

# INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA



Colección Resultado de Investigación

  
**Eidec**  
EDITORIAL



# INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA

## COLECCIÓN RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

**Primera Edición 2021 Vol. 1**

**Editorial EIDEC**

Sello Editorial EIDEC (978-958-53018)

NIT 900583173-1

**ISBN:** 978-958-53472-4-3

**Formato:** Digital PDF (Portable Document Format)

**DOI:** <https://doi.org/10.34893/s5hp-z550>

**Publicación:** Colombia

**Fecha Publicación:** Julio 2021

**Coordinación Editorial**

Escuela Internacional de Negocios y Desarrollo Empresarial de Colombia – EIDEC

Centro de Investigación Científica, Empresarial y Tecnológica de Colombia – CEINCET

Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES

**Revisión y pares evaluadores**

Centro de Investigación Científica, Empresarial y Tecnológica de Colombia – CEINCET

Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES





# Contenido

<b>1. FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO MÉTRICO EN EL MODELO DE EDUCACIÓN ESTUDIO EN CASA EN TIEMPOS DEL COVID – 19.....</b>	<b>12</b>
<i>Andrea Nataly Oliveros Enciso, José Eriberto Cifuentes Medina .....</i>	<i>12</i>
<b>2. CUMARIBO, UNA NUEVA HISTORIA CONTINUA EL RETO EN SALUD.....</b>	<b>30</b>
<i>Julián Esteban Robledo Muñoz, Tania Lizveth Orjuela Lara .....</i>	<i>30</i>
<b>3. ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE ESTÁNDARES DE ATENCIÓN HUMANIZADA A PACIENTES EN UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS POR COVID-19.....</b>	<b>39</b>
<i>Juan Sebastián Hernández García, Aura Lucía Durán Marín, Pedro Enrique Castro Perdomo, Tania Lizveth Orjuela Lara.....</i>	<i>39</i>
<b>4. EXPERIENCIA DE TELE-SEGUIMIENTO EN CONTEXTO DEL COVID-19: UNA ALIANZA ENTRE ACADEMIA Y PRESTADORES PÚBLICOS DE SALUD .....</b>	<b>52</b>
<i>Naydú Acosta Ramírez , Janeth Cecilia Gil Forero, Gloria Anais Tunubala Ipia .....</i>	<i>52</i>
<b>5. PERCEPCIÓN EN LA SALUD AMBIENTAL Y SOCIAL POR LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR LA QUEMA DE GAS EN PARAÍSO, TABASCO, MÉXICO .....</b>	<b>64</b>
<i>José G. Chan-Quijano, Karla L. Torres-López, Sabel A. Barrón-García, Rene Zavaleta-Bastar, Yadira G. Payró-Ramos.....</i>	<i>64</i>
<b>6. ¿QUÉ DEBEN SABER LOS FUTUROS PROFESIONALES DE SALUD, PARA EJERCER SU PRACTICA ASISTENCIAL BAJO LA NORMATIVIDAD COLOMBIANA? .....</b>	<b>83</b>
<i>Tania Lizveth Orjuela Lara , Ema Milena Gamarra Ucros .....</i>	<i>83</i>
<b>7. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE FACTORES RELACIONADOS CON LA MORTALIDAD POR COVID-19.....</b>	<b>93</b>
<i>Yury Andrea Acosta Álvarez , Naydú Acosta Ramírez .....</i>	<i>93</i>
<b>8. UNA APROXIMACIÓN A LA INCERTIDUMBRE SOBRE EL FUTURO EN ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS DEL MUNICIPIO DE FILANDIA (QUINDÍO)....</b>	<b>107</b>
<i>Iván David Aristizábal-Murillo, Ángel Saúl Díaz-Téllez , Jennifer Mejía-Ríos .....</i>	<i>107</i>

<b>9. TAXONOMÍA DE LAS METODOLOGÍAS AGILES DE INNOVACIÓN PARA EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN.....</b>	<b>124</b>
<i>Diego Jesús Mamani Quispe, José Javier Mamani Quispe .....</i>	<i>124</i>
<b>10. ACTITUDES MACHISTAS EN UNA COMUNIDAD UBICADA EN DOLORES HIDALGO, GTO. EN AGOSTO 2020 .....</b>	<b>138</b>
<i>Alicia Guadalupe Arteaga González, Nicolás Alejandro Hernández Delgadillo .....</i>	<i>138</i>
<b>11. ADMINISTRACIÓN Y COMPETENCIAS: FACTORES IMPORTANTES DENTRO DEL MERCADO LABORAL EN ALUMNOS DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL UAQ AMAZCALA.....</b>	<b>156</b>
<i>Jorge Arturo Velázquez Hernández, Rosalía Alonso Chombo, Jorge Adán Romero Zepeda .....</i>	<i>156</i>
<b>12. APLICATIVO GAMER QUIZZZ Y APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO DE SECUNDARIA IE VITARTE.....</b>	<b>186</b>
<i>Guillermo Pastor Morales Romero, Nicéforo Ladislao Trinidad Loli, César Gerardo León Velarde.....</i>	<i>186</i>
<b>13. APROXIMACIÓN A LA INCIDENCIA DEL ACOMPAÑAMIENTO FAMILIAR EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO.....</b>	<b>209</b>
<i>Maribel Bautista Gómez, Elssy Yamile Moreno Pérez.....</i>	<i>209</i>
<b>14. CARACTERÍSTICAS SOCIOPOLÍTICAS DE LOS RETORNADOS COLOMBIANOS.....</b>	<b>228</b>
<i>Lorena Elizabeth Cabrera Izquierdo, Elías Jacob Barrios Márquez, Adriano Fernando Diez Jiménez .....</i>	<i>228</i>
<b>15. CARACTERIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE CONVIVENCIA EN FAMILIAS MIGRANTES: CASO BARRIO UNIR – BOGOTÁ.....</b>	<b>245</b>
<i>Edward Johnn Silva Giraldo , Pamela Pinzón Buitrago .....</i>	<i>245</i>
<b>16. CULTURA E IDENTIDAD JURÍDICA: EL PROBLEMA DE LEGITIMIDAD EN LA JUSTICIA INDÍGENA COLOMBIANA.....</b>	<b>255</b>
<i>Camilo Andrés Maiguel Donado y María Genobelia Medina Turizo .....</i>	<i>255</i>

