

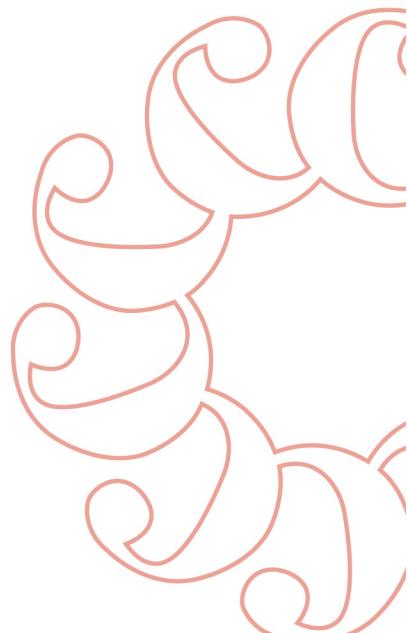
# LAS CIENCIAS SOCIALES EN LA POS-PANDEMIA

Jorge Cadena-Roa  
Armando Sánchez Vargas  
*Coordinadores generales*

XIX  
Medio ambiente, energía y sustentabilidad:  
Debates y acercamientos

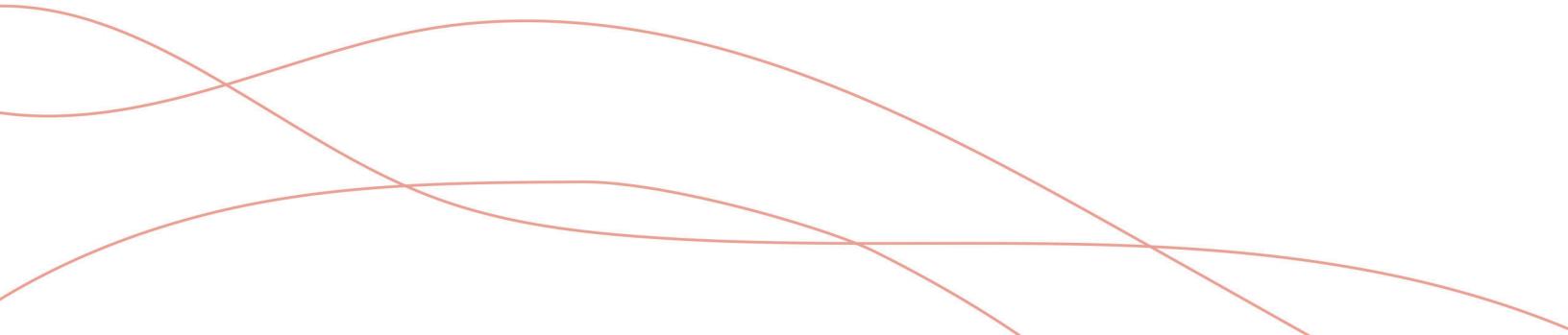
Véronique Sophie Ávila Foucat  
Ana de Luca  
Raúl Pacheco Vega  
*Coordinadores*





# LAS CIENCIAS SOCIALES EN LA POS-PANDEMIA

Jorge Cadena-Roa  
Armando Sánchez Vargas  
Coordinadores generales





# LAS CIENCIAS SOCIALES EN LA POS-PANDEMIA

**XIX**

Medio ambiente, energía y sustentabilidad:  
debates y acercamientos

Véronique Sophie Ávila Foucat  
Ana de Luca  
Raúl Pacheco Vega  
Coordinadores



### **COORDINACIÓN GENERAL**

Jorge Cadena-Roa (COMECSO)  
Armando Sánchez Vargas (UNAM)

### **COMITÉ CIENTÍFICO**

Jorge Cadena-Roa (COMECSO)  
Rosalba Casas Guerrero (UNAM)  
Oscar F. Contreras Montellano (COLEF)  
Carola García Calderón (UNAM)  
Mónica González Contró (UNAM)  
Miguel Armando López Leyva (UNAM)  
María Luisa Martínez Sánchez (UANL)  
Cristina Puga Espinosa (UNAM)  
Mauricio Sánchez Menchero (UNAM)  
Armando Sánchez Vargas (UNAM)  
Héctor Raúl Solís Gadea (UdG)  
Esperanza Tuñón Pablos (ECOSUR)  
Guadalupe Valencia García (UNAM)  
Eduardo Vega López (UNAM)

### **COMITÉ ORGANIZADOR**

Jorge Cadena-Roa (COMECSO)  
Armando Sánchez Vargas (UNAM)  
Oscar F. Contreras Montellano (COLEF)  
Cristina Puga Espinosa (UNAM)  
Sandibel Martínez Hernández (COMECSO)  
Débora Martínez Ventura (UNAM)

### **COORDINACIÓN TÉCNICA**

Sandibel Martínez Hernández (COMECSO)  
Débora Martínez Ventura (UNAM)

### **COORDINACIÓN DE TALLERES**

Laura Gutiérrez Hernández (COMECSO)  
Roberto Holguín Carrillo (COMECSO)  
Sandibel Martínez Hernández (COMECSO)

### **SISTEMAS Y ASISTENCIA TÉCNICA**

Roberto Holguín Carrillo (COMECSO)  
Edgar Martínez Otamendi (COMECSO)

### **DISEÑO GRÁFICO**

Black Kraken Design Studio  
Laura Gutiérrez Hernández (COMECSO)

### **COORDINACIÓN IIEC-UNAM**

Armando Sánchez Vargas (UNAM)  
Débora Martínez Ventura (UNAM)  
Lester Erick Arancibia Balderrama (UNAM)  
José Carrera Díaz (UNAM)  
Gonzalo Curiel Vázquez (UNAM)  
Andrés Filiberto Flores Cruz (UNAM)  
María Victoria Jiménez Sánchez (UNAM)  
Patricia Llanas Olivia (UNAM)  
José Luis López Castillo (UNAM)  
José Manuel Márquez Estrada (UNAM)  
José Carlos Mendoza Rodríguez (UNAM)  
Cíatlali Morales Martínez (UNAM)  
Víctor Manuel Peña Flores (UNAM)  
Jesús Rodrigo Ramírez Negrete (UNAM)  
Andrés Romo Martínez (UNAM)  
Dana Damaris Roy Lamadrid (UNAM)  
Evelyn Jazmín Sánchez Fregoso (UNAM)  
Héctor Soria Arellano (UNAM)  
Casandra Torres Carrasco (UNAM)  
Martín Torres Sosa (UNAM)  
Amelia Valencia Maqueda (UNAM)  
Katherine Villamil Ortega (UNAM)

### **PRESENTACIONES DE LIBRO**

Débora Martínez Ventura (UNAM)

### **DIFUSIÓN**

Laura Gutiérrez Hernández (COMECSO)  
María Victoria Jiménez Sánchez (UNAM)  
Anabel Meave Gallegos (COMECSO)

### **FORMACIÓN Y DISEÑO EDITORIAL**

Roberto Holguín Carrillo (COMECSO)  
Sandibel Martínez Hernández (COMECSO)

### **FORMACIÓN DE TEXTOS**

Uriel Carrillo Altamirano (COMECSO)  
Sofía Zirión Martínez (COMECSO)  
Brandom Y. Cibrián Rivas (COMECSO)

### **DISEÑO DE PORTADA E INTERIORES**

María Victoria Jiménez Sánchez (UNAM)

## COORDINADORES DE EJES

### Ciencia, tecnología, innovación y sociedad

Marcela Amaro Rosales (IIS-UNAM)

Gabriela Dutrénit Bielous (UAM-X)

Lorenzo Alejandro Méndez Rodríguez (IIEc-UNAM)

### Mercados de trabajo, derechos laborales y crecimiento económico

Eufemia Basilio Morales (IIEc-UNAM)

Alfredo Hualde Alfaro (COLEF)

Sara Ochoa León (FE-UNAM)

### Ciencias de las organizaciones

Clotilde Hernández Garnica (FCA - UNAM)

### Ciencias jurídicas y problemas nacionales

Mónica González Contró (IIJ-UNAM)

Francisco Javier Fonseca Corona (IIEc-UNAM)

### México en el contexto internacional: complejidad y desafíos

Juan Carlos Barrón Pastor (CISAN-UNAM)

Moritz Alberto Cruz Blanco (IIEc-UNAM)

Juan Cruz Olmeda (COLMEX)

### Cultura, religiones y representaciones colectivas

Hilda Caballero Aguilar (IIEc-UNAM)

Andrea Meza Torres (UAM-I)

Mariana Molina Fuentes (CEBJ-UNAM)

### Migraciones y movilidades

Uberto Salgado Nieto (IIEc-UNAM)

Óscar Sánchez Carrillo (CIMSUR-UNAM)

Martha Judith Sánchez Gómez (IIS-UNAM)

### La democracia ante nuevos desafíos: polarización, declive y resiliencia

Karolina Monika Gilas (FCPyS-UNAM)

Alejandro Monsiváis Carrillo (COLEF)

Esperanza Palma Cabrera (UAM-A)

### Opinión Pública, comunicación y encuestas

Julio Juárez Gámiz (CEIICH-UNAM)

Juan Pablo Gutiérrez (CIPPS-UNAM)

Grisel Salazar Rebollo (CIDE)

### Población y desarrollo

Ana Escoto Castillo (FCPyS-UNAM)

Isalia Nava Bolaños (IIEc-UNAM)

### Políticas públicas y problemas nacionales

María Isabel Osorio Caballero (FE-UNAM)

Berenice Ramírez López (IIEc-UNAM)

### La ciudad contemporánea desde miradas contrapuestas: sostenibilidad, innovación, urbanismo neoliberal, mercado inmobiliario y gentrificación

