trabajadores intoxicados tras fuga en Refinería Madero. *Grupo Milenio Noticias*. <https://www.milenio.com/estados/reportan-intoxicados-tras-fuga-en-refineria-madero>
- Reyes, P. (2023, enero 27). Familias prefieren dejar sus casas en Las Flores por fuerte olor a hidrocarburo. *Grupo Milenio Noticias*. <https://www.milenio.com/politica/comunidad/familias-prefieren-dejar-casas-flores-olor-hidrocarburo>
- Secretaría de Energía -SENER-. (2015) *Título de permiso de refinación de petróleo para la Refinería Francisco I. Madero. Permiso SENER-REF-004-2015*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/44396/Permiso_SENER-REF-004-2015_Refineria__Madero.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca -SEMARNAT-. (2000). *Comunicación de riesgos para el manejo de sustancias peligrosas, con énfasis en residuos peligrosos* (1ª. ed.). Instituto Nacional de Ecología. <https://bibliotecas.diputados.gob.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=88611>
- Trinidad, M. (2014, abril 11). Se registra explosión en Refinería. *El Norte*. <https://www.elnorte.com/aplicacioneslibre/articulo/default.sx?id=202622&md5=f2705e8a51f15e512ce2feb275922209&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe>
- Weichselgartner, J. (2001). Disaster mitigation: the concept of vulnerability revisited. *Disaster Prevention and Management*, 10(2), 89-95. <https://doi.org/10.1108/09653560110388609>

5

Difusión de la cultura ambiental. Un análisis desde las fuentes gubernamentales y de los comunicadores

Dulce Alexandra Cepeda Robledo

Liliana del Ángel Cortés

Guadalupe Isabel Ceballos Álvarez

Introducción

La historia registra el 10 de septiembre de 1955 como una de las fechas más desafortunadas en Tamaulipas, debido al impacto del huracán Hilda que dejó una estela de destrucción a su paso por Jamaica, Puerto Rico, Islas Caimán y Cuba, antes de azotar directamente en la zona sur del estado. El fenómeno meteorológico ocasionó graves daños. Desde entonces, quedó de manifiesto que el manejo oportuno de información sobre el estado del tiempo, el cambio climático y el medioambiente es importante para prevenir desastres naturales, pérdidas materiales y humanas. Bajo este contexto, el presente estudio diagnostica el manejo de la información medioambiental, el cambio climático y el estado del tiempo, desde su generación en las instituciones gubernamentales hasta su transmisión a los comunicadores y su difusión pública. Como primer objetivo específico, se analiza el flujo de comunicación desde la generación de información en los departamentos gubernamentales hasta su difusión por parte de los comunicadores. El segundo objetivo es analizar el tipo de información que se comparte en los espacios noticiosos sobre el tiempo. Finalmente, el tercero consiste en evaluar los medios de comunicación en su función social de informar y promover la cultura ambiental en la zona sur de Tamaulipas, con base en fuentes verificadas locales.

El sur de Tamaulipas está rodeado de diversos cuerpos de agua como el río Pánuco y el Tamesí, lagunas como la del Champayán, y costas como la playa de Miramar. Esta zona carece de bosques y montañas, por ser una zona semidesierta y caducifolia. Por lo anterior, es necesaria la comunicación y participación activa entre instituciones gubernamentales y sociedad, además de la difusión de información y las medidas necesarias ante posibles contingencias medioambientales por parte de los medios de comunicación.

Fundamentación teórica

La importancia del estudio del medioambiente radica en que este es:

El sustento de la vida en nuestro planeta, puesto que nos provee los elementos esenciales para nuestra propia existencia, como es el agua que bebemos y el aire que respiramos, pero también nos provee de la energía y materias primas necesarias para la producción de bienes y servicios que se traduce en un incremento de nuestro propio bienestar material (Del Saz, 2008, p. 33).

En 1972, durante la *Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano* en Estocolmo, se define al medioambiente como: “el conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos y de factores sociales, capaces de causar efectos directos o indirectos, a corto o largo plazo, sobre los seres vivos y las actividades humanas” (Giannuzzo, 2010, p. 5). La difusión sistemática, frecuente y amigable sobre el cuidado del medioambiente puede coadyuvar a la cultura de prevención de riesgos, el mantenimiento y la protección de los recursos naturales. Por ello, el desarrollo sostenible y la educación ambiental deben formar parte de una educación integral para todos los ciudadanos, fomentando hábitos, conocimientos, habilidades y capacidades para protección del planeta. Diversos investigadores latinoamericanos han destacado la importancia del cuidado del medioambiente para mitigar los efectos del cambio climático (CIMAD, 2023; Fong y Vega, 2023). En este sentido, los medios de comunicación son vínculos facilitadores de mensajes formativos y preventivos.

Las problemáticas ambientales que enfrentamos hoy en día son consecuencia del mal uso que le estamos dando a los recursos naturales que nos brinda el planeta. A tal grado que, los daños son casi irreversibles. Sin embargo, contamos con una herramienta indispensable que necesitamos utilizar para afrontar este gran desafío: la educación ambiental. La educación ambiental busca ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sustentabilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas relacionados. Al mismo tiempo, pretende que adquieran una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad. Es por ello por lo que, tal y como lo mencionan los programas conjuntos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco] (2018), es necesario fomentar la educación en materia de sostenibilidad del medio ambiente en la gestión del patrimonio (Cervantes et al., 2019, p. 4).

Esta noción coincide con Cifuentes (2008), al abundar que el medioambiente es:

El conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del hombre y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata solo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura (p. 39).

En México, la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988, 28 de enero), publicada en el Diario Oficial de la Federación, en su tercer artículo define al ambiente como: “El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados” (p. 2). Además, conceptualiza el aprovechamiento sustentable como: “La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos” (p. 3). Y menciona que una contingencia ambiental es una “situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas” (p. 3). También indica que la prevención es: “El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente” (p. 4); y la protección es: “El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro” (p. 4). De igual modo, define a la preservación como:

El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales (p. 4).

Esta misma ley, en su artículo octavo, en su segundo apartado, expresa la responsabilidad de cada municipio en lo relativo al medioambiente, entre otras, la siguiente facultad:

La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados (p. 10).

La Administración Pública tiene como objetivo comprender el medioambiente, las partes que lo componen, las responsabilidades y facultades necesarias para preservarlo, así como aumentar las capacidades sociales para enfrentar catástrofes

naturales. La comprensión del ambiente puede realizarse a partir de la Teoría General de Sistemas propuesta por Von Bertalanffy. Según Tamayo (1999):

Más que teoría, se trata de una concepción estructurada o metodología que tiene como propósito estudiar el sistema como un todo, de forma íntegra, tomando como base sus componentes y analizando las relaciones e interrelaciones existentes entre estas y mediante la aplicación de estrategias científicas, conducir al entendimiento globalizante y generalizado del sistema (p. 86).

Esta misma teoría, desde el enfoque de las ciencias sociales, es definida por Talcott Parsons (1968) como una teoría de acción social, que se compone de cuatro elementos: el agente, la finalidad u objetivo, el proceso del desarrollo, (en el cual inciden las condiciones y los medios), las normas y valores para alcanzar los objetivos. Dicha teoría tuvo gran influencia en los primeros estudios de las ciencias de la comunicación, al dar paso a la perspectiva funcionalista en la cual “cada elemento dentro de la sociedad contribuye al funcionamiento de la misma” (Figuerola, 2013, p. 65).

En uno o varios municipios geográfica y políticamente cercanos, que comparten una tipología ambiental y riesgos ecológicos, se requiere un esfuerzo político y mediático para fomentar una cultura medioambiental basada en la prevención, la preservación y la acción conjunta. Esto permitirá lograr una resiliencia ecológica y minimizar catástrofes medioambientales. Algunos autores, como Silva (2019), Amaya (2022) y García (2024), han estudiado los aspectos jurídicos y de política pública para mejorar la gestión de amenazas, vulnerabilidad y riesgos derivados del cambio climático.

La presente investigación analiza las acciones de prevención de riesgos medioambientales y la reacción ante ellos, difundidos por los organismos gubernamentales responsables y los medios de comunicación, tanto para públicos internos y externos.

Metodología

La investigación es cualitativa, puesto que se realizaron entrevistas a expertos para la recolección de datos. Se parte de un nivel exploratorio, llegando al descriptivo. Existe bibliografía del tema en la zona estudiada (Moral et al., 2015; Vargas et al., 2007; Rangel, 2016), desde el análisis de los riesgos y afectaciones al medioambiente por el cambio climático, y otras obras sobre las redes sociales que aportan a la prevención de desastres naturales (Gómez y Treviño, 2016; Gómez y Cavazos, 2016; Rangel, 2016; Rangel et al., 2017; Treviño y Gómez, 2016;). Sin embargo, no hay alguna que analice con actualidad la perspectiva de los medios tradicionales en el sur del estado. La investigación es no experimental, se analizan

las opiniones y percepciones de manera inalterada. La intervención en el tiempo es de corte transversal.

El paradigma que se utiliza es el fenomenológico en el cual, de acuerdo con Creswell (1997), se realizan entrevistas a un grupo social para comprender un fenómeno, una vivencia, una experiencia o conciencia, que se analizan sistemáticamente desde las perspectivas de varias personas. Su objetivo no es identificar sus causas o consecuencias sino cómo se experimenta tal suceso. También se considera la perspectiva constructivista que, según Lincoln y Guba (1994), considera que las realidades “son aprendidas bajo la forma de múltiples construcciones mentales intangibles, basadas en lo social y en la experiencia, de naturaleza local y específica a pesar de que sus elementos sean compartidos por muchos individuos y muchas culturas” (p. 115). El paradigma constructivista requiere de múltiples formas de ver la realidad en la que cada informante aporta una arista del objeto de estudio, donde todas las aportaciones son válidas mientras sean coherentes unas con otras y sean consensuadas.

En cuanto a la técnica cualitativa utilizada, se consideraron entrevistas diferenciadas a dos grupos. El primero, conformado por comunicadores de medios masivos que se encargan de realizar la difusión del estado del tiempo, el cambio climático y el medioambiente, que informan tanto en radio, televisión y prensa, con dos años de experiencia en el área y cinco de antigüedad en el medio; de los 12 comunicadores invitados, solo 3 accedieron a la entrevista. El segundo tipo se aplicó a los titulares de las fuentes gubernamentales e institucionales encargadas de difundir el estado del tiempo, alertar sobre el cambio climático y las necesidades locales para preservar y evitar los riesgos naturales: Capitanía de Puerto, Protección Civil, CFE y Cidiport (Centro de Investigación en Ingeniería Portuaria Marítima y Costera adscrito a la Universidad Autónoma de Tamaulipas -UAT-), con la intención de conocer su perspectiva sobre la suficiencia de la difusión medioambiental y el cambio climático. En este caso, solamente 2 representantes aceptaron la cita para la aplicación del instrumento.

El muestreo utilizado es teórico:

Muestreo teórico. Este muestreo cuenta con 3 fases. 1. Muestreo propositivo: identifica informantes que tengan el fenómeno. 2. Analiza, de acuerdo con la teoría fundamentada, elementos que permiten generar categorías para llegar a teorizar. Los aportes de este muestreo están en función de las características construidas en la fase de análisis. Sigue siendo propositivo en función de las categorías que surjan. De acuerdo con las categorías emergentes, se identifican informantes para la consolidación y reconstrucción de categorías y así llegar a formular teoría. Esto implica buscar informantes con los rasgos que emergen en cada categoría (Mendieta, 2015, p. 1150).

En otras palabras, se busca que los sujetos tengan las características que se investigan (Mendieta, 2015). La primera categoría analizada es la pertenencia de los informantes a un medio de comunicación, el gobierno o a la fuente gubernamental; la segunda, es la experiencia o antigüedad que tienen laborando en su institución.

Dos entrevistas virtuales se realizaron a comunicadores que informaron el estado del tiempo en Televisa del Golfo y Multimedios Estrellas de Oro, en Tampico, Tamaulipas, durante diciembre de 2022. En cambio, las entrevistas presenciales se efectuaron en enero de 2023 y se dirigieron a personal del Departamento de Protección Civil de Ciudad Madero y a un representante de Cidiport de la UAT.