<b>17. EDUCACIÓN COMPARADA: EL CURRÍCULO EN EL SISTEMA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL E INTERCULTURAL BILINGÜE; HACIA EL PERFIL DE SALIDA EN ECUADOR. ....</b>	<b>279</b>
<i>Victor Miguel Sumba Arévalo.....</i>	<i>279</i>
<b>18. EDUCACIÓN EN FORMA VIRTUAL PARA PACIENTES .....</b>	<b>298</b>
<i>Tania Lizveth Orjuela Lara .....</i>	<i>298</i>
<b>19. EL COVID-19 EN LOS MERCADERISTAS DEL MUNICIPIO DE ZARZAL, VALLE DEL CAUCA PARA 2020 .....</b>	<b>310</b>
<i>Erika Melissa Jaramillo Dosman , Claudia Lorena Quintero Niño , Luz Marina Santa Cardona , Adrian Marcel Garcia Caicedo .....</i>	<i>310</i>
<b>20. EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA INMIGRACIÓN VENEZOLANA EN BARRANQUILLA .....</b>	<b>320</b>
<i>Carmen Elena Rivera De La Hoz, Sofía Alejandra Del Real Celis.....</i>	<i>320</i>
<b>21. EL INTERCAMBIO DE MERCANCÍAS A TRAVÉS DE LA CONTRATACIÓN ELECTRÓNICA.....</b>	<b>336</b>
<i>Angie Gabriela Sánchez Erazo , Jorge Guillermo Cedeño León .....</i>	<i>336</i>
<b>22. EL MERCADO DE CAPITALLES: UNA OPCIÓN PARA DIVERSIFICAR LA ESTRUCTURA DE FINANCIACIÓN DE LAS EMPRESAS .....</b>	<b>361</b>
<i>Viviana Marcela Callejas Parra .....</i>	<i>361</i>
<b>23. EL PROCESO JUDICIAL: LA CONDUCTA DE LOS INTERVINIENTES EN EL MARCO DE LA BUENA FE .....</b>	<b>379</b>
<i>Cristian Adrián Bustamante Segovia.....</i>	<i>379</i>
<b>24. EL SEGUIMIENTO AL ESTUDIANTE EN LÍNEA, UNA EXPERIENCIA DESDE EL ROL TUTORIAL.....</b>	<b>397</b>
<i>Mayo. César Julio Quinga Suárez PhD, Lic. Ángel Alberto Rea Hinojoza MSc.....</i>	<i>397</i>
<b>25. ENGLISH TEACHING FELLOWSHIP PROGRAM: ANÁLISIS PEDAGÓGICO APLICATIVO. ....</b>	<b>417</b>
<i>Pablo Andrés García Sandoval , Dina Angélica Limas Vargas .....</i>	<i>417</i>

<b>26. ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA PROMOVER LA SOSTENIBILIDAD FINANCIERA DE LAS PYMES DEL SECTOR MANUFACTURERO DE BUCARAMANGA Y SU AREA METROPOLITANA.....</b>	<b>441</b>
<i>Jorge Alberto Bravo Geney, Sandra Marcela Espitia González .....</i>	<i>441</i>
<b>27. ÉTICA Y MORAL EN LAS ORGANIZACIONES DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES DE LA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA.....</b>	<b>462</b>
<i>Carmen Milagros Romero Zúñiga, Stella Lucila Monroy Toro, Lilia Esther Palacio Sprockel.....</i>	<i>462</i>
<b>28. GESTIÓN EN EMPRENDIMIENTO AL INTERIOR DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR: AVANCES, OBSTÁCULOS Y DESAFÍOS .....</b>	<b>478</b>
<i>Irina Margarita Jurado Paz .....</i>	<i>478</i>
<b>29. INTELIGENCIA EMOCIONAL Y GESTIÓN EDUCATIVA DE DOCENTES.....</b>	<b>507</b>
<i>Yolanda Lujano Ortega , Sarita Durán Chambilla .....</i>	<i>507</i>
<b>30. LA SOSTENIBILIDAD DE LAS PYMES: CUESTIÓN DE MENTALIDAD ESTRATÉGICA.....</b>	<b>526</b>
<i>Viviana Marcela Callejas Parra .....</i>	<i>526</i>
<b>31. MATEMÁTICAS ACTIVAS, PARA TODOS A APRENDER .....</b>	<b>544</b>
<i>Diego Alfredo Garzón Lenis .....</i>	<i>544</i>
<b>32. MODELO CONTABLE Y DE GESTIÓN ADMINISTRATIVAS PARA ENTIDADES SIN ÁNIMO DE LUCRO ESPECÍFICAMENTE EN AGRUPACIONES CON SENTIDO DE ASOCIACIÓN.....</b>	<b>557</b>
<i>Angelica Hernandez Romero , Bertha Lucia Ortiz Lozano , Adrian Marcel Garcia Caicedo .....</i>	<i>557</i>
<b>33. NIVEL DE ESTRÉS POST APLICACIÓN DEL EXAMEN EN ESTUDIANTES DE TELESECUNDARIA, CICLO ESCOLAR 2020, EN UNA COMUNIDAD DE TAMPAMOLÓN CORONA, S.L.P. ....</b>	<b>571</b>
<i>Victoria Santiago Domingo , Nicolás Alejandro Hernández Delgadillo.....</i>	<i>571</i>
<b>34. PROFESORES: DUROS DE VENCER.....</b>	<b>590</b>
<i>Alida Vizcaino Lara , José I Lobo Fontalvo .....</i>	<i>590</i>

<b>35. RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL Y LOS BENEFICIOS OTORGADOS NIF 16 EN ALQUILERES PARA MINIMIZAR EL IMPACTO DEL COVID 19.....</b>	<b>601</b>
<i>Sandra Marcela Espitia González , Jorge Alberto Bravo Geney .....</i>	<i>601</i>
<b>36. SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIA DE PROYECCIÓN SOCIAL UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA .....</b>	<b>630</b>
<i>Claudia Patricia Mejía Sánchez .....</i>	<i>630</i>
<b>37. CARACTERIZACIÓN DE SITIOS DE MUESTREO DE PARTÍCULAS EN REDES URBANAS DE CALIDAD DE AIRE, PARA LA CIUDAD DE ENCARNACIÓN, PARAGUAY.....</b>	<b>644</b>
<i>Estelvina Rodríguez Portillo , Jorge Alberto Alonso Duré .....</i>	<i>644</i>
<b>38. HERRAMIENTAS DE PRODUCCIÓN 4.0 Y SU IMPLEMENTACIÓN EN PYMES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ .....</b>	<b>658</b>
<i>Rubén Darío Buitrago Pulido, Yersica Fernanda salinas Torres .....</i>	<i>658</i>
<b>39. IMPLEMENTACIÓN DE UN DISPOSITIVO A PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL COMO AYUDA AUDITIVA EN EL DESPLAZAMIENTO POR LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS .....</b>	<b>684</b>
<i>Fabián Alexis Mejía Díaz, Gilberto Andrés-Flórez Cuadros, Katia Lineth Merlano Canoles, Luis Rodrigo Mancilla Flórez, Iván Antonio Contreras Pinzón .....</i>	<i>684</i>
<b>40. RECTIFICACIÓN TÉRMICA MEDIANTE MICROESTRUCTURAS EN FORMA DE BARRAS FABRICADAS POR LITOGRAFÍA DE HAZ DE ELECTRONES .....</b>	<b>707</b>
<i>Brhayllan Mora Ventura, Francisco Javier González Contreras .....</i>	<i>707</i>