Javier Delgado Campos (PUEC-UNAM)

José Gasca Zamora (IIEc-UNAM)

### Acción colectiva, movimientos sociales y protestas

Marco Aranda Andrade (UANL)

Gustavo Urbina Cortés (COLMEX)

### Retos y perspectivas de las ciencias sociales: la generación y movilización de conocimientos

Ernesto Bravo Benítez (IIEc-UNAM)

Rosalba Casas Guerrero (IIS-UNAM)

Oscar Contreras Montellano (COLEF)

### Crisis económica en el 2020 y políticas anti-cíclicas: evaluación y perspectivas

Nancy Ivonne Muller Durán (FE-UNAM)

César Armando Salazar López (IIEc-UNAM)

### Desigualdades, vulnerabilidades e interseccionalidad

Alí Ruiz Coronel (IIS-UNAM)

Verónica Ofelia Villarespe Reyes (IIEc-UNAM)

### Educación y tecnologías del aprendizaje y el conocimiento

Alejandro Canales Sánchez (IISUE-UNAM)

Gustavo Carreón Vázquez (IIEc-UNAM)

Alma Maldonado Maldonado (CINVESTAV)

### Estado de derecho, corrupción e impunidad

Marcela Astudillo Moya (IIEc-UNAM)

### Feminismos, género y mujeres. Alcances y perspectivas en la coyuntura actual

Alicia Girón González (IIEc-UNAM)

María Luisa Martínez Sánchez (IINSO-UANL)

Esperanza Tuñón Pablos (ECOSUR)

**Salud y sociedad: rezagos estructurales y  
pandemia**

Miguel Ángel González Block (UNIVERSIDAD  
ANÁHUAC)

Yedith Betzabé Guillén Fernández (IIEc-UNAM)

**Sociedad civil**

Cristina Puga Espinosa (FCPyS-UNAM)  
Ligia Tavera Fenollosa (FLACSO)

**Sustentabilidad: recursos naturales y energías  
limpias**

Véronique Sophie Ávila Foucat (IIEc-UNAM)  
Ana de Luca (Centro de Estudios Críticos  
Ambientales)  
Raúl Pacheco Vega (FLACSO)

**Tecnologías de la información y la  
comunicación, redes digitales y sociedad**

Eric Hernández Ramírez (IIEc-UNAM)  
Rodrigo Perera Ramos (FCPyS-UNAM)

**Teorías y metodologías de las ciencias  
sociales. Innovaciones teórico-metodológicas  
durante y después de la pandemia**

José Manuel Márquez Estrada (IIEc-UNAM)  
Laura Beatriz Montes de Oca Barrera (IIS-  
UNAM)

**Violencias, ilegalidades, crimen y seguridad**

Nelson Arteaga Botello (UA de Coahuila)  
Silvia Inclán Oseguera (IIS-UNAM)  
Daniel Inclán Solís (IIEc-UNAM)

**Vulnerabilidades, riesgos y desastres**

Raymundo Padilla Lozoya (UCOL)  
Juan Manuel Rodríguez Estévez (COLEF)

**Problemas y nuevas tendencias de los  
sistemas agroalimentarios locales sostenibles y  
sus perspectivas de consumo**

Jessica Mariela Tolentino Martínez (IIEc-  
UNAM)  
Gerardo Torres Salcido (CIALC-UNAM)

---

**AGRADECEMOS** a quienes contribuyeron a que el VIIICNCS, *Las ciencias sociales en la pos-pandemia*, fuera un éxito:

Dr. Armando Sánchez Vargas, director del Instituto de Investigaciones Económicas, y a su equipo de trabajo por haber proporcionado la sede del Congreso y facilitado su desarrollo;

Dra. Guadalupe Valencia, Coordinadora de Humanidades;

Dr. Miguel Armando López Leyva, director del Instituto de Investigaciones Sociales;

Dra. Carola García Calderón, directora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales;

Dra. Mónica González Contró, directora del Instituto de Investigaciones Jurídicas;

Dr. David García Pérez, director del Instituto de Investigaciones Filológicas;

Mtro. Eduardo Vega López, director de la Facultad de Economía;

Dr. Melchor Sánchez Mendiola, Coordinador de la Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED);

Mtro. Ricardo Arroyo Mendoza, Director de Tecnologías de la Información, CUAIEED.

---

Nuestro reconocimiento a los 57 alumnos de licenciatura y posgrado que participaron en actividades de apoyo durante el Congreso.

---



Los trabajos incluidos en *Las ciencias sociales en la pos-pandemia*, coordinado por Jorge Cadena-Roa y Armando Sánchez Vargas, caen bajo la licencia de Creative Commons Atribución-Sin Derivar 4.0 Internacional (CC BY-ND 4.0). El contenido de dichos trabajos puede ser copiado y redistribuido en cualquier medio o formato, siempre y cuando se den los créditos correspondientes y no tenga fines comerciales.

El contenido, textos, cuadros e imágenes, de los trabajos publicados aquí es responsabilidad de sus autores y no necesariamente reflejan las opiniones de los coordinadores ni de las instituciones académicas a las que se encuentran adscritos.

Obra en [www.comecso.com](http://www.comecso.com)

#### Cómo citar:

Ávila Foucat, Véronique Sophie, Ana De Luca y Raúl Pacheco Vega, coords. 2023. *Medio ambiente, energía y sustentabilidad: debates y acercamientos*. Vol. XIX de *Las ciencias sociales en la pos-pandemia*. Cadena-Roa, Jorge y Armando Sánchez Vargas, coords. México: COMECSO.

*Las ciencias sociales en la pos-pandemia*

#### COORDINADORES GENERALES

Jorge Cadena-Roa  
Armando Sánchez Vargas

#### VOLUMEN XIX

Medio ambiente, energía y sustentabilidad: debates y acercamientos

#### COORDINADORES

Véronique Sophie Ávila Foucat  
Ana de Luca  
Raúl Pacheco Vega

ISBN Colección: 978-607-8664-30-6

ISBN Volumen XIX: 978-607-8664-49-8

Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, AC.  
[www.comecso.com](http://www.comecso.com)

Instituto de Investigaciones Económicas  
[www.iiec.unam.mx](http://www.iiec.unam.mx)

Ciudad de México, 2023

*Las ciencias sociales en la pos-pandemia* consta de veintitrés volúmenes, correspondientes a los ejes temáticos desarrollados en el VIII Congreso Nacional de Ciencias Sociales, que se ponen a disposición del público en formato de documento portátil (.pdf). Dado que esta edición del Congreso fue híbrido, los eventos especiales del congreso (tales como las Conferencias Magistrales, Mesas Magistrales y Presentaciones de libro) fueron grabados y también se encuentran disponibles en formato digital. Junto con los volúmenes, pueden encontrarse en la siguiente dirección: <https://www.comecso.com/congreso-viii/volumenes>.

## Índice

Presentación ..... 11  
*Jorge Cadena-Roa*

Mensaje de bienvenida ..... 19  
*Armando Sánchez Varga*

Introducción ..... 21  
*Véronique Sophie Ávila Foucat, Ana de Luca y Raúl Pacheco Vega*

### **Crisis climática y regulación ambiental**

Compromiso medioambiental universitario de la Universidad Autónoma de Zacatecas ..... 27  
*Miguel Ángel Jesús Salas Quezada y Irma Lorena Acosta Reveles*

El cambio climático y la teoría de sistemas de Niklas Luhmann ..... 45  
*Jose Gerardo Serafín Vera Muñoz, María Antonieta Monserrat Vera Muñoz y Rafaela Martínez Méndez*

La propuesta de ecosocialismo de Michael Löwy ante el colapso climático ..... 61  
*Gerson Colina Velázquez*

### **Sistemas socioecológicos y gestión social de los recursos**

Rol de los pueblos indígenas en los bosques: saberes y participación en las políticas en cambio climático de chile ..... 79  
*María Victoria Colmenares Macía*

Sistemas Socioecológicos (SSE): Una mirada a las Juntas Auxiliares La Resurrección y San Pedro Zacachimalpa, del Municipio de Puebla, Puebla ..... 97  
*Yazmin Yolanda Sandoval García*

Gestión del suministro de agua potable en la Ciudad de México ..... 115  
*Esperanza Hernández Cisneros, María Concepción Martínez Rodríguez y Jorge Alejandro Silva Rodríguez de San Miguel*

### **Retos de los proyectos extractivistas y de energías renovables.**

Las Regiones Terrestres Prioritarias en la Sierra de Sonora en el contexto de la

minería de litio ..... 131  
*Roberto De Anda Márquez P., Patricia M. Aceves Calderón y Marco Antonio García Zarate*

La economía verde en Juchitán, Oaxaca. La presencia de los parques eólicos..... 155  
*Pablo Sigfrido Corte Cruz*

La transición sociotécnica del Sector Eléctrico de México: un análisis multinivel ..... 171  
*Gabriel Alberto Rosas Sánchez*

### **Sistemas agroalimentarios sostenibles**

Tianguis orgánico chapingo, una experiencia de éxito sin uso de glifosato ..... 197  
*Guadalupe Godínez Bazán, Rita Schwentesius Rindermann Schünemann, Tomás Rivas García y Benjamín Hernández Vázquez*

Apiturismo: Intervención colectiva para el desarrollo sostenible en la Exhacienda de San Antonio del Rul, San Luis Potosí ..... 217  
*César Javier Galván Meza, Ana María Aguilera Sánchez, Carolina Colorado Gaeta, Adelita de Jesús Sifuentes Martínez, Carlos Eduardo Hernández Pérez, Salma Fernanda Carranza Ramírez, Julissa Guadalupe Martínez Alba*

## Presentación

Jorge Cadena-Roa

Secretario Ejecutivo  
COMECSO

*Las ciencias sociales en la pospandemia* comprende 23 volúmenes que reúnen los trabajos seleccionados por los coordinadores de eje para ser presentadas en el VIII Congreso Nacional de Ciencias Sociales (VIIICNCS) celebrado del 7 al 11 de noviembre de 2022 en las espléndidas instalaciones del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, gracias a la generosa hospitalidad de su director, su equipo de trabajo, su comunidad académica y la de varias entidades de la UNAM que alojaron algunas actividades del Congreso.