Resultados

Para presentar los resultados obtenidos de las entrevistas, se dividió la información en cuatro categorías: a) sobre los comunicadores del estado del tiempo; b) sobre la información del estado del tiempo; c) sobre la difusión de la cultura ambiental en la zona sur de Tamaulipas; y d) sobre la prevención y gestión de fenómenos meteorológicos.

a) Sobre los comunicadores del estado del tiempo

Los tres entrevistados que cumplen con el perfil de inclusión tienen entre 10 y 35 años de trabajar en el medio informando el estado del tiempo. Una de las comunicadoras contactadas también se dedica a informar en sus redes sociales personales sobre el clima, la *influencer* acumula más de 5 mil seguidores solo en Instagram. Las principales fuentes de información que utilizan los 3 entrevistados son The Weather Channel, Meteorología Tamaulipas, Servicio Meteorológico Nacional, Centro de Huracanes de Miami, Administración Nacional de Océanos y Atmósfera, así como Capitanía del Puerto de Tampico. Multimedios Estrellas de Oro, cuenta con un departamento especial en Monterrey, Nuevo León, en el que se estudian y generan los boletines del estado del tiempo para todo el país y otros cercanos a través de modelos de predicción numérica. La capacitación de los comunicadores del estado del tiempo ha sido variada, desde una semana hasta 12 años en las oficinas regionales de Monterrey, también cuatro meses en el Servicio Meteorológico Nacional. Sin embargo, los tres entrevistados se siguen formando continuamente en el tema.

b) Sobre la información del estado del tiempo

Antes de salir al aire en los medios analizados, la información es verificada tres o cuatro veces al día los 365 días del año, con mayor frecuencia en caso de fenómenos meteorológicos. Las variables comúnmente presentadas en el sur de Tamaulipas en los espacios noticiosos son: condiciones actuales, sensación térmica, cielo, visibilidad, nubosidad, presión atmosférica, máximos y mínimos de

temperatura, humedad, contaminación, recomendaciones de vestuario, sistemas de baja o alta presión, salida del sol y ocaso, fase lunar, puerto a la navegación y calidad del viento. En ocasiones particulares, las fuentes institucionales o gubernamentales emiten avisos o alertas por inundación, ciclones tropicales o incendios en las zonas urbanas y rurales, buscando anticiparse con al menos 24 a 48 horas. Protección Civil, por ejemplo, informa sobre refugios temporales habilitados; pero a pesar de que en la zona sur de Tamaulipas hay áreas vulnerables a precipitaciones o vientos, la sociedad lo ignora y se percibe como un trabajo que sobrepasa a las instituciones: “Las autoridades no indican cómo actuar ante estas situaciones” (Cidiport, 2023, entrevista).

El tiempo que duran los espacios dedicados al estado del tiempo varían entre 2 minutos y medio a 5. En ocasiones muy particulares pueden excederse a 7 minutos. Algunos informativos los dividen en dos cápsulas, la primera solo es un breve avance.

La información que se comparte en dichos espacios tiene una previsión sinóptica de 48 a 72 horas, es decir, pronostican las condiciones del tiempo a muy corto plazo, no se tratan asuntos de prevención de desastres naturales, cambio climático o cultura ambiental. Para manejar esos temas, se remiten a periodismo de investigación y solamente en casos muy puntuales: “El periodismo de investigación es quien hace este tipo de trabajos, quien se documenta, quien busca capitanía de puerto, quien busca meteorólogos, quienes buscan al departamento que tiene la UAT, que es el Cidiport” (Alvarado, 2022, Televisa del Golfo, entrevista). Por su parte, Cidiport (2023) menciona que “ningún medio informativo cultiva la cultura del medioambiente cuando proporcionan el estado del tiempo”, y agrega:

Somos los que hemos estado ahí dando comunicación a la Conagua. Nos hablan para entrevistas, nos hablan para dar a conocer lo que estamos haciendo, cómo lo estamos haciendo y cómo estamos participando como universidad. Pero no se difunde. Es fundamental conocer nuestro entorno en el que vivimos, o sea, como sociedad, muchos hemos vivido de espaldas a nuestros cuerpos de agua (Cidiport, 2023, entrevista).

En cambio, en Protección Civil, y de forma contraria, se señala que sí se hace la difusión pertinente: “Sí, ya que alertamos a la ciudadanía para que tome las medidas preventivas” (Protección Civil de Cd. Madero, 2023, entrevista). Para indicar qué se necesita para incorporar la cultura ambiental en estos espacios, el representante de Multimedios Estrellas de Oro indica:

Aún no hemos explorado como departamento el poder hacer unas secciones en particular o especial, donde hablemos constantemente ya de este tipo de

cambios en los patrones atmosféricos; los que nos dedicamos en los medios de comunicación tienen un papel muy fundamental para poder aumentar esa conciencia del cuidado del medioambiente, y de mi parte créame que lo vamos a empezar a considerar más en las secciones habituales del pronóstico (2022, Multimedios Estrellas de Oro, entrevista).

Por otra parte, la previsión también debería ser considerada como prioritaria desde los altos mandos de los medios de comunicación, ya que la autorización para comunicar cada cosa al aire está condicionada a los intereses de los concesionarios, desde esta perspectiva: “El director tendría que dar la indicación. ¿De dónde tiene que venir la indicación? Desde arriba, el estar convencido de que tenemos que informar, de ir más allá, y hacer campañas” (Televisa del Golfo e *influencer*, 2023, entrevista).

Existe una desvinculación entre medios de comunicación (directivos e informantes), gobierno y sociedad. En los medios de comunicación se priorizan datos inmediatos y no se contemplan permanentemente los temas de prevención y cuidado medioambiental.

c) Sobre la difusión de la cultura ambiental

La difusión de la cultura ambiental en los medios de comunicación es muy limitada, ya que se enfoca en comunicar el estado del tiempo en máximo las siguientes 72 horas. En el caso de la *influencer*, en sus distintas redes sociales explica las consecuencias de no tener cuidado de la cultura ambiental, y de los consejos o previsiones para evitar riesgos.

Tanto en Twitter a veces comparto algunas cosas, en Instagram y en Facebook. A la gente le digo que debemos tener una cultura de prevención, y por más que lo digo la gente no le teme a algún desastre natural que se pudiera llegar a presentar. No tenemos una buena circulación en cuanto a los canales de agua, tapados por la falta de cultura también de nosotros. A veces son canales abiertos, y entonces nos hemos encontrado con carros, aunque no lo creas, llantas, colchones, aparatos electrónicos, refrigeradores, etcétera, y obviamente son tapones. Necesitamos una cultura de prevención, pensar en nosotros. Si tú tienes un canalito cerca de tu casa, evita tirar basura; al contrario, ayuda y colabora, porque el beneficio es para ti, límpialo con tus vecinos (Televisa del Golfo e *influencer*, 2022, entrevista).

La información que se difunde en los medios de comunicación en el limitado espacio que se les otorga en los noticieros no abarca la formación, educación o concienciación de una cultura medioambiental en la audiencia. “Por este momento sinceramente no, en el caso de una cultura medioambiental está nada más enfocada

a conocer los fenómenos meteorológicos y las diferentes medidas de prevención para reducir el riesgo” (Multimedios Estrellas de Oro, 2022, entrevista). En la otra televisora tampoco: “No, en la televisión no. Yo en forma personal sí. ¿Qué tanto te afecta la presión atmosférica cuando incrementa o cuando baja?” (Televisa del Golfo e *influencer*, 2022, entrevista).

El informante de Cidiport señala las carencias de información, de cultura medioambiental en la sociedad y de los riesgos de la ignorancia colectiva en el tema. Indica que es importante la concienciación sobre las medidas de seguridad y prevención de riesgos:

Hacerlos conscientes de qué es lo que debemos tener a la mano, porque el peligro está latente y afortunadamente ahorita no nos ha azotado ninguno [huracanes]. ¿Pero qué es lo que deberíamos tener mínimo en nuestras casas cada uno, para cuando venga ese fenómeno?, no pasarla mal, el botiquín de primeros auxilios, toda la documentación personal salvaguardada. Bueno, todas las indicaciones que nos dan las autoridades, y que toda esa información no llega a toda la sociedad (Cidiport, 2023, entrevista).

Como medida de prevención dentro de Multimedios, tampoco se presentan políticas, campañas, simulacros o comunicados internos para difundir la cultura ambiental entre los trabajadores del medio: “no está a cargo del departamento de meteorología, entonces viene acá, a cargo el departamento de recursos humanos” (Multimedios Estrellas de Oro, 2022, entrevista). Coincide la representante de la otra televisora: “En Televisa no. Tristemente no. A pesar de que hicimos dos simulacros, la gente no reacciona, no le toma la seriedad que requiere; llega un punto que hasta se burlan. La única prevención que tenemos es atención médica” (Televisa del Golfo e *influencer*, 2022 entrevista).

Al cuestionar sobre si el medio de comunicación se involucra activamente en la gestión, tratamiento y educación sobre el cambio climático en la audiencia, las respuestas son variadas. Multimedios Estrellas de Oro programa una serie de campañas a lo largo del año para distintos fines ecológicos, a través de sus empresas: “Tiene un sinnúmero de programas de recolección de plásticos y de otro tipo de medidas ecológicas a través de los diferentes medios, por ejemplo, el cultivo de árboles” (Multimedios Estrellas de Oro, 2022, entrevista). Por su parte, Televisa solo lo hace de manera comercial, por ejemplo, a través de un programa televisivo específico que se produce a nivel nacional:

Está ahorita un programa que está teniendo mucha audiencia y que se llama *1.5 grados por el planeta*, que precisamente trata todo lo del cambio climático y que lo ves desde muchas perspectivas. ¿Acciones o ejecuciones de algo específico? No

sé, pensaría como en un evento como en algo así y hasta este punto, pues no, no lo hemos trabajado (Televisa del Golfo, 2022, entrevista).

Coincide con la misma postura desde dicha empresa la *influencer* cuando afirma: “No, a menos que se haga una campaña a nivel nacional, va bajando, y obviamente aquí la compartimos, pero la vemos como anuncio nada más” (Televisa del Golfo e *influencer*, 2022, entrevista). De manera análoga, el representante de Cidiport explica: “Es muy poca la información que se transmite por medio de comunicación, tanto local como nacional sobre cultura ambiental” (Cidiport, 2023, entrevista).

d) Sobre la prevención y gestión de fenómenos meteorológicos

Una vez que se experimentan los fenómenos meteorológicos en la zona, los medios de comunicación son fundamentales en la gestión de los esfuerzos civiles y gubernamentales para la recomposición social. Se cuestionó si los medios que representan los comunicadores generan cohesión social para ayudar a las comunidades a enfrentar mejor los desastres naturales. Cidiport señala:

Hay un departamento que es protección civil que tendría que estar muy atento a ese tipo en coordinación con los medios de comunicación para dar a conocer qué es lo que se tiene que hacer ante un fenómeno. Yo creo que nos falta una mayor coordinación entre sociedad y autoridades para que las autoridades den a conocer esos riesgos a los que se pueden ver inmersos ante un peligro de este tipo, y que sepan cómo actuar en las diferentes fases (Cidiport, 2023, entrevista).