# CIENCIAS MÉDICAS, NATURALES Y AGRICOLAS

*Investigación Científica Multidisciplinaria - ISBN: 978-958-53472-4-3*  
*DOI: <https://doi.org/10.34893/s5hp-z550>*

# 5. PERCEPCIÓN EN LA SALUD AMBIENTAL Y SOCIAL POR LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR LA QUEMA DE GAS EN PARAÍSO, TABASCO, MÉXICO

## PERCEPTION IN THE ENVIRONMENTAL AND SOCIAL HEALTH BY ATMOSPHERIC POLLUTION BY GAS BURNING IN PARAÍSO, TABASCO, MEXICO

*José G. Chan-Quijano<sup>12</sup>, Karla L. Torres-López<sup>13</sup>, Sabel A. Barrón-García<sup>14</sup>, Rene Zavaleta-Bastar<sup>15</sup>, Yadira G. Payró-Ramos<sup>16</sup>*

**Fecha recibido:** 19/ 04/2021

**Fecha aprobado:** 25/ 06/2021

**Simposio Internacional de Investigación Multidisciplinaria – SIDIM 2021**

**Derivado del proyecto:** “Detección de enfermedades crónicas no transmisibles, mediante análisis clínicos sanguíneos, en infantes en áreas limítrofes de zonas petroleras en Tabasco, México”.

**Pares evaluadores:** Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.

---

<sup>12</sup> Licenciatura en Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Quintana Roo; Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural; Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable, El Colegio de la Frontera Sur. Profesor-Investigador, Departamento de Ciencia y Tecnología; Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, correo electrónico: [jose.chan@uagtabasco.edu.mx](mailto:jose.chan@uagtabasco.edu.mx)

<sup>13</sup> Licenciatura en Arqueología, Universidad Autónoma de Guadalajara; Maestría en Arquitectura, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco; Doctorado en Administración, Instituto de Estudios Superiores de Chiapas, Universidad Salazar; Coordinadora de Investigación, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, correo electrónico: [kltorresl@uagtabasco.edu.mx](mailto:kltorresl@uagtabasco.edu.mx)

<sup>14</sup> Licenciatura en Química Clínica, Universidad Veracruzana; Profesor y coordinador de la Licenciatura Químico Farmacéutico Biólogo, Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, correo electrónico: [rzavaletab@uagtabasco.edu.mx](mailto:rzavaletab@uagtabasco.edu.mx)

<sup>15</sup> Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco; Maestría en Tecnología de Internet, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco; Director de Departamento de Ingeniería Aplicada y profesor del Departamento de Ingeniería Aplicada; correo electrónico: [sbarrong@uagtabasco.edu.mx](mailto:sbarrong@uagtabasco.edu.mx)

<sup>16</sup> Licenciatura en Médico Cirujano, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; Maestría en Sistemas de Calidad, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco. Directora de Programas de Salud y profesora del Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco: [yadiragpra@uagtabasco.edu.mx](mailto:yadiragpra@uagtabasco.edu.mx)

## RESUMEN

La actividad petrolera en el estado de Tabasco ha contribuido en la mala calidad de aire en algunas zonas rurales. Tabasco, a nivel nacional ocupa el segundo lugar en pies cúbicos de quemado de gas (17% del total del gas en México); esto ha generado problemas de salud en el ambiente y en la sociedad. A las personas que habitan cerca de los pozos y mecheros petroleros, las emisiones que arrojan al aire han provocado molestias en las vías respiratorias y cáncer de piel. En los ecosistemas los daños ambientales son severos, provocando alteraciones en sus características físico-químicas y biológicas. El objetivo fue evaluar la percepción de las personas con la relación de la salud ambiental y humana por la contaminación atmosférica por la quema de gas en Paraíso, Tabasco. El presente trabajo fue de tipo exploratorio-descriptivo e interdisciplinario y de percepción para un acercamiento a la problemática de la contaminación atmosférica. Se realizó una salida a campo previo para reconocer el área de estudio. Como resultados preliminares se presenta información sobre la preocupación que existe sobre la contaminación atmosférica y la relación negativa que tiene con la salud ambiental y humana. Se pretende concientizar y crear una cultura de seguridad ambiental y salud bajo redes de investigación interdisciplinarios para la búsqueda de alternativas viables para la remediación y recuperación de un aire de buena calidad.

**PALABRAS CLAVE:** meta análisis de datos, contaminación ambiental, petróleo e hidrocarburos, salud pública, México.

## ABSTRACT

Oil activity in the state of Tabasco has contributed to poor air quality in some rural areas. Tabasco, at the national level, ranks second in cubic feet of gas burned (17% of total gas in Mexico); This has generated health problems in the environment and in society. For people living near oil wells and lighters, the emissions they release into the air have caused respiratory discomfort and skin cancer. In ecosystems, environmental damage is severe, causing alterations in their physical-chemical and biological characteristics. The objective was to evaluate the perception of people with the relationship of environmental and human health due to atmospheric pollution from gas flaring in Paraíso, Tabasco. The present work was of an exploratory-descriptive and interdisciplinary type and of perception for an approach to the problem of air pollution. A previous field trip was made to recognize the study area. As preliminary results, information is presented on the concern that exists about air pollution and the negative relationship it has with environmental and human health. It is intended to raise awareness and create a culture of environmental safety and health under interdisciplinary research networks to search for viable alternatives for the remediation and recovery of good quality air.

**KEYWORDS:** *meta-analysis of data, environmental pollution, oil and hydrocarbons, public health, Mexico.*

## INTRODUCCIÓN

La quema de gas es una práctica comúnmente utilizada en el sector petrolero. Esta actividad emite contaminantes atmosféricos como material particulado (PM), ozono (O<sub>3</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles (COV), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y ciertos metales, así como gases de efecto invernadero [metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)] (Beecken *et al.*, 2014; Zhang *et al.*, 2019). A nivel mundial el volumen total de gas quemado se estima en 143 (±13,6) mil millones de metros cúbicos, lo que corresponde al 3,5 % de la producción (Elvidge *et al.*, 2016).

En México existe el registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC), instrumento de política ambiental que difunde anualmente la información sobre las emisiones y transferencias de las sustancias que contaminan el aire, agua y suelo; estos contaminantes se encuentran listadas en la NOM-165-SEMARNAT-2013. Este registro destaca que el estireno es la sustancia que más se reporta en el aire en algunos estados del país con actividades petroleras (DOF, 2014; SEMARNAT, 2021).