El Congreso llevó por título *Las ciencias sociales en la pospandemia* porque la comunidad académica y el país en su conjunto estamos preocupados por el futuro inmediato: el país y el mundo comenzaban a salir de la pandemia de la COVID-19 y a entrar a una nueva etapa histórica, que a falta de mejor nombre le hemos llamado *pospandemia*.

Como es sabido, las medidas de confinamiento adoptadas para contener los contagios se tradujeron en un freno abrupto de las actividades económicas, educativas, sociales, artísticas, turísticas, de todas las actividades excepto las indispensables, por cerca de dos años. Perdimos seres queridos, muchas empresas quebraron, se perdió capital, empleos, ahorros, planes, certidumbre. Hay quienes piensan que volveremos a la “normalidad” anterior, pero no, tenemos que sacar las lecciones de esta dura experiencia y aprender a vivir y a organizarnos de otra manera. La distribución y aplicación de las vacunas producidas en tiempo récord en varios laboratorios del mundo permitió salir del confinamiento y que paulatinamente se reanudaran las actividades presenciales. Estamos saliendo de un periodo inesperadamente largo durante el que muchas cosas cambiaron, algunas de manera pasajera, otras de manera permanente.

La COVID-19 fue un flagelo que cobró la vida de millones de personas en el mundo y de cientos de miles en México. Para tener una idea de la dimensión de la tragedia humana por la que hemos pasado, se puede comparar con anteriores, por ejemplo, el número de personas que fallecieron en nuestro país por motivos relacionados con la COVID-19 es menor al que se estima perdió la vida durante los años de la Revolución mexicana, un millón de personas entre 1910 y

Ávila Foucat, Véronique Sophie, Ana De Luca y Raúl Pacheco Vega, coords. 2023. *Medio ambiente, energía y sustentabilidad: debates y acercamientos*. Vol. XIX de *Las ciencias sociales en la pos-pandemia*. Cadena-Roa, Jorge y Armando Sánchez Vargas, coords. México: COMECSO.

1917, pero aproximadamente 40 veces más que el número de los que fallecieron a causa del peor desastre vivido por mi generación: los sismos del 19 de septiembre de 1985.

Nos queda por delante la recuperación del desastre, de las vidas humanas que se perdieron, con todo lo que implica para sus familias, sus seres queridos, sus comunidades, para el país, desastre que corrió paralelo al mayor desajuste económico mundial en cien años. A lo anterior se suma el creciente deterioro de la seguridad pública, retrocesos respecto a los logros alcanzados durante décadas de construcción de la democracia en México, violaciones a los derechos humanos derivados de la creciente presencia del ejército en asuntos de seguridad pública y una crisis del Estado constitucional de derecho, la cual está “caracterizada por un déficit en el apego a las normas que integran nuestro marco jurídico,” como ha señalado la directora del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM (*Gaceta UNAM*, 8 de septiembre del 2022).

La lista de amenazas y retrocesos podría alargarse, pero solo agrego que, ahora que más se necesita del conocimiento científico, el presupuesto destinado a la ciencia, la tecnología y la innovación ha disminuido y que el diseño de políticas públicas basadas en evidencias ha sido desplazado por decisiones unilaterales, cuando no unipersonales. Este breve e incompleto balance de la situación es suficiente para darnos cuenta de que el país enfrenta enormes desafíos en el futuro inmediato. Así estamos, no sirve de nada ocultarlo, minimizarlo, hacer como si no pasara nada o como si la orientación de lo que pasa no fuera tan negativa.

Cuando se declaró la pandemia en México, en marzo del 2020, nuestra primera reacción fue que se trataba un problema cuya atención correspondía a médicas y enfermeros, personal de salud y servicios de emergencia. Al cabo de un par de semanas nos dimos cuenta de que estábamos ante un desastre de trascendencia histórica y que *las Ciencias Sociales eran absolutamente indispensables* no solo para entender su dimensión y alcances, sino para proponer formas de intervención frente a los problemas sociales, económicos, políticos y de salud mental que se veían venir inevitablemente.

Este primer congreso de Ciencias Sociales de la pospandemia —el anterior se realizó en línea durante la pandemia en noviembre del 2020—, ha sido el más incluyente de cuantos COMECOSO ha organizado hasta la fecha. Eso se corresponde con que actualmente se encuentran afiliadas al Consejo 97 entidades académicas de las Ciencias Sociales de todo el país.

Fuimos muy afortunados de contar con la participación de diez destacados conferencistas

magistrales que trataron importantes temas. Alba Carosio, *El cuidado como bien público: rutas y posibilidades de transformación social feminista*; Gabriela Dutrénit Bielous, *Repensando los vínculos entre política de ciencia, tecnología e innovación, crecimiento e inclusión social*; Gerardo Esquivel Hernández, *La economía mexicana frente a la reglobalización*; Mario Luis Fuentes Alcalá, *Neoliberalismo, hábitus y cuestión social*; Juan Manuel Rodríguez Esteves, *Los desastres en México desde las ciencias sociales*; Carolina Santillán Torres Torija, *Salud mental en estudiantes, los efectos de la pandemia en una muestra de escolares*; Sidney Tarrow, *Movements and Parties in the US: Lessons from (and for) Latin America*; Guillermo Trejo, *Ecosistemas de violencia local y gobernanza criminal en México*; Eduardo Vega, Marisa Mazari Hiriart, Paola Massyel García Meneses y Luis Miguel Galindo Paliza, *Cambio climático, agua y desarrollo: desafíos de la pospandemia*; Julián Ventura *México en el mundo: rutas de navegación en el contexto geopolítico global*.

En congresos anteriores no habíamos llegado a 20 Ejes temáticos. El VIIICNCS convocó a la participación de los interesados en torno a 27 ejes temáticos de manera que todos los que practican o estudian ciencias sociales se sintieran convocados a presentar trabajos, que sintieran que éste era su Congreso. En respuesta a la convocatoria recibimos 949 ponencias y los 64 coordinadores de eje aceptaron 827 que fueron presentadas en 155 mesas de trabajo. Se programaron 42 mesas magistrales, más que en cualquier otro congreso anterior, con la participación de 147 especialistas. Se realizó una feria del libro de las ciencias sociales en la que participaron 23 casas editoriales y se presentaron 41 libros. Como en congresos anteriores, se impartieron talleres sobre temas como sociología visual, aplicaciones etnográficas en ciencias sociales (Taller ApEtno), contención emocional en la investigación cualitativa, análisis de redes sociales para la investigación usando SENTIK, gestores de referencias bibliográficas para la investigación social, las escalas demográficas y geográficas de las encuestas del INEGI, y manejo de ATLAS.ti para el análisis de datos cualitativos.

Las conferencias, mesas magistrales y presentaciones de libros fueron trasmitidas en vivo y esas, junto con los videos de otras actividades organizadas por el COMECOSO se pueden consultar en nuestro canal de YouTube (<https://www.youtube.com/comecso>) que suma ya más de 1,850 suscriptores y que contiene 168 videos.

Teníamos la intención de ampliar la cobertura temática de los congresos nacionales de

ciencias sociales, reforzar la vocación interdisciplinaria del Consejo, multiplicar las oportunidades de contacto entre practicantes de diversas disciplinas, atraer la atención sobre algunos de los problemas más apremiantes que enfrentamos e incentivar la formulación de propuestas de intervención de los sectores social, gubernamental, legislativo, privado y académico para atenderlos.

Por ello, en el VIIICNCS se incluyeron nuevos ejes temáticos como los siguientes: *ciencias de las organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil* porque es evidente que las organizaciones son la vía más efectiva para canalizar esfuerzos colectivos orientados a solucionar problemas o producir efectos deseables. Tenemos que impulsar el estudio de las organizaciones a fin de potenciar la eficacia, eficiencia, relevancia y legitimidad de la acción colectiva; las *ciencias jurídicas* porque las leyes son la forma de regular las relaciones sociales en condiciones democráticas y de economía de mercado, de acotar las decisiones discrecionales y arbitrarias de diferentes actores, de procurar que las relaciones entre las partes se mantengan dentro de marcos conocidos y regulados; *la democracia ante nuevos desafíos: polarización, declive y resiliencia* porque en diferentes partes del mundo, aun en países con democracias consolidadas, los sistemas democráticos han sufrido deterioros y regresiones que es necesario entender, contener y revertir, de manera que la democracia se conserve, se amplíe, se profundice y prevalezca por encima de las amenazas populistas; *opinión, pública, comunicación y encuestas* para entender la dialéctica de los discursos polarizantes, sus intenciones, la necesidad de distinguir entre información verdadera y falsa, que nos permita comprender cómo se moldea el sentido común y se producen el consenso y el disenso, para discernir la importancia de la deliberación en la toma de decisiones públicas y de la rendición de cuentas como responsabilidad democrática; *sustentabilidad, recursos naturales y energías limpias* porque sabemos de las amenazas que enfrenta la humanidad por el deterioro ambiental, el calentamiento global, la creciente escasez de agua potable, la zoonosis y otras amenazas que deben atenderse de inmediato; *tecnologías de la información y la comunicación, redes digitales y sociedad* porque la pandemia aceleró el uso de diferentes tecnologías en el hogar, en la escuela, en el trabajo y está por conocerse su impacto en la sociedad, particularmente por el uso de inteligencia artificial en diferentes actividades; *vulnerabilidades, riesgos y desastres* porque la pandemia debe ser analizada como un desastre mayúsculo y porque resulta evidente que hay un margen muy considerable para mejorar lo que hemos hecho en materia de prevención, atención y

recuperación. Debemos asumir que los desastres no son productos de la naturaleza, que debemos estar preparados para enfrentarlos y sacar las lecciones de los anteriores; *Sistemas agroalimentarios* porque el tema de la producción, distribución y consumo de alimentos para una población creciente es de importancia vital, lo mismo que la atención a los problemas de salud asociados con el consumo de algunos alimentos y bebidas, como la obesidad, la diabetes y la hipertensión, enfermedades crónico-degenerativas que en México han alcanzado niveles alarmantes.