Mientras tanto, el departamento gubernamental considera que los principales involucrados deberían ser las “autoridades municipales, autoridades de protección civil y grupos voluntarios” (Protección Civil de Ciudad Madero, 2023, entrevista). Multimedios Estrellas de Oro, señala: “Es una de las prioridades en las secciones del pronóstico del tiempo [...] para ser un enlace entre los diferentes servicios de protección civil o, por ejemplo, con diferentes dependencias del gobierno al público en general” (Multimedios Estrellas de Oro, 2022, entrevista). La concienciación sobre los riesgos que contraen los fenómenos naturales sí son considerados como información prioritaria en los medios de comunicación, una vez que la población está viviendo las consecuencias del desastre natural. El representante de Multimedios continúa:

Una de las finalidades es esa, es generar conciencia en fenómenos meteorológicos que representen un riesgo considerable para la población, no solamente en el momento en que se está dando el fenómeno, sino días antes para procurar que se sigan todas las recomendaciones en cuanto a protección civil y reducir al mínimo el impacto en cuanto a la pérdida de vidas o bienes materiales [...] después

de eso, el poder tomar todas las medidas y ayudar a las autoridades para que puedan esas personas que fueron afectadas por un fenómeno meteorológico en particular que puedan salir adelante, pero también a la vez generar conciencia (Multimedios Estrellas de Oro, 2022, entrevista).

En el caso de Televisa indica: “como trabajo comunitario no, como campaña sí se llegó a hacer [...] hace 10-12 años, que tuvimos una inundación muy fuerte aquí, sí se hizo una campaña de pedir ayuda aquí a la sociedad, para recabar lo que fuera” (Televisa del Golfo e *influencer*, 2022, entrevista personal). Dichas campañas de apoyo son frecuentes con el objetivo “de crear esa conciencia a través de las imágenes. Pues sí, es una función reguladora que no es planeada por los medios” (Televisa del Golfo, 2022, entrevista). Sin embargo, una vez superada la etapa más complicada de la restauración: “Se nos olvida, o sea, ya lo pasamos, ya lo superamos, ya se nos olvidó, y esto no es así. Yo les he dicho, esto se tiene que seguir trabajando hasta hacer conciencia, educación, hábito, planeación, todo, pero constante” (Televisa del Golfo e *influencer*, 2022, entrevista).

Otra de las funciones de los medios de comunicación es cuestionar a la autoridad para crear un equilibrio entre gobernantes y sociedad: “Uno de esos elementos en el equilibrio social es el periodismo, al señalar y evaluar los programas y políticas aplicados en una administración para asegurar que llegue a todos los beneficiarios, y de no ser así, denunciar las irregularidades” (Cepeda, 2021, p. 50). Se preguntó a los comunicadores si la televisora cuestionaba o evaluaba a las autoridades gubernamentales sobre su participación en los desastres naturales. Multimedios Estrellas de Oro evalúa la gestión pública, pero desde otros programas como noticiarios o foros sociales, no desde las cápsulas informativas del estado del tiempo:

Sí, efectivamente, es una constante en cada uno de los fenómenos meteorológicos que se han experimentado, el poder cuestionar a la autoridad, en el caso de que la respuesta no sea oportuna ante un desastre. Como departamento en sí, no lo hacemos, les corresponde más bien a noticias, y lo que hacen ellos es invitarnos y platicarlo o hablarlo al aire en conjunto, para cuestionar problemas que hemos tenido con el agua, con problemas de incendios o inundaciones (Multimedios Estrellas de Oro, 2022, entrevista).

Desde la perspectiva gubernamental, las respuestas son contrarias. Cidiport (2023) señala: “Ningún medio informativo en el apartado del estado del tiempo cuestiona o evalúa a las autoridades después de un desastre natural” (entrevista), y en cambio, Protección Civil (2023) indica: “Sí, ya que su principal propósito es, precisamente, comunicar con objetividad”.

En el caso de Televisa, el señalamiento es gestionado desde el concesionario: “Sí, pero estamos hablando ya de la alta dirección” (Televisa del Golfo, 2022, entrevista). Estos casos son muy esporádicos. Coincide la *influencer* al señalar:

En Televisa no, no les dice, somos nada más un medio informativo. En mi caso sí he estado participando, yo estuve en el trienio pasado como colaboradora, no tan directamente con el Ayuntamiento, pero sí con Protección Civil [...] desgraciadamente, las partidas presupuestales para este tipo de educación, de prevención, no existen. Esa es una realidad [...] Hasta que pasan las situaciones entonces ahora sí hay que tapar el hoyo, porque pues el niño ya se ahogó. Entonces es ahí cuando: Ah, sí, aquí está la parte de presupuesto para hacer esto. Nada más. Pasa y volvemos a caer en lo mismo (Televisa del Golfo e *influencer*, 2022, entrevista).

La politización de los temas sobre cultura ambiental y cambio climático en las organizaciones son percibidas de modo distinto, mientras Cidiport señala que sí, ya que “algunos gobernantes utilizan el concepto del cambio climático para ocultar la mala administración y gestión de territorio” (2023, entrevista). En cambio, la dependencia municipal niega que exista una politización de la difusión.

Finalmente, la participación de los medios de comunicación en la formación de una cultura ambiental es nula, y en cuanto a las instituciones gubernamentales, suele ser ambigua y carente de oportunidad anticipada ante los riesgos latentes de la zona. Las instituciones educativas suelen abordar de manera limitada la formación de los estudiantes y futuros profesionistas. Estos deben tener conciencia de las áreas y campos en los que se pueden implementar programas que enriquezcan el manejo de la sustentabilidad. La comunicación constituye una disciplina integradora de grupos y actores sociales.

Conclusiones

Esta investigación aborda el manejo de la información medioambiental, el cambio climático y el estado del tiempo, desde su generación en las instituciones gubernamentales, su transmisión a los comunicadores del estado del tiempo y, a su vez, la difusión que se hace al público interno. En este caso, se ha cumplido con los objetivos específicos:

El primero de ellos buscó explicar el flujo de comunicación desde la generación de información en los departamentos gubernamentales sobre el estado del tiempo, hasta los comunicadores encargados de informar en los medios de comunicación. El flujo de información es generado por diversas fuentes que no necesariamente son gubernamentales, algunas de las notas del estado del tiempo son

generadas de manera proyectiva mediante distintos *softwares* y sitios *web* autorizados para su difusión, tales como The Weather Channel, Meteorología Tamaulipas, Servicio Meteorológico Nacional, Centro de Huracanes de Miami, Administración Nacional de Océanos y Atmósfera, así como Capitanía del Puerto de Tampico. Incluso, uno de los medios analizados produce sus propias predicciones del clima para una amplia región del territorio nacional e internacional. Esta información es validada entre 3 y 4 veces al día, y se ofrece durante los segmentos de los programas noticiosos, en una cápsula de entre 2 y 5 minutos.

Por su parte, el segundo objetivo se planteó para analizar el tipo de información que se comparte en los espacios noticiosos del estado del tiempo. Los datos ofrecidos son sobre las circunstancias actuales con una predicción de hasta 48 y 72 horas, pero en dichos espacios no se hace difusión de la cultura medioambiental debido a los intereses de rentabilización de los concesionarios.

Finalmente, se trazó como tercer objetivo la evaluación de los medios de comunicación en su función social de informar y difundir la cultura ambiental en la zona sur de Tamaulipas con base en las fuentes verificadas locales. El trabajo que han hecho los medios se limita a informar a muy corto plazo las predicciones meteorológicas y no aportan formación o educación sobre cambio climático, medioambiente o al menos prevención de riesgos por fenómenos meteorológicos. Los entrevistados coinciden en que es importante la concienciación, pero también la necesidad de campañas permanentes para la difusión y prevención de los desastres naturales durante todo el año, no solamente en temporadas de ciclones, inundaciones, tormentas, huracanes o incendios.

Cervantes et al. (2019) mencionan la importancia de la educación ambiental para adquirir sustentabilidad y conciencia ecológica en una sociedad, tarea que está quedando desatendida en el sur de Tamaulipas, a pesar de ser recomendado por la Unesco desde 2018. Los medios de comunicación, desde la Teoría General de Sistemas, en su enfoque social, abordado por Talcott Parsons (1968), tienen la responsabilidad de promover educación ambiental que ayude a prevenir catástrofes naturales.

En términos generales, la actuación de los medios de comunicación aún es muy incipiente y no por el trabajo que realizan los informadores especializados, dado que ellos sí comparten información actualizada, pertinente y oportuna, sino por la poca o nula prioridad que le han otorgado los concesionarios de los medios a la cultura medioambiental, al cambio climático y a la prevención de riesgos en los espacios destinados. Tampoco han difundido programas especializados en el tema ecológico en horarios de alto consumo. Por el contrario, esperan a que haya eventos meteorológicos con graves consecuencias que exacerben el papel de las autoridades

gubernamentales en su capacidad de respuesta sin énfasis en la prevención, sin evaluar ni exigir rendición de cuentas de las partidas presupuestales destinadas a la atención ciudadana ante desastres naturales.

Este ciclo perpetúa el desequilibrio social en el periodismo, dado que no se evalúan los programas y políticas aplicados en las actuales administraciones públicas municipales ni se denuncian las irregularidades. Tampoco, en su papel más fundamental, facilitan la educación en cambio climático, medioambiente y prevención de riesgos en un área urbana rodeada de ríos, lagunas y mar, a pesar de que existen grupos sociales que pueden proveer conocimientos científicos actuales de manera gratuita para difundirlo entre la población. Hacen falta más esfuerzos para transmitir esa información en horarios de mayor consumo y en los espacios destinados al estado del tiempo. Es necesario vincular, promover y gestionar políticas públicas que obliguen a los medios de comunicación locales y regionales a difundir contenido sobre prevención y resiliencia social ante el cambio climático.

Referencias

- Amaya, J. (2022). *Cambio climático y responsabilidad del Estado: hacia un nuevo esquema de reparación administrativa*. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.externado.edu.co/entities/publication/57ae7525-719a-4348-9a94-f783d0296a4b>
- Centro de Investigación en Medio Ambiente y Desarrollo -CIMAD- (2023). *Cambio climático y cuidado de la naturaleza*. Fondo editorial Universidad de Manizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/6297/Cambio%20climatico%20y%20cuidado%20de%20la%20naturaleza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cervantes, R., Gómez, X. y Olguín, M. (2019). Cultura ambiental y técnicas de enseñanza. El caso de una secundaria general de Cd. Victoria, Tamaulipas. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19), e028. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.544>
- Cepeda, D. (2021). Periodismo “acosado” en Tamaulipas. En J. Hidalgo, S. De León, E. Hernández, D. Flores, R. Gómez, J. Bravo et al. (Coords.), *Transformaciones mediáticas y comunicacionales en la era posdigital* (pp. 49-65). Ria Editorial. <http://www.riaeditorial.com/index.php/transformaciones-mediaticas-y-comunicacionales-en-la-era-posdigital/>
- Cifuentes, G. (2008). El medio ambiente. Un concepto jurídico indeterminado en Colombia. *Justicia Juris*, 9(abril-septiembre), 37-49. <http://hdl.handle.net/11619/1051>
- Creswell, J. (1997). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. Sage Publications.
- Del Saz, S. (2008). Medio ambiente y desarrollo: una revisión conceptual. CIRIEC-España, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (61), 31-49. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17412302003>
- Figueroa, R. (2013). *Introducción a las teorías de la comunicación*. Pearson.
- Fong, A. y Vega, A. (2023). Desastres y cambio climático: un cambio de paradigma. *REDER. Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgos de Desastres*, 7(1), 219-227. <https://doi.org/10.55467/reder.v7i1.119>
- García, J. (2024). *Propuesta de incorporación de la variabilidad y la adaptación al cambio climático, para eventos relacionados con inundación, dentro de la formulación de planes contingencia, en el marco del licenciamiento ambiental de proyectos de infraestructura vial estudio de caso proyecto construcción de la variante Magangué (Bolívar), tramo Camilo Torres - Puente Santa Lucía* [Tesis de maestría, Universidad Católica de Manizales]. Repositorio UCM. <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/4419>
- Giannuzzo, A. (2010). Los estudios sobre el ambiente y la ciencia ambiental. *Scientia Studia*, 8(1), 129-156. <https://doi.org/10.1590/S1678-31662010000100006>
- Gómez, A. y Treviño, F. (2016). Las redes sociales en la comunicación de riesgos y crisis: Oportunidades y retos. En A. Tello, J. Gómez, L. Mendoza y M. Rosas. (Coords.),