Además, se reporta que el estado de Tabasco ocupa a nivel nacional el segundo lugar en pies cúbicos de quemado de gas (17 % del total del gas en México; CNH, 2018); esto ha generado una contribución a la mala calidad de aire en algunas zonas rurales y, a su vez, ha traído problemas de salud en el ambiente y en la sociedad.

En este sentido, en la zona costera, terrestre y en el Golfo de México, se encuentran pozos y plataformas petroleras que emiten a la atmosfera contaminantes y año con año van aumentando (Villaseñor *et al.*, 2003; Álvarez *et al.*, 2018; Zavala-Araiza *et al.*, 2021). Ahora bien, este aumento de contaminantes en el aire relacionado con la temperatura provoca una reacción química más rápida que puede provocar efectos agudos y crónicos sobre la salud ambiental y del ser humano, cuya naturaleza puede variar según los componentes de los contaminantes (Ramírez-Rembao *et al.*, 2009; Shoemaker *et al.*, 2013).

Cohen *et al.* (2005) destacan que a nivel mundial la contaminación del aire provoca una mortalidad aproximadamente del 3 % por enfermedad cardiopulmonar, el 5 % por cáncer de tráquea, bronquio y pulmón, y alrededor del 1 % por infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años. Jerrett (2015) y Lelieveld *et al.* (2015) mencionan que estos valores siguen en aumento ya que la contaminación del aire y la toxicidad de las partículas podría

duplicarse para 2050 y provocar más muertes. En este contexto, la contaminación del aire se ha relacionado claramente con todos los problemas de salud crónicos en los seres humanos.

En la salud ambiental los contaminantes emitidos a la atmósfera influyen en el cambio climático. De igual forma, se depositan sobre las plantas, los sistemas acuáticos y sobre todo en el suelo, implicando la mortandad de la flora y fauna (Peel *et al.*, 2013; Chan-Quijano *et al.*, 2020; Manisalidis *et al.*, 2020; von Schneidemesser *et al.*, 2020). En este sentido, la incidencia y prevalencia del contaminante por la quema de gas reducen la calidad del ambiente.

Por otra parte, la preocupación es una percepción que tienen las personas que viven cerca de pozos petroleros y mecheros de quema de gas, ya que pueden sufrir alguna enfermedad o verse afectados de alguna forma (Sammarco *et al.*, 2016; Morales-Ramírez *et al.*, 2018). Chan-Quijano y Cach-Pérez (2018) mencionan que los pobladores locales tienen subjetividades y percepciones de ser abandonados con las problemáticas ambientales y sociales que han tenido por la contaminación del aire y suelo por el sector petrolero.

Algo inevitable que provoca la contaminación atmosférica y, de manera general, es la preocupación y angustias que dejan a las poblaciones aledañas a los pozos petroleros y mecheros de quema de gas creando conflictos socio ambientales y una industria de la reclamación entre la sociedad-gobierno-empresa. De acuerdo con lo anterior, partimos de la hipótesis de que la percepción que tienen las personas sobre el impacto en la salud ambiental y social de Paraíso, Tabasco está relacionado con la quema de gas, asociado históricamente con la transformación del tejido socio ambiental, es decir, que existe una relación dicotómica entre sociedad-ambiente como parte de los procesos de un contexto estructural.

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la percepción de las personas con la relación de la salud ambiental y humana por la contaminación atmosférica por la quema de gas en Paraíso, Tabasco.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo fue de tipo exploratorio-descriptivo e interdisciplinario y de percepción (Saarinen y Sell, 1980; Ward *et al.*, 2018), en donde se aporta una mirada ordenada y sistemática sobre la problemática de la contaminación atmosférica en Paraíso, Tabasco.

**Contexto metodológico:** se utilizó el método de investigación legal doctrinal y de percepción para un análisis contextual (Yang y Meho, 2007; Hutchinson y Duncan, 2012), que incluye una revisión de páginas gubernamentales oficiales y de opiniones-respuestas de personas involucradas o afectadas en la quema de gas.

Lo anterior para obtener resultados preliminares sobre las ciencias de la salud ambiental y humana en Tabasco, México; esto para ir enriqueciendo con información la temática de la calidad del aire. Se revisó literatura científica en las bases de datos de la Web of Science, Scopus, Nature y Science. Se utilizó palabras clave como “contaminación atmosférica”, “contaminación del aire”, “quema de gas natural”, “fuga de gas”, “salud ambiental y humana”, por mencionar algunas.

**Recolección de datos y participantes:** en febrero de 2019 se llevó a cabo una salida preliminar a campo para reconocer el área de la quema de gas en Paraíso, Tabasco. Además, entre abril de 2019 y febrero de 2020 se llevaron a cabo algunas entrevistas no estructuradas con los presidentes de tres asociaciones civiles, cinco personas de una dependencia gubernamental-ambiental de Tabasco y seis personas jubiladas de la empresa Petróleos Mexicanos (PEMEX; se reserva el nombre de las asociaciones y de las personas por seguridad y ética). Se utilizó preguntas clave como ¿Conoce de algún caso por contaminación del aire y que haya afectado a la salud del ambiente y de las personas? ¿Se han reportado casos de enfermedades por la quema de gas? ¿Existen comunidades aledañas a los mecheros en donde se quema el gas?

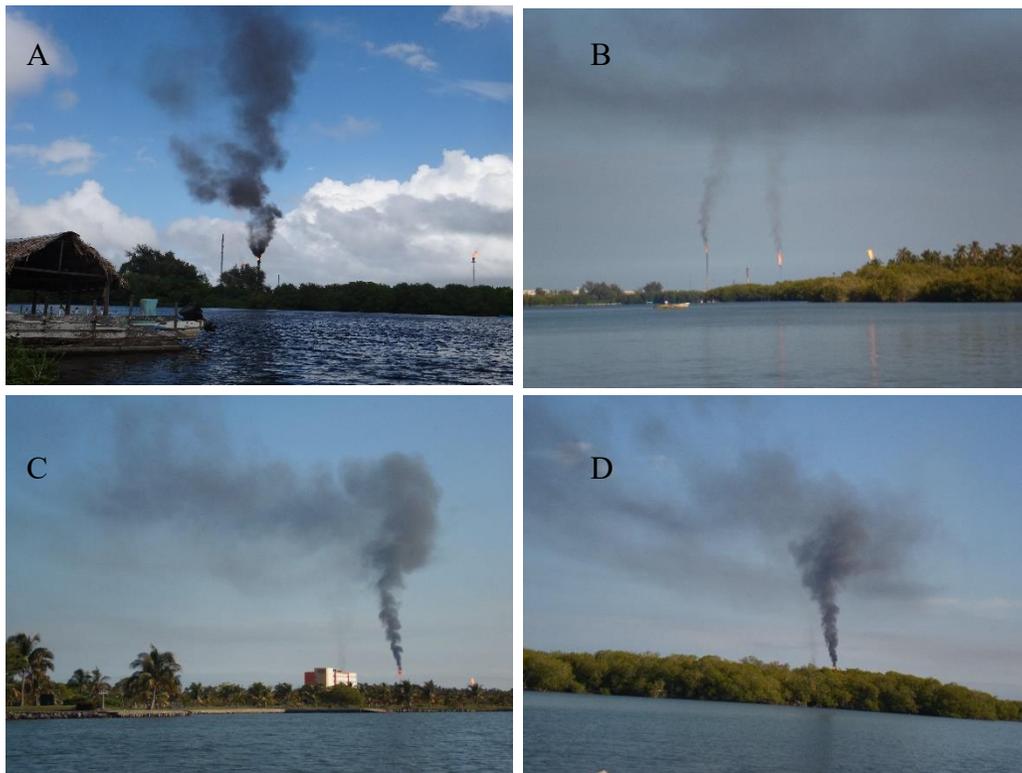
**Análisis estadístico:** los resultados de la entrevista se segmentaron y analizaron para el proceso explicativo-descriptivo (Fairclough, 1985; Tanner, 2018). Se utilizó la codificación de respuestas para una transcripción numérica de las opiniones (Williamson *et al.*, 2018). Este esquema numérico se analizó en el software Statistica versión 7.0 para Windows (StatSoft, Inc. 2007), en donde se aplicó un ANOVA simple; previo al análisis se comprobó la normalidad y homogeneidad de varianzas y se utilizó la prueba post hoc de