Otros ejes temáticos del Congreso estuvieron dedicados a temas que habitualmente se tratan en los congresos del COMECOSO y generan importantes intercambios de ideas y propuestas, como ciencia, tecnología e innovación, cultura, religiones y representaciones colectivas, problemas económicos y de política pública, desigualdades, vulnerabilidades e interseccionalidad, población y desarrollo, educación, estudios de género, mercados de trabajo, relaciones internacionales, migraciones, la vida en las ciudades, sociedad civil, protestas y movimientos sociales, salud pública, violencias, ilegalidades y crimen, padecimientos mentales, problemas teóricos y metodológicos de las ciencias sociales, entre otros.

Con nuestro congreso bienal queremos mostrar que la ciencia sociales —las ciencias de las organizaciones, la antropología, las ciencias jurídicas, la ciencia política, la comunicación, la demografía, la economía, la geografía, la historia, la psicología social, las relaciones internacionales y la sociología—, todas las ciencias sociales cuentan con capacidades científicas instaladas muy considerables, que tienen capacidades para definir y estudiar problemas complejos, jerarquizarlos, elaborar diagnósticos, identificar causas y consecuencias, generar conocimientos nuevos, proponer soluciones y evaluar los resultados de intervenciones previas.

El VIIICNCS mostró las capacidades científicas instaladas con las que cuenta el país para comprender los procesos económicos, sociales, políticos, culturales, ambientales; para proponer formas de intervención basadas en evidencias que enfrenten los graves problemas que nos amenazan, que también nos ayuden a prevenir, preparar, responder y recuperarnos de desastres que inevitablemente ocurrirán en el futuro. Con este Congreso refrendamos nuestra disposición a poner el conocimiento generado por las Ciencias Sociales al servicio del país. Con Clausewitz decimos: *el conocimiento se debe transformar en capacidades genuinas*. La clave para conseguirlo se encuentra en estrechar los lazos y la colaboración entre pensadores (*thinkers*), particularmente quienes se dedican al estudio sistemático de causas y consecuencias, e implementadores (*doers*),

es decir, técnicos, políticos y diseñadores de política pública.

Por nuestra parte, apostamos al fortalecimiento de la comunidad científica y refrendamos nuestro compromiso social. Tenemos propuestas viables para enfrentar los más diversos problemas de la convivencia social en paz, justicia y democracia. Lo que nos motiva es una firme voluntad de comprender de manera sistemática y basada en evidencias fenómenos de la vida en sociedad. El mejor ambiente para ello es la autonomía universitaria, consagrada en el artículo 3º Constitucional. No nos mueve una lógica de poder, sostenemos que la ciencia debe permanecer ajena a las contiendas políticas y los discursos ideológicos. Queremos sí, un mejor país, y nuestra manera de contribuir a ello es proporcionando una base científica para el diseño y evaluación de las políticas públicas.

Como nos propusimos desde el VICNCS, seguiremos desarrollando ciencia básica, pero también queremos desarrollar ciencia post-académica, es decir, no dirigida solamente especialistas y a nuestros pares, sino a actores no académicos, sociales, gubernamentales, legislativos, del sector privado, que se traduzca en resultados y productos que pueden elevar la calidad de vida de la población, mejorar el funcionamiento de las instituciones, mejorar la efectividad de los sistemas de procuración e impartición de justicia, enfrentar los desafíos del cambio climático, atender las problemáticas que enfrentan los migrantes, la falta de empleo, superar las limitaciones fiscales y la austeridad gubernamental que en la práctica se traduce en la destrucción de capacidades estatales y en una severa limitación de la acción pública estatal. No tenemos duda de que las ciencias sociales pueden contribuir a la comprensión y atención de los graves problemas que enfrentamos como colectividad.

Lo que sigue se parece a la parte final de las películas en la que se dan los créditos a quienes participaron en ella. Normalmente, apenas termina la última escena, el público se empieza a levantar de sus asientos. Aunque pocos leen los créditos, hay que consignarlos, no solo para reconocer y agradecer a todos y cada uno de los que hicieron posible que se filmara la película, sino para sugerir, aunque sea indirectamente, que para hacerla fue necesaria la participación de cientos y, en ocasiones, miles de personas. No se trata nada más del trabajo del director, del productor y de los actores principales. Guardadas las proporciones, algo así sucede con la organización de un congreso. Se empieza cuando el Comité directivo selecciona una sede para el congreso, nombra al Comité científico, elige el título del congreso, escoge los ejes temáticos,

designa a sus coordinadores y de ahí en adelante. En fin, podría extender los paralelismos entre filmar una película y organizar un congreso en el que participan cientos de personas de todo el país y del extranjero. Así que corren los créditos de nuestro congreso.

Agradezco, en nombre del COMECOSO a todos los que hicieron posible que el VIIICNCS fuera un éxito, a los conferencistas, ponentes, moderadores y comentaristas y al público que de manera presencial o remota siguió sus actividades.

Son muchas las personas e instituciones con las que estamos muy agradecidos: con el director del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, Dr. Armando Sánchez Vargas quien, pese a las difíciles condiciones del país, de los cambios desfavorables que se han venido registrando en las políticas de ciencia y tecnología, aceptó con entusiasmo el reto de ser el anfitrión de este Congreso; con el Comité directivo del COMECOSO por la confianza depositada en esta Secretaría Ejecutiva. Agradezco muy especialmente Al Dr. Mauricio Sánchez Menchero, director del el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, por su apoyo continuo a las actividades del Consejo, pero en especial por facilitar el espacio y los servicios que requiere la sede del Consejo; con las entidades de la Universidad Nacional Autónoma de México que apoyan generosamente las actividades cotidianas del Consejo: la Dra. Guadalupe Valencia, Coordinadora de Humanidades; la Dra. Carola García Calderón, directora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales; Dr. Tomás Rubio Pérez, director de la Facultad de Contaduría y Administración; Mtro. Eduardo Vega, director de la Facultad Economía; Dra. Mónica González Contró, directora del Instituto de Investigaciones Jurídicas; Dr. David García Pérez, director del Instituto de Investigaciones Filológicas; Dr. Miguel Armando López Leyva, director del Instituto de Investigaciones Sociales; Dr. Melchor Sánchez Mendiola, Coordinador de la Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) y al Mtro. Ricardo Arroyo Mendoza, Director de Tecnologías de la Información de la CUAIEED.

No porque aparezcan al final son menos importantes, de hecho, su papel en la organización del Congreso es de la mayor importancia. Agradezco a mi equipo de trabajo en el COMECOSO: Sandibel Martínez, Roberto Holguín, Laura Gutiérrez, Anabel Meave y Edgar Martínez. Ellos participaron en las diferentes etapas de la organización y desarrollo del congreso y también en la formación y diseño editorial de estos volúmenes. En la formación de los textos colaboraron Uriel Carrillo y Sofía Zirión. María Victoria Jiménez Sánchez diseñó la portada. Nuestro reconocimiento

a los 57 alumnos de licenciatura y posgrado que apoyaron las actividades del Congreso durante toda la semana.

Esperamos que hayan disfrutado la película, nuestra superproducción bienal. Hicimos nuestro mejor esfuerzo para motivar la participación, que el Congreso resultara interesante y provechoso para los participantes. Ahora publicamos las ponencias presentadas con la intención no solo de dejar constancia de lo realizado, sino de llegar a públicos cada vez más amplios y reivindicar la importancia de las Ciencias Sociales para la comprensión de los problemas nacionales y su capacidad de generar propuestas de atención y solución a ellos. De esa manera esperamos contribuir a que se haga cada vez más y mejor investigación, de que se presenten más y mejores propuestas de intervención para la solución de problemas, que se conozcan las capacidades instaladas con las que cuenta el país en ciencias sociales, que se sepa de qué manera pueden contribuir a la comprensión y solución de los grandes problemas nacionales.

## Mensaje de bienvenida

Armando Sánchez Vargas

Director

Instituto de Investigaciones Económicas; UNAM

El destacado compromiso del Consejo Mexicano de Ciencias Sociales (COMECSO) con la generación y difusión del conocimiento que producen los científicos sociales en México y el mundo se ve coronado, cada dos años, con la realización del Congreso Nacional de Ciencias Sociales. En 2023, COMECSO confirió al Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM (IIEc) el grato honor de colaborar como organizador de su octavo congreso nacional. Así, el IIEc tuvo la oportunidad de contribuir a la realización de este magno evento, siempre con el compromiso de lograr estándares de calidad internacional, mediante una eficiente programación y logística, así como de ofrecer una cálida estancia a los participantes.