- Cambio climático, riesgos y protección civil: En la cuenca baja del río Pánuco, Tamaulipas, México* (pp. 153-169). Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Gómez, S. y Cavazos, G. (2016). Comunicación ciudadana organizada por el uso de las tecnologías de la información para prevenir y remediar riesgos naturales. En A. Tello, J. Gómez, L. Mendoza y M. Rosas. (Coords.), *Cambio climático, riesgos y protección civil: En la cuenca baja del río Pánuco, Tamaulipas, México* (pp. 185-197). Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (1988, 28 de enero). Diario Oficial de la Federación. Artículo 3. DOF 09-01-2015. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/148.pdf>
- Lincoln, Y. y Guba, E. (1994). Paradigmas en pugna en la investigación cualitativa. En N. Denzin e Y. Lincoln. (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 105-117). Sage.
- Mendieta, G. (2015). Informantes y muestreo en investigación cualitativa. *Revista Investigaciones Andina*, 17(30), 1148-1150. https://www.researchgate.net/publication/275155833_Informantes_y_muestreo_en_investigacion_cualitativa
- Parsons, T. (1968). *Hacia una teoría general de la acción* (R. H. Zorrilla, Trad.). Kapesluz.
- Rangel, L., Tello, A. y Gómez, J. (2017) Externalidades ambientales derivadas del cambio climático en la zona sur de Tamaulipas. *Revista de la Alta Tecnología y la Sociedad*, 9(3), 1-9. https://www.academia.edu/33835699/Externalidades_Ambientales_Derivadas_del_Cambio_Clim%C3%A1tico_en_la_Zona_Sur_de_Tamaulipas
- Rangel, L. (2016). Vulnerabilidad y riesgo frente a inundaciones catastróficas en la zona conurbada del sur de Tamaulipas. En A. Tello, J. Gómez, L. Mendoza y M. Rosas. (Coords.), *Cambio climático, riesgos y protección civil: En la cuenca baja del río Pánuco, Tamaulipas* (pp. 133-152). Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Silva, F. (2019). Principio de prevención y precautorio en materia ambiental. *Revista Jurídica Derecho*, 8(11), 92-106. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2413-28102019000200006
- Tamayo, A. (1999). Teoría General de Sistemas. *Revista del Departamento de Ciencias*, (8), 84-89. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60006?show=full>
- Treviño, F. y Gómez, I. (2016) Intervención y acción comunicativa: retos que nos plantea el cambio climático. En A. Tello, J. Gómez, L. Mendoza y M. Rosas. (Coords.), *Cambio climático, riesgos y protección civil: En la cuenca baja del río Pánuco, Tamaulipas* (pp. 170-184). Universidad Autónoma de Tamaulipas. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2017/1605/index.html>
- Vargas, T. V., Hernández, R. M. E., Gutiérrez, L. J., Plácido, D. C. J. y Jiménez, C. A. (2007). Clasificación climática del estado de Tamaulipas, México. *CienciaUAT*, 2(2), 15-19. <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942910001.pdf>

6

Comunicación estratégica, sustentabilidad social y resiliencia empresarial en Tamaulipas: validación de un modelo de medida

Miguel Reyna-Castillo

Ángel Francisco Olivera Zura

Mario Alberto San Vicente Mendoza

Introducción

La comunicación estratégica es esencial para fortalecer la resiliencia social y operativa en las empresas. Involucrar a los *stakeholders* en las decisiones organizacionales ha resultado fundamental en el actual movimiento de sustentabilidad empresarial (Barker, 2018; Weder, 2022). Para ello, las estrategias de comunicación inteligente facilitan el logro de cambios positivos en cualquier organización (Weder, 2022; Yusof et al, 2021). Estudios recientes han mostrado la relación entre la comunicación estratégica empresarial y las prácticas sostenibles, tanto hacia el exterior (relaciones públicas) (Weder, 2022) como hacia el interior (Yusof et al., 2021).

Yusof et al. (2021) estudiaron una empresa en Malasia mediante una metodología de casos con un grupo focal de catorce expertos y mostró que, para garantizar la transferencia de una innovación sostenible, es fundamental la comunicación estratégica que convenza a las partes interesadas en la naturaleza de su importancia y beneficios.

Zatwarnicka-Madura et al. (2019), a partir del caso de una empresa, con sede en Bangladesh, demostraron la importancia que tiene la comunicación de *marketing* cuando se origina en problemas sociales reales, tanto externos como internos, vinculados con la empresa, como la necesidad del empoderamiento de las mujeres o la creación de condiciones de trabajo sostenibles.

Drivas et al. (2017) estudiaron cómo una comunicación eficaz dentro de una empresa en Suecia puede promover contextos laborales socialmente sostenibles. Examinaron el proceso de comunicación estratégica y cómo se correlaciona con la percepción del empleado sobre el trato justo y su eficacia laboral. En sus hallazgos, encontraron cómo estos factores impactan en la satisfacción laboral cuando existe una comunicación efectiva en la retroalimentación de las fortalezas y debilidades en las organizaciones.

Existen investigaciones que muestran cómo la comunicación estratégica se ha sumado al análisis de los temas sociales y el fomento de espacios de trato justo en el entorno laboral (Drivas et al., 2017), incluso en la resiliencia empresarial (Kim, 2021). La literatura actual ha prestado especial atención en la dimensión social de la sustentabilidad, que implica a la sociedad interna de las empresas (Reyna-Castillo y Simón-Domínguez, 2020). La sustentabilidad social se focaliza en: derechos laborales, salud y seguridad, inclusión y equidad de género (Reyna-Castillo et al., 2021). La dimensión social de la sustentabilidad, además de ser una buena estrategia de *marketing*, tiene un impacto real en el desempeño operativo (Croom et al., 2018; Reyna-Castillo et al., 2023), económico (Sudusinghe y Seuring, 2020) y en la resiliencia en contextos disruptivos (Reyna-Castillo et al., 2022; Wong et al., 2020).

Ante el escenario presentado, surge la pregunta central: ¿existen condiciones de validez y confiabilidad en un modelo estructural de relación entre la comunicación estratégica, la sustentabilidad y la resiliencia empresarial? Por ende, el objetivo de esta investigación es validar un modelo estructural de la relación entre la sustentabilidad social, comunicación estratégica y resiliencia en el sector industrial en la zona sur de Tamaulipas.

Métodos

La metodología fue empírica estadística. A partir de la encuesta a 80 gerentes, se validaron medidas con una técnica no paramétrica de Modelado de Ecuaciones Estructurales basado en Mínimos Cuadrados Parciales (SEM-PLS). Se utilizó un muestreo intencional con gerentes de empresas multigiro del sector industrial de la zona sur de Tamaulipas, por medio de una encuesta digital enviada a su cuenta personal en LinkedIn. El cuestionario fue aplicado entre agosto y diciembre de 2021, dentro del contexto de la pandemia por la COVID-19. Se recuperaron $n = 80$ observaciones útiles. En la Tabla 1 se presentan las características de la muestra.

Tabla 1 . Características de la muestra ($n = 80$)

Características	Clasificación	Frecuencia	%
Tamaño	Grande	45	56.3
	Mediana	14	17.5
	Pequeña	16	20.0
	Micro	5	7.5

Características	Clasificación	Frecuencia	%
Cobertura comercial	Global	25	31.3
	LATAM	10	12.5
	Local/regional	11	13.8
	Nacional	34	43.8
Sexo	Hombre	38	47.5
	Mujer	42	53.8

Fuente: a partir de la segmentación de datos en el SmartPLS 3.3.7 (Ringle et al., 2015).

El instrumento de medición se integró de cinco constructos ya usados y validados previamente: 1). Comunicación estratégica (Kim, 2021), 2). Derechos laborales (Reyna-Castillo et al., 2021), 3). Salud y seguridad laboral (Reyna-Castillo et al., 2022), 4). Gestión de la calidad total (Talib et al., 2013) y 5) y Resiliencia empresarial (Mandal y Dubey, 2020). Haciendo uso del *software* estadístico SmartPLS 3.3.7 (Ringle et al., 2015) se analizó la fiabilidad para evaluar la consistencia interna de las variables latentes. Para juzgar válido un modelo de medición PLS-SEM debe considerar seis criterios 1) La fiabilidad de los indicadores, 2) La consistencia interna del constructo, 3) La fiabilidad del constructo, 4) La validez convergente del constructo, 5) La validez discriminante entre constructos, 6) La varianza explicada y 7) Los coeficientes estandarizados *phats* (Hair Jr. et al., 2019).

Resultados

La fiabilidad individual en los indicadores exige una carga externa mínima de $\lambda \geq 0.400$ (Figura 1). Los indicadores sostienen un parámetro dentro del umbral requerido. Así mismo, la Figura 1 proporciona datos sobre el efecto predictor en cada constructo y su efecto de relación. Se requiere una varianza explicada de $R^2 > .100$ en su variable dependiente final, así como valores de relación *phat* $\beta > .300$. Se puede apreciar que el constructo 4. *Resiliencia empresarial* tiene una R^2 de .472 y los valores de relación a mitad de las flechas (*paths*), salvo un valor, todos con un rango satisfactorio de .468 y .764.

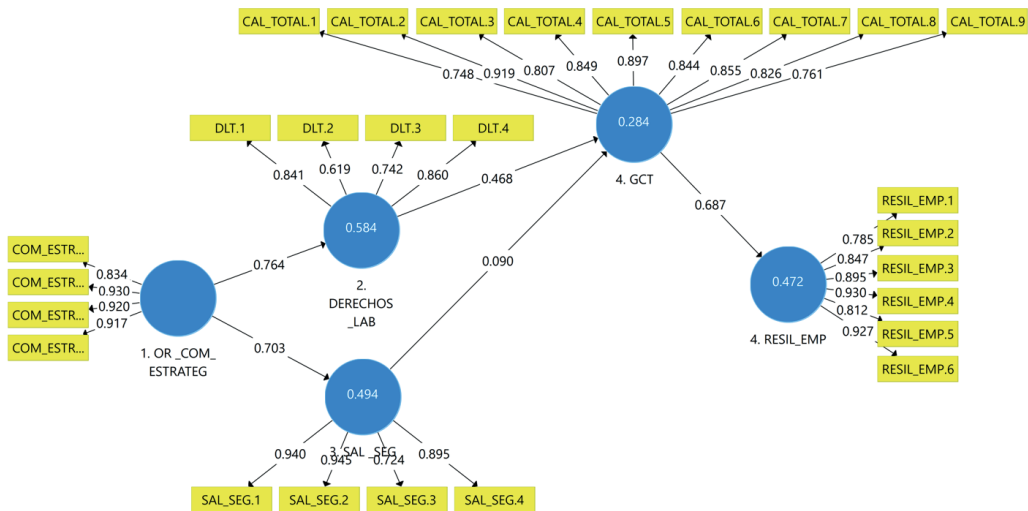


Figura 1. Nomograma con valores de medida

Fuente: elaboración propia.

La consistencia interna, confiabilidad y validez convergente en los constructos requiere valores de $RC > .700$, un $\rho > .708$ y una $AVE > .500$ (Hair Jr. et al., 2021). La validez discriminante entre los constructos requiere de un $HTMT \leq .900$. En la Tabla 2 se puede apreciar que el modelo contiene los valores dentro del umbral necesario para declarar su validez como constructo (Hair et al., 2019).

Tabla 2 . Fiabilidad, validez convergente y discriminante del constructo

Constructo	rho_A	CR	AVE	HTMT
1. Comunicación estratégica	0.923	0.945	0.811	1 2 3 4
2. Derechos laborales	0.818	0.853	0.595	0.846
3. Salud y seguridad	0.914	0.932	0.775	0.769 0.759
4. Gestión de la calidad	0.950	0.954	0.698	0.507 0.550 0.434
5. Resiliencia empresarial	0.952	0.948	0.753	0.462 0.602 0.519 0.709

Fuente: elaboración propia.