Tukey (Zar 2010). Se consideró como variables las opiniones-respuestas de las entrevistas y como factor el impacto en la salud ambiental y humana por la quema de gas.

## RESULTADOS

En el trabajo de campo se pudo observar que cerca de los mecheros de la quema de gas se encuentran comunidades e incluso se puede apreciar personas pescando (Figura 1A, B). De igual forma, se puede encontrar un hotel (Figura 1C) y dentro de la vegetación (Figura 1D). Es preciso mencionar que solo por la zona de la laguna Mecoacán es posible visualizar los mecheros, ya que PEMEX no permite la entrada a la población civil a sus instalaciones por motivos de seguridad.

*Figura 1. Mecheros de PEMEX en la quema de gas en Paraíso, Tabasco, México; A y B, comunidades aledañas a los mecheros. C, hotel cerca de la quema de gas y D, mechero dentro de la vegetación*



Fuente: fotografías propias.

**Investigación legal doctrinal** se reporta que en la cultura de mantenimiento de registros deficientes y la clandestinidad operativa de algunas compañías petroleras y autoridades reguladoras en el sector limitan el acceso a cierta información requerida para la investigación. Sin embargo, se presenta unos hallazgos con respecto a las entrevistas de las seis personas jubiladas para hacer frente a la quema de gas (Tabla 1).

**Tabla 1. Registro de opiniones-respuestas de las entrevistas aplicadas a las personas jubiladas de PEMEX y su relación con la investigación legal doctrinal.**

<b>Persona entrevistada*</b>	<b>Opinión-respuesta</b>	<b>Característica legal doctrinal</b>
Jubilado 1	<p>Mi trabajo consistía en área de oficina, pero si se escuchaba que las personas de los poblados cercanos a los mecheros si se enfermaban.</p>	<p>Evaluar mediante la máxima ley de derecho ambiental en México, LEGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente) y la NOM-165-SEMARNAT-2013 las emisiones emitidas a la atmósfera para medir la contaminación que se genera para cumplir con la normatividad y buenas prácticas en la salud ambiental y social. Estableciendo programas dirigidos a fomentar la realización de auditorías ambientales y monitoreos de la salud humana en las comunidades aledañas a los mecheros en donde se quema el gas.</p> <p>De igual forma, se deberá aplicar inspecciones, vigilancias y medidas de seguridad para el bien común de los habitantes, del ambiente natural y de los tres órdenes de gobierno para una industria petrolera sostenible.</p>
Jubilada 2	<p>En mi tiempo era trabajadora en campo y si me tocó cierres de los caminos (para pasar a los pozos) porque la gente se quejaba que sus hijos se estaban enfermando</p>	
Jubilado 3	<p>Cuando trabajaba en campo la gente de la población se nos acercaba para quejarse. En ese entonces, y creo que actualmente, se quejaban porque se estaba contaminando sus cultivos y las plantas porque se morían y el olor a hidrocarburos era fuerte.</p>	
Jubilada 4	<p>Una vez un señor del poblado me pidió que, si puedo ir a ver sus plantaciones de coco, que</p>	

porque se le estaban muriendo y quería cerciorarse si era por la quema de gas y como se genera humo, el señor pensaba que eso estaba matando sus plantas. Fui a verlo, porque está cerca, pero yo no supe que decirle y le dije que mejor se acercará a la SERNAPAM (Secretaría de Energía, Recursos Naturales y. Protección Ambiental) para pedir asesoría.

Jubilada 5

Yo trabajaba en oficina y en ocasiones salía a campo para verificar ciertos documentos y una vez me tocó que la gente estaba muy enojada porque ya no aguantaban el olor y que les estaba provocando dolores de cabeza, pero ahí si no yo sabía que hacer.

Pues la gente de vive cerca de los mecheros y muchas veces se ha visto a los más jóvenes enfermos de algo respiratorio.

Jubilado 6

Aplicación de programas con participación social en donde se logré aplicar un pensamiento crítico, empoderamiento y una acción transformadora en donde las personas afectadas no solo se quejen y armen una industria de la reclamación, sino que, puedan entender las leyes ambientales y sociales para su uso al bien común y hacia una democracia de la tierra.

En este contexto, la sociedad deberá aplicar tecnologías estandarizadas como el uso de biofiltros en sus hogares, con apoyo de las empresas petroleras, como parte de las soluciones a la remediación del aire e incluso, se pueden utilizar biotecnologías como es el uso de plantas con capacidad de absorber (como purificadoras) los contaminantes del aire, así como su biodegradación de los contaminantes atmosféricos por medio de microorganismos que habitan en las hojas de las plantas (filósfera).

Elaborar y desarrollar directrices con normas y leyes mexicanas e internacionales para el buen manejo de herramientas, métodos y técnicas de recuperación y remediación del aire contaminado, ya que los vientos no son estáticos y se debe tener un modelo de monitoreo atmosférico para el

comportamiento del contaminante en el aire, así como su asentamiento en las zonas urbanas y rurales.

\*Se reserva el nombre de la persona por cuestiones de seguridad y ética. Fuente: elaboración propia con base en las entrevistas.