La comunidad académica nacional e internacional mostró gran interés y participación en la octava edición de este congreso que, sin duda, abrió un invaluable espacio a la discusión, reflexión y retroalimentación de ideas dirigidas a la búsqueda de soluciones de una gran diversidad de problemáticas sociales. En el IIEc estamos convencidos de que la entusiasta participación de investigadores y especialistas de diferentes disciplinas en este congreso propició la actualización científica, el intercambio de conocimientos, la formación de nuevas colaboraciones profesionales y una mayor visibilidad de los recientes hallazgos de investigación en las diferentes áreas de las ciencias sociales.

El Instituto reconoce la enorme aportación al éxito del Congreso por parte de distintas entidades de la Universidad Nacional Autónoma de México, entre las que destacan el Instituto de Investigaciones Sociales (IIS), el Instituto de Investigaciones Jurídicas (IIJ), la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (FCPyS) y el Instituto de Investigaciones Filológicas (IIFL).

Confiamos en que esta experiencia haya sido fructífera para todos los participantes y manifestamos nuestra gratitud a COMECSO, por la confianza depositada, y a todas las sedes participantes, por su extraordinario apoyo, sin el cual este magnífico y exitoso evento habría sido imposible.

Sin duda, la realización de estos congresos promueve el avance y desarrollo de las

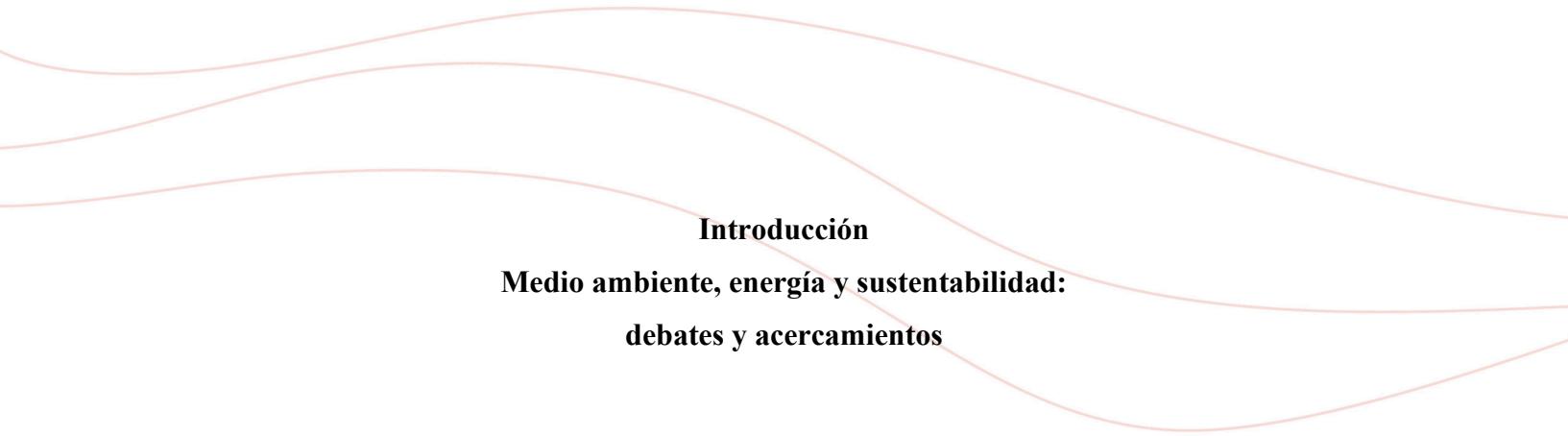
Ávila Foucat, Véronique Sophie, Ana De Luca y Raúl Pacheco Vega, coords. 2023. *Medio ambiente, energía y sustentabilidad: debates y acercamientos*. Vol. XIX de *Las ciencias sociales en la pos-pandemia*. Cadena-Roa, Jorge y Armando Sánchez Vargas, coords. México: COMECSO.

humanidades, al tiempo que fortalece la investigación y el conocimiento al servicio de la sociedad mexicana.

Atentamente,

**“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”**

Ciudad Universitaria, Ciudad de México.



## Introducción

### Medio ambiente, energía y sustentabilidad: debates y acercamientos

*Véronique Sophie Ávila Foucat (IIEc-UNAM)*

*Ana de Luca (CECA)*

*Raúl Pacheco Vega (FLACSO)*

Coordinadores

El espacio otorgado en el marco del VIII Congreso Nacional de Ciencias Sociales “Las ciencias sociales en la pos-pandemia” fue un escenario fundamental para conocer y discutir recientes y relevantes contribuciones desde las Ciencias Sociales sobre la crisis ambiental en México. En este sentido, este eje que tuvimos el privilegio de coordinar, “Sustentabilidad: energía limpia y recursos naturales”, fue un espacio provechoso en donde se trabajaron una amplia gama de investigaciones, desde análisis teóricos sobre la sustentabilidad hasta problemáticas situadas de gran relevancia para el país. Este eje, caracterizado por su naturaleza multidisciplinaria, nos permitió que se analizaran desde distintos enfoques y temáticas una serie de problemas ambientales vistos desde el ámbito social que abarcan desde la gestión del agua en la Ciudad de México, el rol crucial que desempeñan los pueblos indígenas en la protección de los bosques, el impacto de las energías renovables en la vida de las mujeres, así como textos en relación a la conservación.

En este espacio de reflexión y discusión, se pusieron en la mesa diversas visiones y propuestas que permitieron el intercambio de experiencias y diálogos para entender los grandes retos que enfrenta México en materia ambiental. Sin duda, el VIII Congreso Nacional de Ciencias Sociales fue un espacio fructífero que permitió la reflexión en torno a la crisis ambiental que hoy nos aqueja, y el eje temático que coordinamos contribuyó significativamente a ello.

#### **Las ciencias sociales frente a la sustentabilidad**

Las ciencias sociales son medulares en el entendimiento de la crisis ambiental y climática contemporánea. La entrada en escena de las ciencias sociales ha sido gradual pero cada vez gana mayor espacio y reconocimiento pues es desde este campo intelectual que podemos entender que

Ávila Foucat, Véronique Sophie, Ana De Luca y Raúl Pacheco Vega, coords. 2023. *Medio ambiente, energía y sustentabilidad: debates y acercamientos*. Vol. XIX de *Las ciencias sociales en la pos-pandemia*. Cadena-Roa, Jorge y Armando Sánchez Vargas, coords. México: COMECOSO.

estos problemas son el resultado de sistemas económicos, políticos y culturales específicos, histórica y territorialmente situados, los cuales son en esencia las causas subyacentes a los fenómenos que generan el deterioro ambiental.

Es por ello que creemos muy significativo el que, en un congreso de ciencias sociales, se abran cada vez más espacios para abordar temáticas relacionadas con la crisis ambiental que enfrenta nuestro planeta. Durante la selección de propuestas para el evento, nos percatamos que hay un elevado número de estudios enfocados en la sostenibilidad, las energías limpias y los recursos naturales desde las ciencias sociales, lo cual refleja un interés creciente de nuestra comunidad científica. Este interés se ha traducido en una amplia gama de temáticas, en las que se han explorado diferentes marcos teóricos y analíticos, permitiendo el fortalecimiento y la crítica de las perspectivas actuales.

La contribución de las ciencias sociales a la explicación de fenómenos como el cambio climático le da su verdadera dimensión a la idea de que la actual crisis climática y ambiental es de naturaleza antropogénica. Permite trascender la idea de que las modificaciones del clima planetario se deben a factores humanos, entendidos de manera neutra, como si toda la humanidad participara de manera homogénea en la génesis de estos problemas. La relación entre naturaleza y sociedad que origina la crisis ambiental se da desde un orden social desigual, desde una sociedad dividida en por motivos de clase, de raza, de género, entre otras, y que solo entendiendo este orden social desigual y jerárquico, se puede entender las causas que provocan los problemas ecológicos actuales. Ese mismo orden que separa, divide y jerarquiza a los grupos humanos es el mismo orden que explica la relación instrumental y mercantilista que tenemos con la naturaleza, y que hoy vemos en su expresión más contundente en las distintas maneras en la que esta naturaleza está degradada, deteriorada, en agonía.

Los factores que hoy día se expresan en la crisis climática se remontan a los orígenes de la revolución industrial, y se van agudizando conforme la moderna sociedad industrial se afianza, consolida y hace crisis. Un periodo que está determinado por el nacimiento de un orden social en el que la naturaleza y los productores de la riqueza social son sometidos a un intenso proceso de explotación y devastación. El orden social que produce la crisis es aquel que está comandado por el capital y su proceso de mercantilización de todas las formas de vida, humana y no humana. Las ciencias sociales permiten ver las maneras específicas en la que el orden social, con su sistema de

poder, con sus relaciones sociales que producen desigualdad y que precarizan la vida, dan como resultado una crisis bajo la cual el sistema de la vida en su conjunto se ve amenazada.

### **Fortaleciendo las ciencias sociales en el debate ambiental**

Para el equipo coordinador, nos resultó muy inspirador ver las distintas miradas desde donde se está estudiando la problemática ambiental desde las ciencias sociales. Este interés creciente desde una perspectiva social nos hace creer que esta tendencia no puede sino fortalecerse con el tiempo. Además del peso que van adquiriendo las ciencias sociales, es también relevante cómo cada vez más se asoma el diálogo con las ciencias naturales en un proceso que cada vez apuntan más hacia la interdisciplina, lo cual está generando nuevas perspectivas muy valiosas que nos permiten comprender mejor la complejidad de las relaciones socio ecológicas.