Discusión teórica

Los resultados de este estudio confirman la importancia de la comunicación estratégica como un motor clave para promover la sustentabilidad social y fortalecer la resiliencia empresarial en el sector industrial de Tamaulipas. Además, el análisis empírico basado en el modelo SEM-PLS revela que la comunicación estratégica

tiene un impacto significativo en la promoción de derechos asociados al trabajo, salud y seguridad dentro de las organizaciones. Estos resultados son consistentes con investigaciones previas que resaltan el papel de la comunicación interna eficaz en la creación de ambientes de trabajo socialmente sostenibles (Drivas et al., 2017; Kim, 2021).

En cuanto a las pruebas de consistencia, fiabilidad y validez de constructo, la dimensión de Comunicación estratégica obtuvo valores satisfactorios en el contexto de la muestra analizada con un $\rho_A = .923$, una $CR = .945$, y una $AVE = .811$. La utilidad del constructo es consistente con el trabajo de Kim (2021), quien validó dicha dimensión con empleados de tiempo completo en los Estados Unidos de América. Por otro lado, la Sustentabilidad social empresarial, Derechos laborales y Salud y seguridad obtuvieron valores aceptables en la muestra analizada con un $\rho_A = .818$, una $CR = .853$, y una $AVE = .595$, asimismo, $\rho_A = .914$, una $CR = .932$, y una $AVE = .775$. La validez de los constructos de la sustentabilidad se alinea con Reyna-Castillo et al. (2021), en un estudio que realizaron con gerentes de empresas de México y Colombia. La dimensión de Gestión de la calidad total tuvo valores de validez con un $\rho_A = .950$, una $CR = .954$, y una $AVE = .698$. Dicho constructo resultó válido al igual que en la investigación de Talib et al. (2013), en el contexto asiático de la India. Por último, la dimensión de Resiliencia empresarial obtuvo valores satisfactorios con un $\rho_A = .952$, una $CR = .948$, y una $AVE = .753$. La utilidad del constructo es consistente con la validación satisfactoria de Mandal y Dubey (2020), en la India.

Los caminos estandarizados (β), predictores de relación entre constructos, muestran información relevante. Por un lado, la variable de Comunicación estratégica tiene relaciones y datos predictivos vinculados a las variables que representan a la sustentabilidad social. Con la variable latente de Derechos laborales sostiene una fuerte relación con un $\beta = .764$ y una R^2 de .584, lo cual implica una fuerte relación con la variable y un poder explicativo de más del 50 % entre ellas. La Salud y seguridad sostiene también una sólida relación muy por encima del umbral esperado con un $\beta = .703$ y una R^2 de .494, lo cual implica la firme relación con la variable y un poder explicativo casi del 50 % entre ellas. El vínculo positivo directo de la Comunicación estratégica con la sustentabilidad social es consistente con la investigación de Zatwarnicka-Madura et al. (2019) en Bangladesh, quienes vincularon la comunicación empresarial con la creación de condiciones de trabajo sostenibles. Los resultados en Suecia de Drivas et al. (2017), también mostraron relación entre comunicación eficaz dentro de la empresa y la promoción de contextos laborales socialmente sostenibles.

En lo relativo a los datos relacionales y predictivos vinculados entre las variables de la Sustentabilidad social y el desempeño de la Gestión de la calidad total, la variable latente de Derechos laborales sostiene una relación media con un $\beta = .468$, lo cual implica una relación media con la variable. Por otro lado, la variable de Salud y seguridad sostiene una relación por debajo del umbral esperado con un $\beta = .090$. Ambas proporcionan una R^2 de .284; aunque existe un poder explicativo medio de casi un 30 % entre ellas, en el contexto de la muestra, la variable de Salud y seguridad jugó un papel no significativo. La fuerte relación entre sustentabilidad social y desempeño operativo es parcialmente consistente con los hallazgos encontrados por Croom et al. (2018), en donde el vínculo de los temas sociales y el desempeño productivo en empresas de Estados Unidos de América es significativo.

Los efectos indirectos proporcionados por el programa estadístico, ofrecen información relevante entre la dimensión Comunicación estratégica y su vínculo con las dimensiones de Gestión de calidad total y Resiliencia empresarial, donde existieron caminos estandarizados indirectos de $\beta = .421$ y de $\beta = .289$, respectivamente. Lo anterior sugiere una relación de media a débil, pero potencialmente significativas dentro del contexto de la muestra. Lo dicho se alinea con los resultados de Kim (2021), que señalan el vínculo entre la comunicación estratégica y resiliencia empresarial.

Desde una perspectiva teórica, los hallazgos obtenidos refuerzan la noción de que la comunicación estratégica no solo cumple con la función de transmitir información, sino que actúa como un recurso intangible que amplifica la capacidad de las organizaciones para adaptarse a disrupciones externas, tal como ocurrió durante la pandemia de COVID-19. El análisis empírico basado en SEM-PLS muestra que la comunicación estratégica tiene efectos predictivos significativos sobre constructos clave como la resiliencia empresarial y la gestión de la calidad total. Estos vínculos corroboran lo señalado por estudios previos (Reyna-Castillo et al., 2023; Mandal y Dubey, 2020), que destacan que una comunicación efectiva dentro de la empresa mejora el desempeño operativo y la capacidad de respuesta ante crisis. Además, la fuerte relación entre la comunicación estratégica y los aspectos sociales de la sustentabilidad, como los derechos laborales y la seguridad ocupacional, muestra que este recurso es un catalizador para la creación de entornos laborales socialmente sostenibles y operativamente robustos. Estos resultados confirman el valor práctico del modelo propuesto y enfatizan su relevancia teórica al integrar dimensiones clave de sustentabilidad, comunicación y resiliencia en un contexto organizacional.

Conclusiones

La pregunta de investigación fue: ¿Existen condiciones para validar un modelo estructural de la relación entre la sustentabilidad social, comunicación estratégica y resiliencia en el sector industrial en la zona sur de Tamaulipas? Luego del análisis de resultados y su discusión, se sostiene la existencia de valores satisfactorios en el modelo de medida, así como parámetros con valores requeridos en las pruebas. Las pruebas de fiabilidad individual de los indicadores, la consistencia interna, la confiabilidad, así como validez convergente y discriminante entre los constructos, resultaron satisfactorias. Asimismo, se identificó un efecto predictor y efectos de relación relevantes. Los hallazgos muestran que el modelo explica la variable dependiente con una R^2 de 0.42. Los efectos más importantes sugieren una fuerte relación entre Comunicación estratégica y Sustentabilidad social, así como efectos moderados en Calidad y Resiliencia empresarial. Con la muestra analizada, se cuenta con un modelo de medida confiable para medir aspectos de comunicación, sustentabilidad social y resiliencia empresarial.

Las relaciones entre variables permiten implicar cuestiones relevantes para el sector empresarial. Los resultados relacionales y predictivos del modelo posicionan a la comunicación estratégica como un facilitador en tiempo de crisis. Por un lado, fortalece los aspectos sociales de la sustentabilidad en términos del bienestar de la población interna de las empresas en el contexto de la pandemia por la COVID-19. A su vez, cataliza la operatividad productiva, como ocurre con la dimensión de los Derechos laborales. La evidencia muestra que, indirectamente, la comunicación dentro de la empresa impacta en la productividad y en la resiliencia. Se exhorta a los tomadores de decisiones en las empresas a reforzar los canales de comunicación efectiva tanto en sentido vertical como horizontal. Los resultados aportan un aprendizaje pospandemia, los canales de comunicación son fundamentales para una administración social, productiva y resilientemente sostenible.

Implicaciones gerenciales

Los resultados de este estudio subrayan la importancia de la comunicación estratégica para fortalecer la sustentabilidad social y la resiliencia empresarial. Esto implica que los líderes empresariales deben diseñar canales de comunicación efectivos, dentro y fuera de la organización. Fomentar prácticas que integren derechos laborales y seguridad ocupacional no solo mejora el bienestar de los empleados, sino que refuerza la productividad y la adaptabilidad de las empresas. Una comunicación estratégica bien gestionada transmite información, construye confianza y fomenta el compromiso entre los colaboradores, un aspecto crucial para superar las crisis.

Para los gerentes, esto se traduce en la necesidad de evaluar las prácticas de comunicación interna y externa. Reforzar las relaciones entre empleados y con otras partes interesadas a través de una comunicación transparente y proactiva tiene beneficios tangibles, como el fortalecimiento de la resiliencia operativa y la mejora del desempeño organizacional. Además, la implementación de estas estrategias no requiere grandes inversiones, sino un enfoque consciente en cómo se transmite la información y cómo se involucra a los equipos en la toma de decisiones. Así, los empresarios pueden generar entornos laborales más equitativos y sostenibles que contribuyan al éxito a largo plazo de sus empresas.

Referencias

- Barker, R. (2018). Die pad na gedeelde betekenis: Inlynkommunikasiemedias as veranderingsagent vir volhoubare strategiese belangegroepverhoudings. *Tydskrif Vir Geesteswetenskappe*, 58(4-1), 841-859. <https://doi.org/10.17159/2224-7912/2018/v58n4-1a14>
- Croom, S., Vidal, N., Spetic, W., Marshall, D. y McCarthy, L. (2018). Impact of social sustainability orientation and supply chain practices on operational performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 38(12), 2344-2366. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-03-2017-0180>
- Drivas, I. C., Damaskinou, A. I. y Sakas, D. P. (2017). *Strategic Communication Process for Sustainable Entrepreneurial Environment in Nonprofit Organizations* (pp. 299-307). https://doi.org/10.1007/978-3-319-33865-1_38
- Hair Jr., J. F., M. Hult, G. T., M. Ringle, C., Sarstedt, M., Castillo Apraiz, J., Cepeda, G. A. y Roldán, J. L. (2019). *Manual de Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (2da ed.). OmniaScience. <https://doi.org/10.3926/oss.37>
- Hair Jr., J. F., Ringle, C. M., Gudergan, S. P., Castillo Apraiz, J., Cepeda, G. A. y Roldán, J. L. (2021). *Manual avanzado de Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. OmniaScience. <https://doi.org/10.3926/oss.407>
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M. y Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31 (1), 2-24. Emerald Group Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Kim, Y. (2021). Building organizational resilience through strategic internal communication and organization-employee relationships. *Journal of Applied Communication Research*, 49(5), 589-608. <https://doi.org/10.1080/00909882.2021.1910856>
- Mandal, S. y Dubey, R. K. (2020). Role of tourism IT adoption and risk management orientation on tourism agility and resilience: Impact on sustainable tourism supply chain performance. *International Journal of Tourism Research*, 22(6), 800-813. <https://doi.org/10.1002/jtr.2381>
- Reyna-Castillo, M. y Simón-Domínguez, N. (2020). Sustentabilidad social corporativa: La vocación humana de las empresas. *Emprendedores, FCA-UNAM*. http://emprendedores.unam.mx/articulo.php?id_articulo=653
- Reyna-Castillo, M., Ferretiz, L. E. J. y Martínez, P. S. V. (2021). Sustentabilidad social en la cadena de suministro: un reto para países emergentes Latam. En D. Morales, R. Tobias y R. González. (Eds.), *Administración sustentable* (pp. 173-187). Universidad Autónoma de Tamaulipas. Colofón.
- Reyna-Castillo, M., Santiago, A., Martínez, S. I. y Rocha, J. A. C. (2022). Social Sustainability and Resilience in Supply Chains of Latin America on COVID-19