En la interpretación de las disposiciones legales sobre las emisiones en el aire se reporta para Tabasco en 2019 un total de 6, 835 004.087 toneladas por año de contaminantes atmosféricos (SEMARNAT, 2021), pero no se registra algún tratamiento de purificación del aire. Hernández-Franyuti (2016) menciona que la industria petrolera como microrregión puede ser detonante de muchos conflictos socio ambientales y que, a su vez, puede crear repercusiones más graves.

En este contexto, mediante la observación directa algunos infantes entre 0 a 12 años presentan tos aguda y en adultos de 30 a 60 años se ha presentado irritación o cáncer en la piel. Ante esto, las personas que habitan cerca de los mecheros han solicitado atención médica para que les hagan análisis de sangre para saber su estado de salud.

### **Perspectivas, experiencias y reflexiones ante un conflicto:**

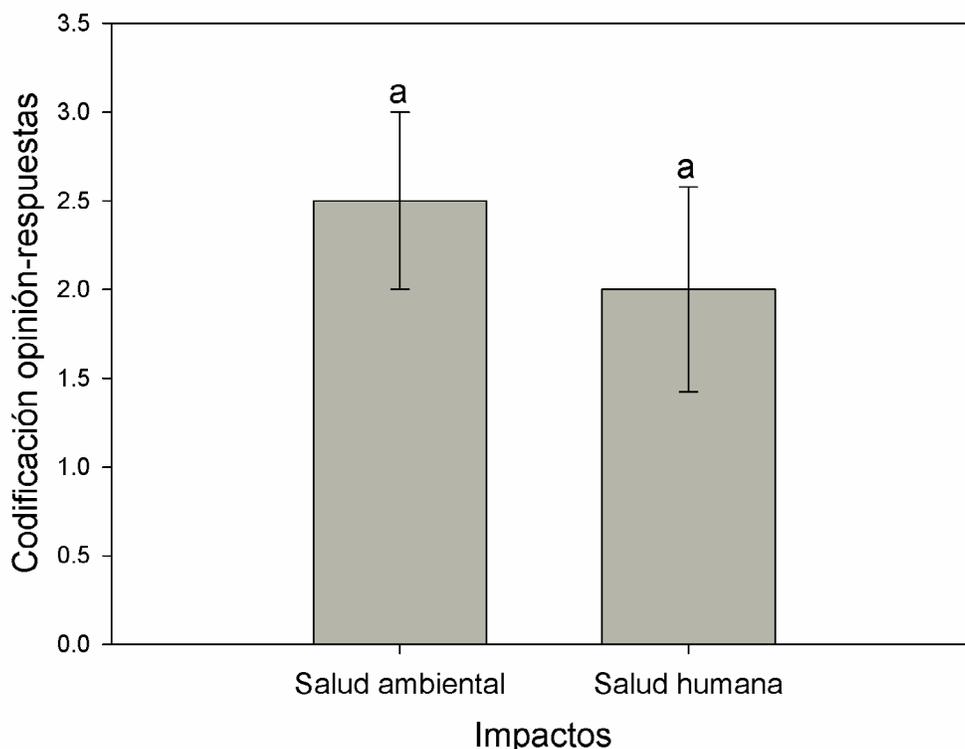
Las personas de las asociaciones civiles mencionan y coinciden en que “las comunidades e incluso la población en general, se ven siempre afectados por la industria petrolera”, pero “las personas que viven cerca de los mecheros en donde se ve el humo negro, eso es contaminación y las personas no pidieron vivir ahí, ellos ya estaban mucho antes que se instalara PEMEX y sus industrias”.

De igual forma, comentan que “nosotros (las asociaciones civiles) luchamos y apoyamos a los que tienen miedo de hablar, los capacitamos, les hablamos de leyes y sus derechos de tener una vida digna, saludable y que su medio ambiente debe estar sano”. Esto revela y sigue confirmando que los problemas de la salud ambiental y social ya no son conjeturas, sino hechos que se van agravando.

Lo que puede provocar una repercusión ambiental y social mayor a la que se vive actualmente en el estado de Tabasco. Al analizar las opiniones-respuestas de las entrevistas no estructuradas con la relación que existe con los impactos provocados en la salud ambiental y humana no se presenta significancias ( $F = 0.90$ ;  $P = 0.49$ ; Figura 2). Lo que indica que existe una preocupación general por las personas entrevistadas sin importar su área.

De esta manera, desde diferentes perspectivas, se deben revisar las políticas públicas de intervención y prevención en materia de salud ambiental y humana para mejorar aún más las disposiciones y soluciones de esta problemática.

**Figura 2. Relación de las opiniones-respuestas codificadas en cuanto a la relación que existe entre las distintas personas y los impactos en la salud ambiental y humana en Tabasco por la quema de gas. Las letras iguales indican las significancias entre las variables y los factores ( $\alpha = 0.05$ ). Los datos son promedios  $\pm$  EE.**



Fuente. Elaboración propia.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

**Observación directa en campo:** la preocupación que se refleja en las personas aledañas a los pozos petroleros, más a los mecheros de quema de gas es alta y asisten a ciertas asociaciones civiles como lo es la CODEHUTAB (comisión de derechos humanos de Tabasco, A.C.) quien asesora y lucha por la salud de ambiental y en especial por el de las personas.

La CODEHUTAB (2014) menciona que el ambiente se ve afectado por los contaminantes en la atmósfera provocando un aumento gradual de la temperatura del planeta y pueden provocar lluvias ácidas, así como mortandad de la vegetación. De igual forma, dañan los tejidos orgánicos de que pertenecen al sistema nervioso y al aparato respiratorio. Además, causan enfermedades respiratorias (bronquitis, laringitis, asma) y trastornos neurológicos (mareos, dolores de cabeza), manifestaciones cancerígenas e incluso alteraciones genéticas.

Es necesario aplicar metodologías más estrictas de evaluación en la salud ambiental y humana para dar soluciones eficientes a esta problemática. Lo que sería la segunda fase de este proyecto para evaluar y crear registros de lo que ocurre al ambiente y a los seres humanos que se encuentra aledaños a los mecheros o pozos petroleros. Esto por el nivel de preocupación que tiene los pobladores por su salud y el ambiente en el que ellos viven.

**Disputas socio ambientales por la contaminación:** con el enfoque de investigación doctrinal legal, las políticas para reducir la contaminación del aire deben basarse en el mejor conocimiento científico disponible, la voluntad y la capacidad política, deben transformar este conocimiento en acción (Molina y Molina, 2004). En ocasiones, las personas entrevistadas mencionaban que “sabemos que el problema ambiental en conjunto con la salud humana es grave”. Lo que estos impactos negativos deberían ser parte de la seguridad nacional para la búsqueda de soluciones rápidas.

Ramos-Herrera *et al.* (2010) encontraron que las épocas (secas, lluvias y nortes) en diferentes horarios las partículas de los contaminantes atmosféricos varían. Esto puede estar relacionado con la cantidad de partículas que los pobladores puedan inhalar y por ello, es

necesario realizar evaluaciones de medición de los contaminantes en el aire en las distintas comunidades aledañas a los mecheros de quema de gas.