Queremos agradecer a todas las personas que enviaron sus propuestas para este eje y también a quienes participaron en las discusiones y reflexiones durante el congreso. Les extendemos una amable invitación para que revisen las contribuciones publicadas en la memoria. Esperamos que estas publicaciones nos permitan profundizar nuestras investigaciones ambientales desde aspectos sociales, económicos, culturales y políticos, y que abonen al debate desde sus respectivos campos de investigación.



## **Crisis climática y regulación ambiental**

---



# Compromiso medioambiental universitario de la Universidad Autónoma de Zacatecas

## University environmental commitment of the Autonomous University of Zacatecas

*Miguel Ángel Jesús Salas Quezada\* y Irma Lorena Acosta Reveles†*

**Resumen:** En los últimos años las universidades han sido protagonistas en el cuidado del medio ambiente a modo de hacer frente a la crisis ambiental del orbe. El objetivo del presente documento es identificar y analizar el papel de la Universidad Autónoma de Zacatecas -UAZ- en el cuidado de la naturaleza. Se realizó una investigación documental y se aplicó una entrevista semiestructurada. La base teórica reposa en la mirada de la Ecología Política. Los resultados indican que la UAZ realiza diversas acciones pro ambientales desde la educación, la investigación, la vinculación y la transversalidad, no obstante no convergen entre sí.

**Abstract:** In recent years universities has been protagonist in caring for the enviroment in order to deal with the global environmental crisis. The objective of this document is identify and analyze the role of the Autonomous University of Zacatecas –UAZ- in the care of nature. A documentary investigation was carried out and semistructured interview was applied. The theoretical basis rests on the look of Political Ecology. The results indicate that the UAZ carries out severals pro environmental actions from education, research, linkage and transversality, however they do not converge with each other.

Palabras clave: Instituciones de educación superior; universidades; desarrollo sustentable.

### 1. Introducción

El presente documento es parte de una investigación de nivel doctoral que está en proceso, en ella se pretende lograr una caracterización y ponderación del compromiso medioambiental universitario -CMU- que realiza la Universidad Autónoma de Zacatecas -UAZ- en el contexto socioambiental zacatecano. Para ello hemos acuñado precisamente el concepto: *compromiso*

---

\* Doctor en Ciencia Política por la Universidad Autónoma de Zacatecas, Línea de Investigación Universidad y Medio Ambiente; Unidad Académica de Ciencia Política, UAZ. Email: miguelbio2626@gmail.com

† Doctora en Ciencia Política por la Universidad Autónoma de Zacatecas, Línea de Investigación Estudios Laborales y Sociología Rural; Unidad Académica de Ciencia Política, UAZ. Email: [ilacosta@uaz.edu.mx](mailto:ilacosta@uaz.edu.mx)

*ambiental universitario.*

Como antecedente directo de nuestra investigación, se documentó que el cambio climático es un problema latente, global, y en extremo grave para toda la humanidad, pues ha tenido enormes impactos, desastres y pérdidas socioambientales y en la biodiversidad a lo largo y ancho de todo el orbe. Así lo expresan García *et. al.* (2010) cuando sostienen que en los últimos doscientos años se han multiplicado las emisiones de gases de efecto invernadero -GEI- como el metano, el ozono, el bióxido de carbono, entre muchos otros, debido a la quema de recursos fósiles para el mantenimiento de fábricas y automóviles, sustento de la vida moderna. Esta situación ha producido numerosos problemas sanitarios para todas las especies por la mala calidad del aire, implicando además la ruptura del equilibrio ecológico de los ecosistemas.

En el contexto mexicano, esta situación es preocupante. Fetzek discute en el año 2011 que los patrones hídricos han cambiado y previene que en un futuro cercano el centro y norte del país padecerá de agudas sequías, mientras el sur sufrirá de lluvias torrenciales e inundaciones.

En la escala regional o local (puesto que nuestro foco final de interés es una entidad federativa del centro de México) se prevé que el estado de Zacatecas incremente sus necesidades crónicas de agua, con la perdida de la producción agropecuaria que eso conlleva y afectaciones en la cobertura vegetal tales. Cabe recordar que en Zacatecas dos de sus principales artículos de consumo básico son el frijol y el chile. (Echavarria *et. al.* 2020).

Frente a este escenario de peligro y alertas que genera el cambio climático, diversos actores políticos han levantado la voz para denunciar la situación de degradación ambiental creciente, pero adicionalmente, han tenido incidencia en la generación de estrategias de mitigación de los problemas ambientales. Es el caso de las Instituciones de Educación Superior –IES- que desde los años ochenta implementan acciones para enfrentar el problema de cambio climático. Sus esfuerzos son cada vez más visibles desde lo que identificamos como funciones sustantivas de los espacios escolares –la educación, la investigación y la extensión-.

Los mecanismos de intervención de las IES, con sello ecológico han estado encaminadas al compromiso de todos sus colectivos, y paradigmáticamente se construyen a torno al modelo de Desarrollo Sustentable –DS-, que la Organización de las Naciones Unidas –ONU- define como “la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras” (Goñi & Goin, 2006).

Aquí se sostiene que las IES, y las universidades públicas especialmente, son espacios idóneos para formar parte de la generación de alternativas y soluciones, pues a éstas corresponde formar a profesionistas y ciudadanos conscientes de su entorno, y capacitados para enfrentar los desafíos que plantea el acelerado cambio medioambiental, ya que son escenarios críticos y propositivos donde converge el conocimiento, la ciencia y las artes. Además en estas instituciones es posible encauzar positivamente y con beneficio social toda la energía de los jóvenes y de las generaciones futuras.

En este sentido, las universidades cuentan en su haber con una Responsabilidad Social Universitaria –RSU- que gradualmente cobra la figura de una política de gestión universitaria que tiene (entre muchos otros compromisos) la misión de producir profesionistas y ciudadanos con conocimientos del entorno social y natural (López, *et. al.* 2016).

En esta línea de discusión, la Universidad Autónoma de Zacatecas –UAZ-, al ser el principal centro académico y cultural de nivel superior del estado, le corresponde una enorme RSU que deberá canalizar en producir y transmitir conocimientos a sus colectivos, convocar a sus egresados y ser parte del cuidado del medio ambiente de la región a través de mecanismos de difusión y vinculación ciudadana, y con los sectores productivos.

Ante esta problemática socioambiental que impacta el orbe y Zacatecas, la preocupación central del presente documento es conocer y explorar el desempeño de la UAZ sobre su compromiso medio ambiental universitario -CMU-.

## **2. Metodología**

Se realizó un estudio de caso con enfoque crítico y analítico. Se aplicó una entrevista semiestructurada a informantes importantes; docentes investigadores y trabajadores de la administración central.

Asimismo, recolectamos información presente en repositorios institucionales y base de datos de centros y secretarías pertenecientes a la UAZ y de centros y organismos nacionales: la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior –ANUIES-, el Programa para el Desarrollo Profesional Docente –PRODEP- y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONACyT-.

Para establecer indicadores que nos permitan evaluar nuestro objeto de estudio, de redujo

la variable de *compromiso medioambiental universitario* (ver tabla 1).

**Tabla 1.**

**Reducción de la variable para determinar los indicadores de la investigación.**

Variable	Dimensión	Indicador
CMU	Docencia	1.1 Oferta educativa 1.2 Contenidos curriculares 1.3 Certificaciones
	Investigación	2.1 Cuerpos académicos 2.2 Proyectos de investigación 2.3 Publicaciones
	Vinculación	3.1 Participación en la elaboración de política publica 3.2 Vinculación con el sector público y privado
	Transversal	4.1 Cultura ambiental universitaria

Fuente: elaboración propia a partir del concepto CMU.

### **3. Conceptos centrales y enfoque disciplinario**

El sustento epistemológico de la presente investigación reside en la visión del marxismo, la Ecología Política y la Ciencia Política. A continuación y en ese orden, se describe las características de cada uno.

#### **a) Maquinaria y gran industria**

La enorme producción de GEI obedece al acelerado modelo industrial capitalista que tiene como imperativo la producción de mercancías a grandes escalas para obtener enormes ganancias económicas. En este sentido, la llegada de la maquinaria y gran industria a los procesos productivos significó la posibilidad de extraer mayor cantidad de materias primas –madera, agua, biodiversidad, entre otros- de los ecosistemas para su posterior transformación en mercancías a un ritmo mayor que al del trabajo artesanal. A este respecto Marx comenta lo siguiente:

En la moderna manufacturera de sobres de carta, un obrero dobla el papel con la plegadera, otro ponía la goma; y un tercero doblaba el estampado del membrete, otro estampaba este, y así sucesivamente, a través de toda una serie de operaciones parciales, en cada una de las cuales tenía que cambiar de mano cada sobre. Pues bien, hoy una máquina de hacer sobres ejecuta todas estas faenas, haciendo 3000 sobres, y aun mas, en una hora. (p. 1117)

Dicho en otros términos, los ecosistemas y los recursos naturales –en especial los no renovables- han sido sometidos a una fuerte presión de sobre consumo y de sobre explotación que ha impuesto la lógica capitalista de producción con la llegada de la maquinaria a los procesos productivos.

#### b) Metabolismo y ruptura metabólica

De acuerdo con Foster (1999), Marx construyó el concepto de metabolismo para analizar la dialéctica existente entre el hombre y la naturaleza, donde el trabajo es un mecanismo regulador entre ambos; el hombre a través de sus acciones –trabajo-, codifica el metabolismo entre él y el medio ambiente para producir mercancías y satisfacer necesidades básicas –alimentación, vivienda, entre otras-.