- Times: Classification Using Evolutionary Fuzzy Knowledge. *Mathematics*, 10(14), 2371. <https://doi.org/10.3390/math10142371>
- Reyna-Castillo, M., Vera, P. S., Farah-Simón, L. y Simón, N. (2023). Social Sustainability Orientation and Supply Chain Performance in Mexico, Colombia and Chile: A Social-Resource-Based View (SRBV). *Sustainability*, 15(4), 3751. <https://doi.org/10.3390/su15043751>
- Ringle, C. M., Wende, S. y Becker, J.-M. (2015). *SmartPLS 3. Bönningstedt: SmartPLS*. <http://www.smartpls.com>.
- Sudusinghe, J. I. y Seuring, S. (2020). Social Sustainability Empowering the Economic Sustainability in the Global Apparel Supply Chain. *Sustainability*, 12(7), 2595. <https://doi.org/10.3390/su12072595>
- Talib, F., Rahman, Z. y Akhtar, A. (2013). An instrument for measuring the key practices of total quality management in ICT industry: an empirical study in India. *Service Business*, 7(2), 275-306. <https://doi.org/10.1007/s11628-012-0161-y>
- Weder, F. (2022). Strategic problematization of sustainability reframing dissent in strategic communication for transformation. *Public Relations Inquiry*, 11(3), 337-360. <https://doi.org/10.1177/2046147X211026857>
- Wong, C. W. Y., Lirn, T. C., Yang, C. C. y Shang, K. C. (2020). Supply chain and external conditions under which supply chain resilience pays: An organizational information processing theorization. *International Journal of Production Economics*, 226, 107610. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107610>
- Yusof, N., Mehat, N. A., Sayuti, A., Yusof, J. y Mohsin Al Jasim, M. J. (2021). Innovation, Strategic Communication And Sustainability: The Case For Communication Change. En C. S. Mustaffa, M. K. Ahmad, N. Yusof, M. Othman y N. Tugiman. (Eds.), *Breaking the Barriers, Inspiring Tomorrow* (pp. 211-216). European Publisher. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.06.02.28>
- Zatwarnicka-Madura, B., Siemieniako, D., Głńska, E. y Sazonenka, Y. (2019). Strategic and Operational Levels of CSR Marketing Communication for Sustainable Orientation of a Company: A Case Study from Bangladesh. *Sustainability*, 11(2), 555. <https://doi.org/10.3390/su11020555>

7

Recorrido virtual 720° interactivo como herramienta tecnológica de mercadotecnia social para promover una cultura ambiental y resiliente en el sur de Tamaulipas

María Eugenia Calvillo Villicaña

Pablo Alberto Cerda Luque

Laura Lorena García Rivas

Introducción

El presente trabajo tiene como marco referencial la mercadotecnia social. Este describe un proyecto que consistió en un recorrido virtual 720° interactivo, como una herramienta tecnológica que permite a los usuarios explorar un entorno en todas direcciones. Se trata de una experiencia diseñada para promover una cultura ambiental y resiliente en el sur de Tamaulipas. El proyecto se enfoca en niñas y niños y los lleva a un recorrido virtual por la playa de Miramar, en Ciudad Madero, Tamaulipas. Se incluye información y consejos sobre el cuidado del medioambiente, con el objetivo de concienciar y educar a los participantes sobre la importancia de preservar y proteger el entorno natural.

Hernández (2022) menciona que este tipo de mercadotecnia: “[...] se enfoca en satisfacer las necesidades y deseos de un público meta, y así vender los productos o servicios de una empresa, pero enfocándose totalmente en el bien social, no perjudicando a las personas bajo ninguna circunstancia” (pp. 325-347). Además, se considera una filosofía que incluye estrategias diversas, cada una con propósitos específicos.

Actualmente, se han definido 21 tipos de mercadotecnia: tradicional, digital, directa, indirecta, de guerrilla, *inbound*, experiencial, sensorial, de eventos, de servicios, de contenidos, neuromarketing, emocional, masiva, de segmentos, de afiliados, con *influencers*, viral, *email marketing*, verde y social.

Ramos (2021) menciona los propósitos de la mercadotecnia social: “Modificar comportamientos nocivos para el medioambiente. Favorecer al cambio de valores sociales. Incitar trabajos que favorezcan al entorno ambiental. Reportar problemas ecológicos y suscitar al desarrollo sostenible” (pp. 4-3, 6-7).

Andersen (1995, citado en Arroyo, 2021) comenta que la mercadotecnia social:

Es la aplicación de las técnicas de la mercadotecnia para el análisis, planteamiento, ejecución y evaluación de programas diseñados para promover la aceptación, modificación, rechazo o abandono del comportamiento voluntario de las personas a fin de ayudarles a mejorar su propio bienestar y el de su sociedad (p. 197).

El objetivo de la mercadotecnia social es cambiar la conducta adversa o la adopción de nuevas ideas o conductas; en definitiva, origina un cambio social que mejore la vida de las personas (Ramírez-Vázquez et al., 2016).

Las principales características de la mercadotecnia social incluyen el beneficio a terceros, como la promoción de comportamientos favorables hacia un sector determinado y la modificación paulatina de hábitos a través de estrategias persuasivas, obteniendo resultados tanto tangibles como intangibles. Algunos resultados serán visibles de inmediato, mientras que otros no serán perceptibles, como el desarrollo de empatía hacia una acción o comportamiento específico en beneficio de un área o sector determinado.

El recorrido virtual 720° interactivo permite una inmersión total en el entorno, lo que facilita la sensibilización y concienciación sobre la importancia de cuidar el medioambiente en esta región. Además, al ser una herramienta de mercadotecnia social, se busca aprovechar su alcance y viralidad para llegar a un mayor número de personas y fomentar la participación en la preservación del entorno. Este proyecto forma parte de una serie de recorridos virtuales denominados *Conociendo mi entorno*, que llevan el conocimiento de lugares destacados en la cultura, el arte y la sociedad de Tamaulipas a comunidades vulnerables que por diversas razones (económicas, de distancia, de salud, entre otras) no tienen acceso a esos sitios. Dichos recorridos se pueden encontrar en: <https://cadts.site/cienciaencasa/>

Metodología

Para el establecimiento de la metodología en este proyecto se tomaron como referencia dos procesos: evaluar el impacto en *marketing* social, según Cabal (1992), y controlar la ejecución-ejecutor (Figuras 1 y 2).

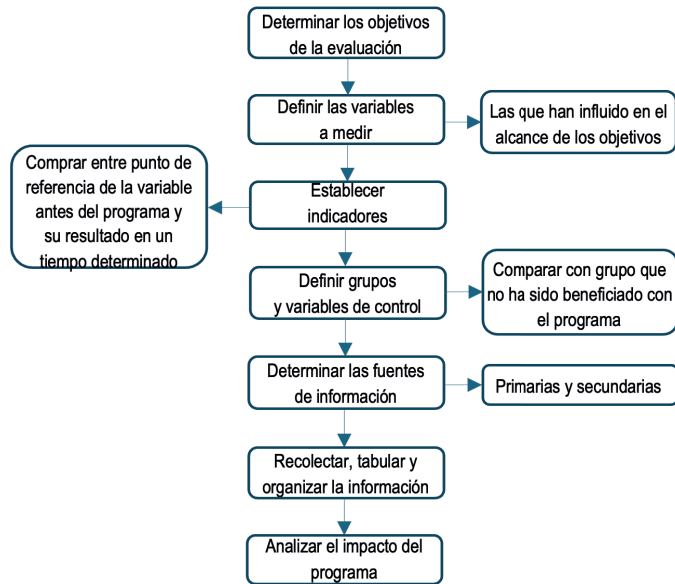


Figura 1. Proceso para evaluar el impacto en marketing social, según Cabal (1992)

Fuente: Merca2.0 mercadotecnia publicidad medios.

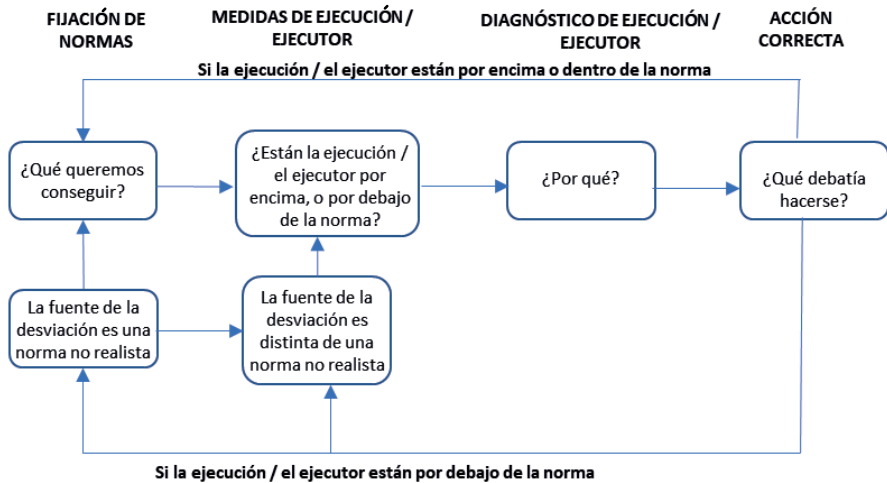


Figura 2. Proceso de control de la ejecución

Fuente: Merca2.0 mercadotecnia publicidad medios.

La mercadotecnia social es una realidad, sobre todo para las empresas o negocios que desean posicionarse como marcas socialmente responsables.

Burgos (2018) enfatiza que desde 1980 se ha estudiado la teoría de la *responsabilidad social* (RS). Y aunque hay varias definiciones, todas coinciden en que es una tarea que incluye: “Respeto a los valores éticos. Respetar a las personas, a la comunidad y al medioambiente” (Ramos, 2021, pp. 6-7).

Las campañas de mercadotecnia social recurren en gran medida a la creatividad para impactar al público y generar conciencia sobre una determinada causa social. Debido a ello, la mercadotecnia social debe evolucionar y tomar en cuenta las tendencias de comunicación hacia el consumidor.

Considerando las aportaciones epistemológicas previas, se establecieron las siguientes etapas para el desarrollo del presente trabajo de mercadotecnia social (Figura 3):

1. Elegir la causa
2. Definir y planear acciones
 - 2.1. Objetivo y planteamiento de campaña
 - 2.1.1. Diseño de campaña
 - 2.2. Levantamiento de capturas fotográficas
 - 2.3. Trabajo de gabinete
3. Involucrar al público
4. Inversión en campaña
5. Invitar a socios o aliados

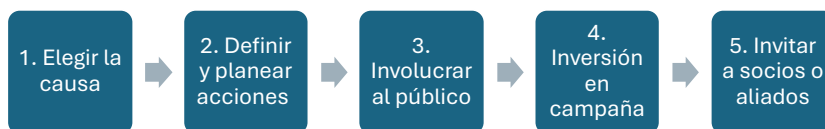


Figura 3. Etapas de metodología para el proyecto de recorrido virtual 720°

Fuente: elaboración propia.

En esta campaña de mercadotecnia social se eligió promover el cuidado y la conservación de la playa Miramar, ubicada en Ciudad Madero, al norte de Tampico, en el sur del estado de Tamaulipas. Esta playa es un atractivo turístico y una fuente de ingresos para la población de la zona conurbada, compuesta por Tampico, Altamira y Madero. Durante la pandemia de la COVID-19, el acceso a la playa Miramar fue restringido. En las vacaciones de Semana Santa de 2020, este espacio no tuvo afluencia. Considerando esto, se optó por utilizar como herramienta tecnológica

los recorridos virtuales interactivos en 720° para continuar promoviendo la playa como espacio turístico y económico que requiere cuidado, atención y conservación.

Existen dos tipos de recorridos virtuales inmersivos: reales y no reales. Los reales son lugares existentes captados a través de cámaras de video o fotográficas. Las tomas o fotografías procesadas digitalmente permiten visualizar al lugar en 720° (360° de manera horizontal y 360° de manera vertical), es decir, mostrarlo tal y como es en realidad a través de un dispositivo electrónico. Por otro lado, los no reales corresponden a escenarios diseñados y creados digitalmente, que funcionan como telones de fondo para realizar recorridos virtuales.

Esta campaña pretende, a través de recorridos virtuales interactivos, mostrar al público en general la playa Miramar de Madero como un atractivo natural único en la zona, el cual cuenta con 10 mil metros de fina arena que se caracteriza por su declive para adentrarse a sus aguas y sin peligro de sumergirse. Por tal motivo debe ser cuidada y conservada en condiciones óptimas. Esta playa es una de las más visitadas de Tamaulipas, sobre todo en vacaciones de primavera. Tan solo en 2019:

Las cifras oficiales proporcionadas por la Dirección de Turismo detallaron que durante este domingo ingresaron 96 mil 669 visitantes, 15 mil 769 vehículos y un total de 99 autobuses de los denominados *chárter* desde diversos destinos de la República. Hasta el corte de la una de la tarde la afluencia acumulada en playa Miramar de Ciudad Madero era de 937 mil 617 visitantes, lo que se estima, fue de 100 mil personas más de las que llegaron en el mismo periodo durante el periodo vacacional de 2018 (García, 2019).