De igual manera, se debe utilizar tecnologías como modelos predictivos con códigos abiertos que ayuden a monitorear con imágenes ópticas las fugas o las partículas de la quema del gas para detectar hacia donde se mueven estas emisiones de contaminantes (Ravikumar *et al.*, 2016) y con ello, poder cuantificar la tasa de contaminantes en el aire y su afectación en la salud ambiental y humana.

Así, tener un mayor control del monitoreo de las emisiones que son liberadas en la atmósfera y donde se asientan estos contaminantes para establecer estrategias biotecnológicas como los filtros naturales que son las plantas o procesos de remediación de las zonas afectadas. Esto podría ser parte de las soluciones para ir disminuyendo los problemas, conflictos y repercusiones socioambientales en el estado.

**Territorio, región y perspectivas:** se pretende concientizar a la sociedad tabasqueña y crear una cultura de seguridad ambiental en donde exista una cuádruple hélice (Leydesdorff y Meyer, 2006; Balente-Herrera *et al.*, 2019); es decir, en donde la sociedad civil organizada, la academia, el gobierno (municipal, estatal y federal) y las empresas (sector privado) lleven un proceso de colaboración bajo redes de investigación interdisciplinarios para la búsqueda de soluciones y alternativas tecnológicas para la disminución de las emisiones a la atmósfera en Tabasco, México.

Es así como los contaminantes en el aire generan algunas enfermedades en el ser humano de acuerdo con su composición química (Duran-Carmona, 2015; Sammarco *et al.*, 2016). La EPA (2014) reporta un total de 126 contaminantes que son prioritarios a estudiar por los niveles de afectación que tienen en el ambiente y en la salud humana. Estos contaminantes provocan, en infantes, a largo y mediano plazo cáncer en la sangre (leucemia), así como cáncer en el estómago, vejiga y pulmones (Conant y Fadem, 2011).

Así mismo, se han realizado estudios en donde se demuestra la generación de cáncer en diferentes partes del cuerpo humano en personas adultas (Armstrong *et al.*, 2004; Leturia y Nugoli, 2016; Connellan, 2017; Huang *et al.*, 2018). Sin embargo, poco se ha estudiado sobre las afectaciones que pueden provocar los contaminantes en el aire de la quema de gas en infantes aledañas a las zonas petroleras en México, específicamente en el estado de

Tabasco e incluso Duran-Carmona (2015) reporta que los mismos habitantes han solicitado estudios sanguíneos para conocer si tienen alguna otra enfermedad y más en los infantes; lo mismo que pasó en este estudio preliminar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez RA, Zavala-Araiza D, Lyon DR, Allen DT, Barkley ZR, Brandt AR, Davis KJ, Herndon SC, Jacob DJ, Karion A, Kort EA, Lamb BK, Lauvaux T, Maasakkers JD, Marchese AJ, Omara M, Pacala SW, Peischl J, Robinson AL, Shepson PB, Sweeney C, Townsend-Pequeña A, Wofsy SC, Hamburgo SP. (2018). Assessment of methane emissions from the U.S. oil and gas supply chain. *Science*, 361(6398), 186-188. <https://doi.org/10.1126/science.aar7204>
- Armstrong B, Hutchinson E, Unwin J, Fletcher T. (2004). Lung cancer risk after exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons: a review and meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*, 112(9), 970-978. <https://doi.org/10.1289/ehp.6895>
- Balente-Herrera O, Guerrero-Jiménez TC, Rubio-Delgado L. (2019). Estrategia innovadora para la generación y difusión de conocimientos hacia los actores de las zonas cafetaleras: de la triple a la cuádruple hélice. In Bello-Baltazar E, Soto-Pinto L, Huerta-Palacios G, Gómez-Ruiz J (eds). *Caminar el café: perspectivas socioambientales del café y su gente*. México: El Colegio de la Frontera Sur, Juan Pablos Editor, pp. 349-364.
- Beecken J, Mellqvist J, Salo K, Ekholm J, Jalkanen JP. (2014). Airborne emission measurements of SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> and particles from individual ships using a sniffer technique. *Atmospheric Measurement Techniques*, 7, 1957–1968. <https://doi.org/10.5194/amt-7-1957-2014>
- Chan-Quijano JG, Cach-Pérez MJ. (2018). Repercusión socioambiental por la contaminación de suelos con petróleo en Tabasco, México. In: *Tercer Seminario Naturaleza-Sociedad, Miradas Multidisciplinarias (SNSMM '18)*; 21-23 february 2018; Chetumal, Quintana Roo, México: UQROO, ECOSUR; 2021. p. 1-2.
- Chan-Quijano JG, Torres-López KL, Bracho-Ramírez M. (2020). El fracking y sus consecuencias en el paisaje. *Pakbal*, 47, 31-37.
- CNH (Comisión Nacional de Hidrocarburos; 2018). *El sector del gas natural: algunas propuestas para el desarrollo de la industria nacional*. México: Comisión Nacional de Hidrocarburos. 187 p.

- CODEHUTAB (Comisión de Derechos Humanos de Tabasco; 2014). *Reconociendo nuestros derechos: contaminación ambiental por la industria petrolera*. Tabasco: Comisión de Derechos Humanos de Tabasco. 12 p.
- Cohen AJ, Anderson HR, Ostra B, Pandey KD, Krzyzanowski M, Künzli N, Gutschmidt K, Pope A, Romieu I, Samet JM, Smith K. (2005). The global burden of disease due to outdoor air pollution. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 68(part A), 1-7. <https://doi.org/10.1080/15287390590936166>
- Conant J, Fadem P. (2011). *Guía para la salud ambiental*. California, EE. UU.: Hesperian. 621 p.
- Connellan SJ. (2017). Lung diseases associated with hydrocarbon exposure. *Respiratory Medicine*, 126, 46-51. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2017.03.021>
- DOF (Diario Oficial de la Federación; 2014). Norma Oficial Mexicana NOM-165-SEMARNAT-2013, que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes [en línea]. Secretaría de Gobernación. Disponible en: <https://shorturl.at/jwxCN> [2021, 05 de abril].
- Duran-Carmona V. (2015). Impacto ambiental en las comunidades indígenas de Nacajuca, Tabasco a causa de la explotación del pozo Terra 123. In Tepetla J, Pulido C (eds). *Educación ambiental desde la innovación, la transdisciplinariedad e interculturalidad*. Veracruz, México: ECORFAN, International Organization of Science and Technology. p. 54-68.
- Elvidge CD, Zhizhin M, Baugh K, Hsu FC, Ghosh T. (2016). Methods for global survey of natural gas flaring from visible infrared imaging radiometer suite data. *Energies*, 9(1), 14. <https://doi.org/10.3390/en9010014>
- EPA (Environmental Protection Agency; 2014). Priority Pollutant List. E.U.A.: United States Environmental Protection Agency. 2 p.
- Fairclough NL. (1985). Critical and descriptive goals in discourse analysis. *Journal of Pragmatics*, 9 (6), 739-763. [https://doi.org/10.1016/0378-2166\(85\)90002-5](https://doi.org/10.1016/0378-2166(85)90002-5)
- Hernández-Franyuti R. (2016). Efectos del petróleo en un territorio costero. El caso del Puerto de Dos Bocas, Paraíso, Tabasco (1979-2010). In Checa-Artasu MM, Hernández-Franyuti R (eds). *El petróleo en México y sus impactos sobre el territorio*.

- Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, p. 221-255.
- Huang X, Zhou Y, Cui X, Wu X, Yuan J, Xie J, Chen W. (2018). Urinary polycyclic aromatic hydrocarbon metabolites and adult asthma: a case-control study. *Scientific Reports*, 8, 7658. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-26021-3>
- Hutchinson T, Duncan N. (2012). Defining and describing what we do: doctrinal legal research. *Deakin Law Review*, 17(1), 83-119. <https://10.21153/dlr2012vol17no1art70>
- Jerrett M. (2015). The death toll from air-pollution sources. *Nature*, 525, 330-331. <https://doi.org/10.1038/525330a>
- Lelieveld J, Evans JS, Fnais M, Giannadaki D, Pozzer A. (2015). The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. *Nature*, 525(7569), 367-371. <https://doi.org/10.1038/nature15371>
- Leturia MF, Nugoli SC. (2016). La contaminación por hidrocarburos. El caso “Magdalena”. *Revista Anales de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 13(46), 319-333.
- Leydesdorff L, Meyer M. (2006). Triple helix indicators of knowledge-based innovation systems: Introduction to the special issue. *Research Policy*, 35(10), 1441-1449. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.016>
- Manisalidis I, Stavropoulou E, Stavropoulos A, Bezirtzoglou E. (2020). Environmental and health impacts of air pollution: a review. *Frontiers Public Health*, 8, 14. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00014>
- Molina LT, Molina MJ. (2004). Improving air quality in megacities: Mexico City case study. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1023(1), 142-158. <https://doi.org/10.1196/annals.1319.006>
- Morales-Ramírez D, Alvarado-Lagunas E, Picazzo-Palencia E, Tobías-Jaramillo R. (2018). Local perceptions of hydrocarbon exploitation operations in the northeastern region of Mexico. *Frontera Norte*, 30(60), 111-130. <http://dx.doi.org/10.17428/rfn.v30i60.1139>
- Peel JL, Haeuber, R, Garcia V, Russell AG, Neas L. (2013). Impact of nitrogen and climate change interactions on ambient air pollution and human health. *Biogeochemistry*, 114, 121-134. <https://doi.org/10.1007/s10533-012-9782-4>
- Ramírez-Rembao M, Rojas RI, García-Cueto R. (2009). Influencia de los contaminantes atmosféricos en las infecciones respiratorias agudas en Mexicali-Baja California,

- México. *Información Tecnológica*, 20(3), 89-100.  
<https://doi.org/10.1612/inf.tecnol.4060it.08>
- Ramos-Herrera S, Bautista-Margulis R, Valdez-Manzanilla A, Esteban-Castro M. (2010). Análisis temporal de la concentración de partículas PM<sub>10</sub> en Villahermosa, Tabasco. *Kuxulkab'*, 16(30), 69-76. <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a16n30.416>
- Ravikumar AP, Wang J, Brandt AR. (2016). Are optical gas imaging technologies effective for methane leak detection? *Environmental Science & Technology*, 51(1), 718-724. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b03906>
- Saarinen TF, Sell JL. (1980). Environmental perception. *Progress in Human Geography*, 4(4), 525-548. <https://doi.org/10.1177/030913258000400403>
- Sammarco PW, Kolian SR, Warby RAF, Bouldin JL, Subra WA, Porter SA. (2016). Concentrations in human blood of petroleum hydrocarbons associated with the BP/Deepwater Horizon oil spill, Gulf of Mexico. *Archives of Toxicology*, 90, 829-837. <https://doi.org/10.1007/s00204-015-1526-5>
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 2021). Registro de emisiones y transferencia de contaminantes [en línea]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: <https://shorturl.at/kstGH> [2021, 05 de abril].
- Shoemaker JK, Schrag DP, Molina MJ, Ramanathan V. (2013). What role for short-lived climate pollutants in mitigation policy? *Science*, 342(6164), 1323-1324. <https://doi.org/10.1126/science.1240162>
- Tanner K. (2018). Experimental research. In Williamson K, Johanson G (eds.). *Research methods: information, systems, and contexts*. Amsterdam: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102220-7.00014-5>
- von Schneidemesser E, Driscoll C, Rieder HE, Schifer LD. (2020). How will air quality effects on human health, crops and ecosystems change in the future? *Philosophical Transactions Royal Society A*, 378, 20190330. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2019.0330>
- Ward JK, Comer U, Stone S. (2018). On qualifying qualitative research: emerging perspectives and the “deer” (descriptive, exploratory, evolutionary, repeat) paradigm. *Interchange*, 49, 133-146. <https://doi.org/10.1007/s10780-018-9313-x>

- Williamson K, Dado LM, Scifleet P. (2018). Qualitative data analysis. In Williamson K, Johanson G (eds.). *Research methods: information, systems, and contexts*. Amsterdam: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102220-7.00019-4>
- Yang K, Meho, L. (2007). Impact of data sources on citation counts and rankings of LIS faculty: Web of Science versus Scopus and Google Scholar. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(13), 2105-2125. <https://doi.org/10.1002/asi.20677>
- Zar JH. (2010). *Biostatistical analysis*. Quinta Ed. New Jersey, U.S.A.: Prentice Hall, Inc.
- Zavala-Araiza D, Omara M, Gautam R, Smith ML, Pandey S, Aben I, Almanza-Veloz V, Conley S, Houweling S, Kort EA, Maasackers JD, Molina LT, Pusuluri A, Scarpelli T, Schwietzke S, Shen L, Zavala M, Hamburg SP. (2021). A tale of two regions: methane emissions from oil and gas production in offshore/onshore Mexico. *Environmental Research Letters*, 16(2), 024019. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abceeb>
- Zhang Y, Gautam R, Zavala-Araiza D, Jacob DJ, Zhang R, Zhu L, Sheng JX, Scarpelli T. (2019). Satellite-observed changes in Mexico's offshore gas flaring activity linked to oil/gas regulations. *Geophysical Research Letters*, 46, 1879-1888. <https://doi.org/10.1029/2018GL081145>