Por su parte, la ruptura metabólica enfatiza el distanciamiento y la disolución de la dialéctica entre el hombre y la naturaleza (O'Connor 2001). Tal ruptura metabólica sucedió fundamentalmente por dos motivos. El primero, el modelo de producción capitalista introdujo a la productividad económica. El segundo, con la llegada de la maquinaria y la gran industria, los recursos naturales fueron apropiados y transformados a ritmos desproporcionados e insostenibles, y en consecuencia, la producción de GEI se disparó a niveles similares cuando el planeta tenía un clima irregular hace millones de años atrás.

### c) Ecología política

Según Leff (2003), la ecología política se ocupa de la desigualdad e injusticias socioambientales que sufren ciertas poblaciones del orbe a causa del modelo de producción capitalista. En este sentido, su preocupación reposa en la distribución ecológica, el saqueo de las materias primas, la naturaleza engullida en términos de valor de mercado y los movimientos sociales que emergen a consecuencia de lo anterior.

En torno a esta discusión, Harvey (2005) menciona que el capitalismo produce prácticas depredadoras y engañosas tales como: *nuevas estrategias de acumulación por desposesión*; ejercicios caracterizados por extraer recursos naturales genéricos de países pobres e introducirlos al mercado global en forma de mercancías.

Por su parte, el concepto de *distribución ecológica* (Martínez Allier, 1997), da cuenta sobre la desigualdad de las características socioambientales entre países pobres y países ricos. Si por un lado ubicamos a los países subdesarrollados, y por otro, a los países desarrollados, se puede encontrar que los primeros son más vulnerables en múltiples sentidos respecto a los segundos; se percibe con claridad que en los países subdesarrollados hay mayor pérdida de biodiversidad, destrucción de los ecosistemas, contaminación ambiental, enfermedades y desplazamientos poblacionales.

Ante esta desigualdad ambiental entre los países, se destaca lo que Akerberg (2011) refiere como *régimen internacional de cambio climático*. Una visión que da cuenta sobre la postergación de las grandes potencias económicas e industriales en atender el problema de cambio climático de forma concreta.

Con base en lo anterior, es imprescindible referir la aportación de *Colapso* de Taibo (2017), el cual sostiene que el modelo de producción capitalista ha conducido a la humanidad a un colapso del equilibrio natural, y por ende, la supervivencia humana.

### d) Ciencia política

Las universidades de la actualidad, o también llamadas como universidades de cuarta generación cumplen con funciones que van más allá de lo académico; lo económico, lo social, lo político, lo ambiental, entre otros. Es en esta etapa que la RSU arriba para ser un modelo distintivo de la praxis

universitaria.

De acuerdo con Vallaey (2014), la RSU nació para que las universidades tengan mayor participación y vinculación para atender los principales problemas que aquejan a la sociedad, tal como el problema de cambio climático a través de CMU.

El CMU son acciones y posiciones que ejecutan las universidades para el mejoramiento socioambiental de la región e implica la articulación con otros agentes sociales.

En consecuencia, las funciones de las universidades se han transformado en los últimos años. En este sentido, Birch *et. al.* (2013) refiere que las universidades de última generación son *instituciones anclas*; entidades que cuentan con el liderazgo social para incidir positivamente en las comunidades rurales y urbanas adyacentes.

#### **4. Contexto histórico**

De acuerdo con Wallerstein (1996), el cambio climático se originó con la revolución industrial del siglo XVIII. A inicios del Siglo XX, el acelerado desarrollo industrial capitalista llegó a diversos países, significando el aumento de los GEI; el vapor de agua, dióxido de carbono -CO2-, metano-CH4-, óxido nitroso -N2O-, hexafloruro de azufre -SF6- y los clorofluorcarbonados -CFC- responsables del efecto invernadero antrópico (Barboza, 2013).

A finales de los sesentas la degradación ambiental, la sobreexplotación de los recursos y la producción de desechos pasaron a ser un proceso preocupante debido a la notoriedad de los impactos negativos en todos los ecosistemas.

En consecuencia, la preocupación medioambiental llegó a un punto en el que resultó imprescindible la intervención de grupos políticos para alzar la voz y coadyuvar al mejoramiento de las condiciones del entorno social y natural.

Es por esto que un primer antecedente sobre la cuestión ambientalista que penetraría a los espacios universitarios data de 1968, con la fundación del Club de Roma. Se plantearon una serie de amenazas que ponen en riesgo el futuro de la humanidad: el crecimiento demográfico, la degradación ambiental, el uso excesivo de energía, la disparidad económica entre países, entre otros (Zabala, 2016).

En 1972 se realiza la Primera Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano, en Estocolmo, que puso sobre la mesa de discusión la excesiva contaminación en los ecosistemas por

las pruebas nucleares de las potencias militares del momento.

Ese mismo año el Instituto de Massachusetts publica *Los límites del crecimiento*. El documento presenta algunos factores que determinan el crecimiento en el planeta: el aumento de la población, la producción agropecuaria, la economía industrial, los activos naturales y la contaminación ambiental.

Simultáneamente, la Organización de las Naciones Unidas -ONU- creaba el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente -PNUMA-, instancia mundial en materia ambiental y responsable de diversas acciones entre las que se destaca la creación de política pública en la materia (Delgado, 2013).

Ya en los ochentas, la ONU propone el paradigma de desarrollo sustentable (DS), que nace para reencausar el rumbo de la humanidad mediante acciones y prácticas pro ambientales. Con el paso del tiempo el DS incorporó aspectos políticos, sociales, económicos culturales e incluso religiosos (Gutiérrez & Martínez, 2010).

Tras ese impulso, el DS arribó como política pública a la mayoría de los países del mundo y penetra la educación superior. Así pues, en 1990, en Talloires Francia, se realizó el primer intento histórico para promover el DS en las IES; los rectores de diferentes universidades del orbe mostraron su compromiso de adoptar el DS en las funciones de las universidades para enfrentar el problema climático. Según Martínez & Gonzales (2015) es en este momento cuando las universidades emprenden la misión de ser ejemplos de responsabilidad ambiental en el conjunto de operaciones institucionales que ejecutan.

A comienzos de los noventa, la Asociación Internacional de Universidades (IAU) realiza una reunión donde convoca a diversos rectores y representantes del sector empresarial del orbe para adoptar un Plan de Acción Básico en el que se comprometían a aplicar una Estrategia de Desarrollo Sustentable de la Universidad (EDSU) (Martínez & González 2015).

Poco después, en la “Declaración de Swansea” (1993), más de cuatrocientas universidades del mundo se pronunciaron por adoptar el DS y estimular su práctica; vincular las universidades con el Estado, las empresas y la sociedad.

Ese mismo año se establecieron dos valiosos documentos: la Carta de Copérnico para las Universidades y el Desarrollo Sustentable, y la Carta Universitaria para el Desarrollo Sostenible (Vasallo & Arciniegas, 2015). La primera insta a las universidades a asumir y promover acciones

para robustecer las prácticas sustentables en los espacios educativos. La segunda, bajo fundamentos similares, exhorta a la educación superior a la formación de líderes responsables con el entorno natural.

A finales del Siglo XX, la UNESCO mediante la Asociación Internacional de Universidades –IAU- realizan la Conferencia Mundial de Educación Superior donde se establecen las líneas de acción para introducir el DS en los espacios educativos (Gutiérrez & Martínez, 2010).

Para el presente siglo, la Unión de Universidades de América Latina -UDUAL- acordó incorporar en el trabajo diario de las universidades la preocupación de diseñar instituciones *saludables* para mejorar las condiciones de vida de los actores sociales y para estar en armonía con la naturaleza.

## **5. Caso de estudio**

A continuación, se presenta de forma sintética una parte medular de los resultados de la investigación empírica, a partir de los indicadores propuestos para ponderar el compromiso medioambiental universitario de la UAZ. Cabe destacar que, actualmente, el trabajo empírico todavía está en marcha en vías de obtener información complementaria que permita fortalecer las evidencias y nutrir los indicadores propuestos para cada dimensión de nuestro objeto de estudio.

### **Oferta educativa**

La oferta educativa de la UAZ está integrada por programas académicos -PA- adscritos al nivel de licenciatura, de especialidad, de maestría y de doctorado. Referente a la oferta educativa ambiental, encontramos que a nivel de licenciatura la Unidad Académica de Agronomía cuenta con 2 PA: la Licenciatura en Desarrollo Regional Sustentable e Ingeniero Agrónomo, la Unidad Académica de Ciencias Biológicas tiene los PA de Licenciatura en Biología y Licenciatura en Ecología y Conservación, y la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra tiene la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

A nivel de especialidad la Unidad Académica de Contaduría y Administración tiene el PA de Especialidad en Valuación con Orientación en Impacto Ambiental.

A nivel de maestría las unidades académicas de Docencia Superior y Ciencias Biológicas tienen los programas académicos de Maestría en Investigaciones Humanísticas y Educativas con

línea de Educación Ambiental y la Maestría en Ciencias Biológicas respectivamente.

Por su parte, a nivel doctorado las unidades académicas de Estudios del Desarrollo y Ciencia Básicas tienen en su haber a los PA de Doctorado en Estudios del Desarrollo y Doctorado en Ciencias básicas.

Se observa que la UAZ posee una variada oferta educativa ambiental para enfrentar y comprender el problema de cambio climático. A este respecto, un sujeto clave menciona lo siguiente:

Tiempo atrás la UAZ no contaba con licenciaturas de las cuales ahora tenemos, entre ellas resalto la Licenciatura en Ciencias Ambientales –LCA-, la Licenciatura en Ciencias Biológicas –LCB-, la Licenciatura en Ecología y Conservación –LEC- y la Licenciatura en Desarrollo Regional Sustentable –LDRS-. Dichas licenciaturas ayudan a enfrentar los problemas ecológicos de la región, incluso del país. En pocas palabras la UAZ se ha esforzado por impulsar la educación ambiental.