El gran aforo de visitantes, aparte de la derrama económica, genera gran cantidad de basura (Juárez, 2019). En la primavera de 2021 el Gobierno del Estado de Tamaulipas autorizó un aforo máximo de 20 000 visitantes en la playa Miramar, los cuales debieron cumplir con los protocolos de salud y bioseguridad (Redacción, 2021). Las autoridades responsables de la gestión de las playas han afirmado que durante el periodo vacacional, están extrayendo hasta 500 bolsas de basura por día (Aguilera, 2021).

Para el 2022, los visitantes que acudieron a la playa Miramar durante los tres días de mayor ingreso (viernes, sábado y domingo) del periodo vacacional de Semana Santa, fueron: “87 mil 283 asistentes a Miramar del viernes al domingo, cifra que superó las expectativas que tenían de 80 mil” (Reyes, 2022). En cuanto a la basura, se generaron 70 toneladas durante la Semana Santa (Figueroa, 2022).

Planteamiento y propuesta

El recorrido virtual 720° interactivo es una herramienta utilizada para el cumplimiento de propósitos de la mercadotecnia social. Puede ser diseñado como parte de una estrategia de difusión y promoción turística, a través de mensajes sobre el cuidado y conservación de los elementos arquitectónicos, urbanos y formales de la zona.

Resultados

La playa de Miramar ubicada en Ciudad Madero, Tamaulipas, fue el área de estudio del presente proyecto. Como parte del diseño de puntos a estudiar, se utilizó el método basado en la frecuencia de especies. Es decir, la ocupación de playa puede tener una frecuencia del 90 % aproximadamente. De acuerdo con Aguilar-Barojas (2005) y McDonald (2008), el tamaño muestral máximo necesario (criterio de la máxima indeterminación) con un error de 0.5 %, para estimar la proporción, se obtendrá de:

$$n = \frac{Z^2 S^2}{d^2}$$

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

Z: calor de Z crítico

S²: varianza de la población en estudio

d: nivel de precisión absoluta

Para el levantamiento de capturas fotográficas digitales, se siguen los siguientes pasos:

1. Seleccionar las zonas del espacio a capturar mediante la ubicación de puntos en un mapa aéreo.
2. Visitar físicamente el espacio para color equipo fotográfico.
3. Realizar la captura de las imágenes necesarias.
4. Realizar el proceso digital de cosido para crear la imagen envolvente (720°), en este paso se utilizó el *software* Panorama Studio 3 Pro.

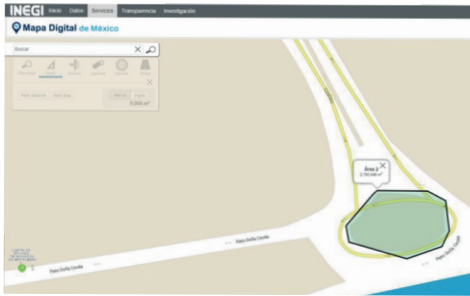


Figura 4. Primer punto: *Monumento a los marinos caídos*

Fuente: Mapa digital INEGI. <http://gaia.inegi.org.mx/>

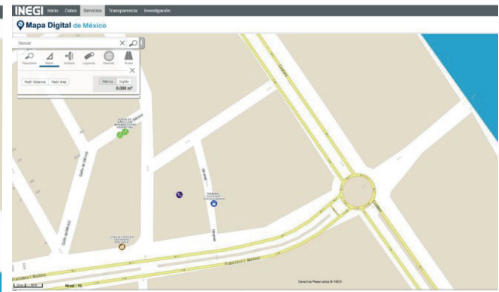


Figura 5. Segundo punto. Glorieta de las Sirenas

Fuente: Mapa digital INEGI. <http://gaia.inegi.org.mx/>

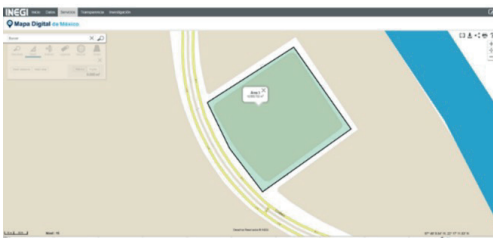


Figura 6. Tercer punto: Plaza de los gobernadores

Fuente: Mapa digital INEGI. <http://gaia.inegi.org.mx/>

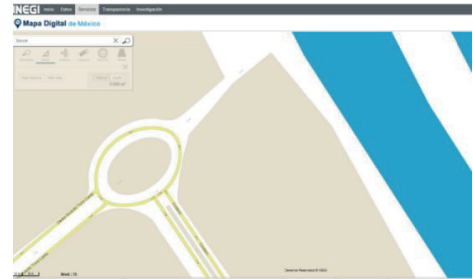


Figura 7. Cuarto punto: Glorieta Plaza Miramar

Fuente: Mapa digital INEGI. <http://gaia.inegi.org.mx/>



Figura 8. Vista hacia el *Monumento a los marinos caídos*

Fuente: fotografía de Pablo Alberto Cerda-Luque.



Figura 9. Vista aérea hacia las escolleras

Fuente: fotografía de Pablo Alberto Cerda-Luque.



Figura 10. Vista aérea de la Plaza de los Gobernadores

Fuente: fotografía de Pablo Alberto Cerda-Luque.



Figura 11. Muestra de fotografía inmersiva del Faro de las Escolleras

Fuente: fotografía de Pablo Alberto Cerda-Luque.

Posteriormente, el trabajo de gabinete incluye el uso del *software* Panorama Studio 3 Pro con el cosido de las fotografías, con los siguientes pasos:

5. Cargar las fotografías al *software*, este se encarga de alinearlas y acomodarlas, para posteriormente, generar el proceso de cosido y crear una sola imagen equirectangular.
6. Utilizar el *software* Pano2VR, en el cual se insertan los nodos de navegación de acuerdo con la ubicación señalada en el plano y se coloca la información determinada.
7. Subir capturas cosidas al servidor destinado para el sitio *web*.

Como instrumento de recolección de datos, se diseñó una encuesta *online* descriptiva, de preguntas cerradas para medir la satisfacción del usuario para conocer su experiencia con el sitio. Las variables para evaluar son: interfaz, accesibilidad, usabilidad, información, claridad del lenguaje, claridad del mensaje, contenido, lecturabilidad y legibilidad, elementos gráficos, y datos generales del usuario.

La encuesta constó de 8 preguntas cerradas de opción múltiple y 2 preguntas dicotómicas, con la finalidad de obtener sistemática y ordenadamente información sobre las variables objeto de la investigación. La encuesta se encuentra colocada en una pestaña dentro del recorrido virtual. La mitad de la encuesta fue respondida por niños y la otra mitad por sus padres o tutores. Todos los encuestados encontraron que la información, el contenido, la claridad del lenguaje, los elementos gráficos, la legibilidad y lecturabilidad fueron adecuados para la adquisición de nuevos conocimientos. En cuanto a la interfaz, usabilidad y accesibilidad es adecuada a su conocimiento en el manejo de la tecnología y a su edad. Por lo tanto, se puede concluir que la presentación del recorrido virtual fue adecuada para niños y adultos para adquirir de una manera innovadora conocimientos sobre el cuidado de medioambiente.



Figura 12. Pestaña con el enlace de la encuesta

Fuente: <https://cadts.site/cienciaencasa/>

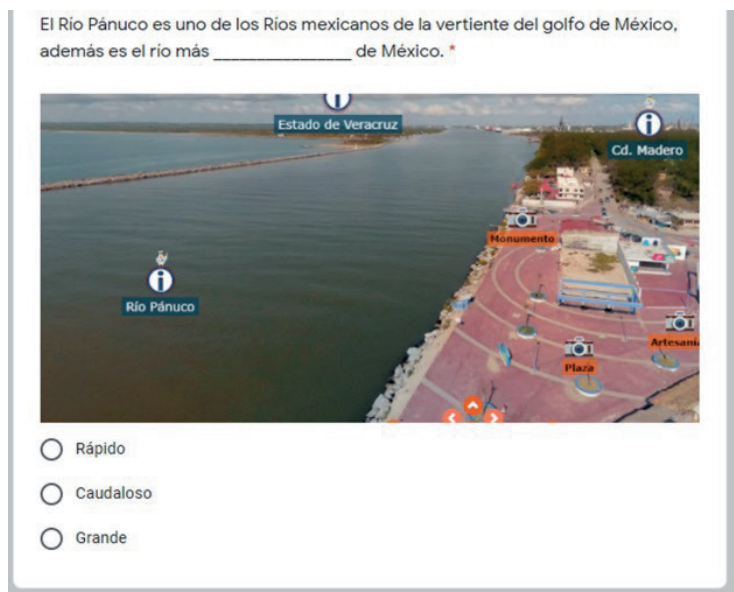


Figura 13. Muestra de una pregunta de la encuesta

Fuente: <https://cadts.site/cienciaencasa/>

El recorrido virtual se puso en marcha por primera vez durante los talleres virtuales *Ciencia en Casa* realizados por la Universidad Autónoma de Tamaulipas del 12 al 16 de julio del 2021, con una asistencia de 17 niños entre 8 y 12 años acompañados del padre o tutor. Ambos realizaron el recorrido virtual y contestaron la encuesta de manera individual. Cada día se impartió un taller diferente, se asignó el jueves 15 de julio de 10:00 a 11:30 horas para presentar el recorrido virtual *Conociendo mi entorno: playa Miramar*.

Antes de iniciar el recorrido se dieron indicaciones a los asistentes sobre el navegador a utilizar para acceder al sitio *web* donde se encuentra alojado el recorrido virtual.



Figura 14. Presentación del recorrido virtual

Fuente: Pablo Alberto Cerda-Luque.

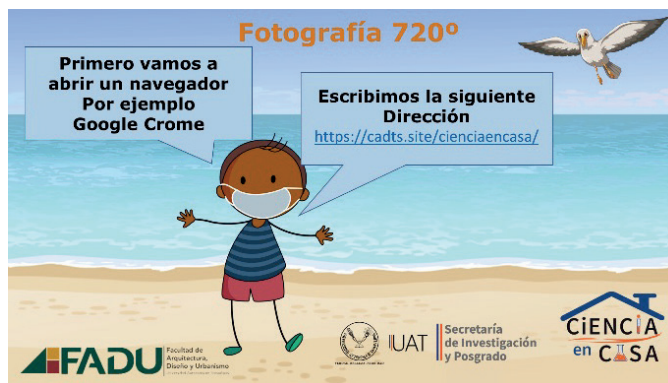


Figura 15. Recomendaciones generales antes de iniciar el recorrido virtual

Fuente: Pablo Alberto Cerda-Luque.

Posteriormente, se explicaron los tipos de iconos que se encuentran durante el recorrido y la información que presentan.



Figura 16. Inicio del recorrido virtual

Fuente: Pablo A. Cerda-Luque.

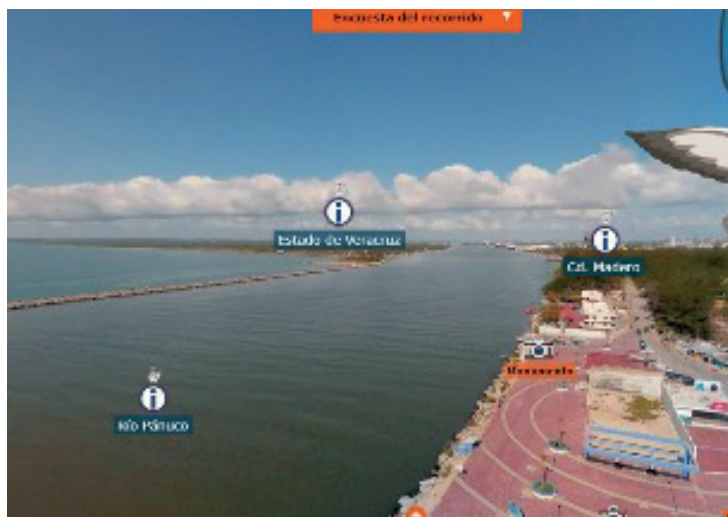


Figura 17. Iconos para indicar que se encuentra información del lugar

Fuente: Pablo A. Cerda-Luque.



Figura 18. Despliegue de la información

Fuente: Pablo A. Cerda-Luque.

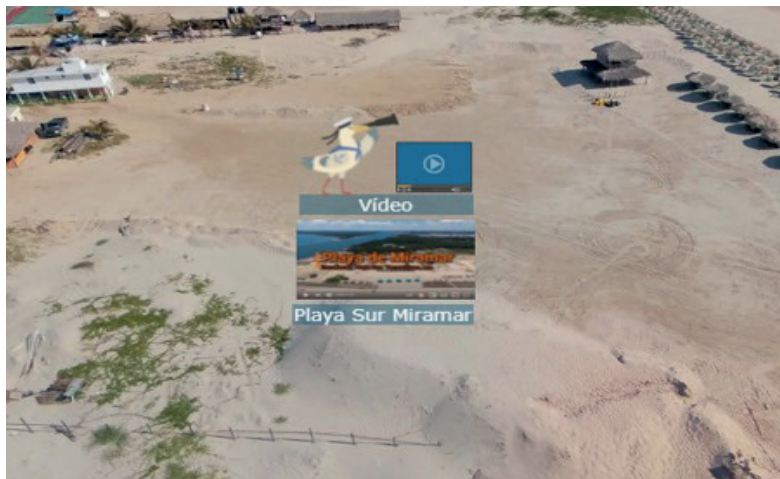


Figura 19. Iconos para indicar que se encuentra video del lugar

Fuente: Pablo A. Cerda-Luque.



Figura 20. Iconos que indican fotografía plana del lugar

Fuente: Pablo A. Cerda-Luque.



Figura 21. Globo de diálogo que indica información adicional

Fuente: Pablo A. Cerda-Luque.

Una vez explicada la forma de navegación y realizado el recorrido, se da tiempo para que contesten la encuesta de manera individual.

La mitad de las respuestas fueron de niños y el resto de sus padres o tutores. El 100 % de los encuestados consideró que la información, el contenido, la claridad del lenguaje, los elementos gráficos, la lecturabilidad y legibilidad fueron idóneos. Respecto al interfaz y la accesibilidad, el 98 % contestó que es apropiada y el 97% mencionó que la usabilidad fue adecuada. Por lo anterior, la forma como se presentó el recorrido virtual fue pertinente tanto para menores como para mayores de edad.

Conclusiones

Hurtado (citado en Méndez-Wong et al., 2021) menciona:

El comercio y la forma de vida que se conocía antes de la pandemia no regresará a lo mismo; sin embargo, México es un país en constante resiliencia a las catástrofes, con la pandemia surgen nuevas normalidades y evoluciones a las actividades (pp. 2-3).

Por esto, la mercadotecnia social permitió el planteamiento y desarrollo de este proyecto al encausar una herramienta tecnológica, como los recorridos virtuales de 720° interactivos, para mejorar el bien social de la comunidad de la zona conurbada del sur de Tamaulipas mediante la promoción de un espacio turístico, a pesar de las restricciones sanitarias por la pandemia de COVID-19.

Para la exposición del recorrido virtual de 720° interactivo se optó por presentarlo en diversos dispositivos electrónicos: computadoras de escritorio, *tablets* y lentes de realidad aumentada. Sin embargo, se recomienda que se lean las indicaciones y precauciones para los lentes de realidad aumentada, antes de ser utilizadas por menores de edad, ya que cada marca cuenta con recomendaciones y efectos colaterales distintos, conforme a la edad del usuario.

El recorrido virtual continúa expuesto en el sitio oficial del cuerpo académico “Diseño, tecnología y sociedad” (CA-UAT-168), y está en constante actualización debido a las modificaciones realizadas en la playa Miramar. Actualmente, el CA-UAT-168 continúa en la etapa de búsqueda de vinculaciones con organizaciones privadas y públicas que permitan plantear nuevas estrategias de difusión y divulgación del espacio.

Finalmente, este proyecto es una herramienta tecnológica accesible, legible y usable tanto para niños como para adultos, cumpliendo con el objetivo de promover una cultura ambiental y resiliente en la playa Miramar. La interactividad y la

inmersión virtual ofrecieron una perspectiva única con el propósito de concienciar sobre la necesidad de conservar este valioso recurso natural para las generaciones futuras, además de ser una estrategia innovadora para mantener la relevancia de los espacios turísticos durante tiempos de restricción sanitaria, como las impuestas por la pandemia de COVID-19.

Referencias

- Aguilera, R. (2021, julio 28). Turistas dejan en playa Miramar toneladas de basura. *La Expresión*. <https://laexpresion.com.mx/2021/07/28/turistas-dejan-en-playa-miramar-toneladas-de-basura-regada/>
- Andersen, A. R. (1995). *Marketing Social Change: Changing Behavior to Promote Health, Social Development and the environment*. John Wiley and Sons.
- Arroyo, A. (2021). La mercadotecnia social como mecanismo de presión para ser Empresa Socialmente Responsable. *Sintaxis*, 3(6), 185- 209.
- Barriga, P. y Andrade, J. M. (2012). Herramientas digitales para la construcción de conocimiento. *Sistemas & Telemática*, 10(22), 115-124. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=411534390012>
- Berrio, F. S. (2020, 18 de febrero). Qué es un recorrido virtual. *Espacio BIM*. <https://www.espaciobim.com/recorrido-virtual>
- Figueroa, O. (2022, marzo 23). Turistas generarían 70 toneladas de basura en Miramar durante Semana Santa. *Expreso.press*.
- Flores, I., Tristan, B. y Martínez, M. (2021). *Prácticas del pensamiento estratégico 2021*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Hernández, P. (2022). 21 tipos de mercadotecnia que debes conocer. *Aloha*. <https://www.alohacreativos.com/blog/tipos-de-mercadotecnia>
- Hernández, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5904762>
- Herrera, A. (2015). Una mirada reflexiva sobre las TIC en educación superior. *Revista electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 1-4. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412015000100011
- Higuera, O. (2017, 28 de febrero). Qué debes tener en cuenta a la hora de tomar fotos 360. *Enter.CO*. <https://www.enter.co/especiales/universoandroid/que-debes-tener-en-cuenta-a-la-hora-de-tomar-fotos-360/>
- Juárez, C. (2019, abril 9). Dejará Semana Santa hasta 320 toneladas de basura en Miramar. *Hoy Tamaulipas*. https://www.hoytamaulipas.net/notas/378114/Dejara-Semana-Santa-hasta-320-toneladas-de-basura-en-Miramar.html#google_vignette
- Lopez, C. J. (2020, octubre 29). Recorridos virtuales: una forma actual de conocer un espacio. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Recorridos-virtuales-una-forma-actual-de-conocer-un-espacio-20200929-0109.html>
- Méndez-Wong, A. y Villarreal-Cavazos, J. A. (2021). Una aproximación a las prácticas de mercadotecnia, de las tienditas de la esquina, de Saltillo, Coahuila, ante COVID-19. En I. Flores y B. M. Tristan. (Eds.), *Prácticas del pensamiento estratégico 2021* (pp. 2-3). Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

- Mundo-Virtual. (2020, 12 de febrero). *Qué es la realidad virtual*. <http://mundo-virtual.com/que-es-la-realidad-virtual/>
- Ponce de León, B. L. (2015). La excursión virtual como estrategia didáctica en el aula de música y de otras materias. Fortalezas y Limitaciones. *Revista DIM*, 11(32), 1-16.
- Procter, L. (2012). What is it about Field Trips? Praxis, Pedagogy and Presence in Virtual. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 55(2012), 980-989. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812040505>
- Ramírez-Vázquez, I. A., Ochoa-Olivares, M. J., Martínez-Guel, A. M. y Ríos-González, J. E. (2016). Impacto de la mercadotecnia social en empresas y el consumidor en México. *Revista Vincula Técnica EFAN*, 2(1), 1024-1039. <http://www.web.facpya.uanl.mx/vinculategica/Revistas/R2/918-933%20-%20Impacto%20De%20La%20Mercadotecnia%20Social%20En%20Empresas%20Y%20El%20Consumidor%20En%20Mexico.pdf>
- Ramos, P. (2021). Elementos de responsabilidad social empresarial y mercadotecnia social para la reputación corporativa e impacto en el branding. *RECAI. Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 10(27), 1-21. <https://recai.uaemex.mx/article/view/15372>
- Real Academia Española -RAE-. (2020, 25 de mayo). *Realidad*. Real Academia Española. <https://dle.rae.es/realidad>
- Redacción. (2021). Tamaulipas estima 750 mil visitantes en periodo vacacional de Semana Santa y Pascua. *La Función*. <https://lafuncion.mx/tamaulipas-estima-750-mil-visitantes-en-periodo-vacacional-de-semana-santa-y-pascua/>.
- Reyes, P. (2022, abril 12). Llegan a playa Miramar más de 87 mil paseantes durante el fin de semana. *Milenio*. <https://www.milenio.com/politica/comunidad/playa-miramar-registra-mil-visitantes-inicio-semana-santa-2022>.
- Tapia, A. (2009). *El diseño gráfico en el espacio social*. Ed. Designio.
- Vera, G. O., Ortega, J. y Burgos, Ma. (2003). La realidad virtual y sus posibilidades didácticas. *Eticanet. Revista Científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, II(2), 1-17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6871642>
- Visocky, O. J. (2018). *Manual de investigación para diseñadores*. Blume.

Algunas obras del mismo coordinador:

- *La complejidad en el desarrollo económico, social y ambiental: Una perspectiva global-local*

Consulta estos títulos dentro del catálogo de Libros UAT del Consejo de Publicaciones en el siguiente enlace:



<https://libros.uat.edu.mx>

 <https://publicaciones.uat.edu.mx>

Equipo editorial

Coordinación: Venancio Vanoye Eligio

Gestión y administración: Jessica Abigail Rodríguez Tinajero, María Teresa Maldonado Sada

Revisión y corrección de estilo: José Luis Énder Velarde García, Jorge Alberto Vázquez Herrera

Diseño y maquetación: Erika González Navarro, Wendy Castillo Cruz, Lorena E. Cortez Rodríguez

*Comunicación, resiliencia y responsabilidad social ante los retos del
cambio climático: un enfoque transdisciplinar de*
María Eugenia Rosas Rodríguez, Lidia Rangel Blanco,
Gabriela Clemente Martínez, coordinadores, publicado
por la Universidad Autónoma de Tamaulipas y Editorial
Fontamara en marzo de 2025. La revisión y diseño editorial
correspondieron al Consejo de Publicaciones UAT.

Este libro cuenta con siete ensayos que abordan problemas regionales como el cambio climático, la comunicación de riesgo, la resiliencia comunitaria y de grupos en situación de vulnerabilidad, la responsabilidad social y el desarrollo sustentable.

La relación de la sociedad con su entorno se acompaña de acontecimientos naturales y antrópicos que han causado severos daños a nivel regional. La población se adapta a estos fenómenos y se propone mitigar sus efectos. La resiliencia social permite transformar espacios y crear condiciones favorables para su organización social.

Cuando grandes grupos de migrantes se incorporan de manera permanente, las ciudades crecen de forma desordenada, construyendo colonias en sitios de riesgo sin servicios básicos; por lo cual, los desequilibrios urbanos se manifiestan de forma creciente sin agua suficiente y de calidad, espacio, vivienda y transporte obsoleto para su movilidad; además de generar basura que contribuye a varios tipos de riesgo por contaminación. Los problemas sociales se urbanizaron, aumentando los conflictos por el suelo, la vivienda, la pobreza y la vulnerabilidad.

ISBN: 978-607-8888-85-6

ISBN Fontamara: 978-607-736-992-9