De esta manera, es posible definir que la ideología del DS que tanto aclaman los organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional -FMI- y el Banco Mundial -BM- entre otros, se encuentra interiorizada y se reproduce en la oferta educativa ambiental de la UAZ.

Tal oferta educativa forma a dos tipos de profesionistas. Los primeros, aquellos que egresan con una visión crítica y analítica de la realidad socioambiental y están adscritos, principalmente, al área de Ciencias Sociales y las Humanidades. Los segundos, sujetos que son formados bajo lineamientos de productividad e innovación en el mercado, como es el caso de las Ciencias Básicas y Agronomía. Este tipo de sujetos poseen conocimientos y habilidades que requiere el mercado laboral.

Una educación con estas características conforma lo que Harvey (2005) llama como *nuevas estrategias de acumulación por desposesión*; el capitalismo encontró en las universidades *la maquinaria y gran industria* para reproducir a egresados con la ideología del DS, para seguir conservando el imperialismo ecológico del orbe caracterizado por el control de los recursos naturales por parte de los países ricos.

## Certificación ISO-9001

La certificación ISO-9001 se realiza para que una empresa, una entidad o una institución operen de una manera más óptima y eficaz en términos de utilizar recursos naturales.

En el organigrama de la UAZ se observa que la institución cuenta secretarías y coordinaciones que cuentan dicha certificación: la Secretaría General, la Coordinación de Infraestructura, la Contraloría General, el Centro de Aprendizaje y Servicios Estudiantiles, la Coordinación de Informática y Telecomunicaciones, la Coordinación de Planeación y Servicios Escolares.

Esto nos muestra el interés de la UAZ por certificar sus áreas y coordinaciones para obtener financiamiento exterior y para cumplir con indicadores de calidad por parte de organismos y agencias internacionales. No obstante, también refleja el sometimiento que sufren los países subdesarrollados y sus instituciones como las universidades públicas por parte de la lógica dominante. Si bien el cuidado del medio ambiente concierne a todas las poblaciones y a todos los países de mundo dado que todos producimos un metabolismo social que impacta en el medio ambiente: este tipo de certificaciones son impuestas a países subdesarrollados, siendo estos los que menos contaminan y los que menos recursos naturales consumen. Son los países ricos quienes tienen la responsabilidad del problema de cambio climático por ser los principales generadores de GEI y los que más materias primas consumen.

Además, este tipo de certificaciones son reflejo de lo que Akerberg (2011) denomina como *Régimen internacional del cambio climático*; grupos de poder económico imponen sus intereses a los países subordinados para tener el control de los recursos naturales.

### Cuerpos académicos

Un cuerpo académico es un grupo de docentes que comparten una línea de investigación en común. Al 2021, la base de datos del Programa para el Desarrollo Profesional Docente -PRODEP- indica que la UAZ cuenta con 120 CA (ver grafica 1) cuyas Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento -LGAC- están presentes en todas las áreas del conocimiento. De estos, 20 CA -16- 6 %- están orientados a generar y divulgar conocimiento asociado a cuestiones del medio ambiente y el DS (ver tabla 4).

**Tabla 4.**  
**Cuerpos Académicos ambientalizados de la UAZ**

Cuerpo académico
Los ejes o nodos articuladores de las relaciones entre población y desarrollo sustentable
Desarrollo local, regional y sustentabilidad
Recursos energético regionales y mejoramiento ambiental
Energías renovables y eficiencia energética
Desarrollo local, regional y sustentabilidad
Educación ambiental
Producción agrícola sustentable
Desarrollo y sustentabilidad social
Gestión administrativa y sustentabilidad
Estudios sobre desarrollo humano sustentable, derechos humanos y dignidad humana
Macromoléculas, sustentabilidad y medio ambiente
Agricultura alternativa
Salud y medio ambiente
Estudios de hidrosistemas y cambio climático
Uso y conservación de los recursos hídricos

Fuente: Tabla en construcción con datos obtenidos del Programa para el Desarrollo Profesional Docente

En palabras de un sujeto clave de la universidad:

La UAZ nos encontramos preocupados y ocupados por cuidar el medio ambiente no solo de la universidad sino también en sumarnos al cuidado del ambiente mundial mediante el desarrollo sustentable. La UAZ cuenta con personal docente capacitado para realizar acciones de educación formal y no formal de manera transversal a toda la comunidad universitaria, mismo personal además de contar con los estudios y posgrados en el tema

ecológico, hacen investigación científica que son importantes desarrollar dentro de nuestra misma universidad.

Con base en lo anterior, se distinguen dos tipos de CA ambientalizados en la universidad: los primeros, aquellos que realizan investigación de carácter crítica de las condiciones socio ambientales que prevalecen en la región, en áreas del conocimiento como las Ciencias Sociales y las Humanidades, es decir, es investigación que ponen sobre la mesa de discusión el exacerbado metabolismo social producido por el sistema de desarrollo actual. Los segundos: aquellos que hacen investigación donde asocian el concepto de DS con la productividad y la innovación, en áreas como las Ciencias Exactas y Agronomía. Si bien este conocimiento es importante para el enriquecimiento del conocimiento y el desarrollo de la región, también es parte del imperialismo ecológico del orbe para mantener el control de los recursos naturales por parte de los países ricos.

De esta manera, el conocimiento e información que generan estos CA son parte de lo que Harvey (2005) denomina como *nuevas estrategias de acumulación por desposesión*”, es decir, actividades con la finalidad de hacer más productivos a los ecosistemas para la producción capitalista. Dicho en otros términos, algunos de los CA ambientalizados de la UAZ obedecen y reproducen los intereses del sistema hegemónico dominante para seguir usufructuando las riquezas de los países subdesarrollados.

### Acciones políticas de la UAZ

Gracias a la Unidad Academia de Derecho UAD fue posible la aprobación de la *Ley de bienestar y protección de animales en el estado de Zacatecas*, que entró en vigor en el 2016. La ley establece los principios para proteger el bienestar de los animales: se prohibió el uso de animales en los circos del estado.

Este único antecedente nos refleja que el papel de la UAZ en la conformación de política ambiental ha sido pobre, a pesar de que Zacatecas cuenta con amplios problemas ecológicos que ponen en riesgo la riqueza biótica del estado. Según Ríos *et. al.* (2017), el estado cuenta con fauna de gran importancia ambiental e histórica para México, como es el caso de la rata de campo - *Dipodomys merriami*-, el murciélagos orejón -*Corynorhinus townsendii*-, entre muchos más. No obstante, la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad CONABIO (2014)

reporta que algunas de estas especies se encuentran en peligro de extinción por diversos motivos, entre ellos por el problema de cambio climático. De esta manera, el estado de Zacatecas es un claro ejemplo de lo que Taibo (2017), denomina como *Colapso*.

Esta situación de degradación y pérdida de los recursos naturales en el estado no conduce a la idea de Martínez Allier (1997) de *distribución ecológica*: si bien en todos los países del mundo sufren de la pérdida de su biodiversidad, son los países pobres o subdesarrollados quienes presentan, cuantitativamente, el mayor caso de especies que han desaparecido o están en peligro de desaparecer.

En definitiva, la intervención de la UAZ en materia de política ambiental ha sido muy escasa a pesar que en la región se viven numerosos problemas socioambientales. No obstante, el único antecedente de intervención de la UAZ en la conformación de política pública de corte ambiental nos recuerda el papel que tiene la universidad en el contexto zacatecano; es una institución ancla con la capacidad de incidir positivamente y transformar el entorno social y natural.

## **Conclusiones**

Si bien en el presente documento está en proceso de construcción, el momento en que nos encontramos en la obtención de evidencias, ya nos ha brindado la posibilidad de establecer una serie de conclusiones en torno al papel del CMU que realiza la UAZ en beneficio de la sociedad y el medio ambiente. Los hallazgos se resumen a continuación.

1. La UAZ es la principal universidad pública que tiene Zacatecas y presenta el mayor grado de compromiso por realizar el CMU desde sus funciones sustantivas.
2. El CMU que implementa y difunde la UAZ se vigorizó en los últimos 10 años.
3. El paradigma de DS se encuentra bien instalado en las funciones sustantivas que reproduce la universidad.
4. Las fuerzas y los intereses del mercado han penetrado la cotidianeidad de la UAZ. En este sentido, la UAZ es un ente que, de cierta manera, funciona como una gran empresa y/o corporativo que reproduce la ideología dominante.
5. Si bien la UAZ es un escenario donde confluyen diversos intereses del mercado, también es una institución ancla: es esencial para el avance del desarrollo científico, cultural, ambiental y económico de la región.

6. El CMU de la UAZ está determinado por las áreas del conocimiento: las áreas de Ciencias Sociales y las Humanidades una investigación crítica y analítica sobre aspectos ambientales. Por su parte, las áreas de Agronomía y Exactas realizan en muchos de los casos, una investigación dirigida a incrementar la productividad de los ecosistemas para someterlos a la presión capitalista de producción de mercancías.
7. El CMU de la UAZ que ejerce en la docencia, la investigación y la extensión transitan bajo su propio carril, sin converger entre sí, es decir, no hay transversalidad de estos elementos.

Si se desea abundar en estas reflexiones y argumentos, un reporte previo de resultados de énfasis teórico, conceptual e histórico, fue publicado el año 2020 en la Revista Investigación Científica de la Universidad Autónoma de Zacatecas (Salas Quezada y Acosta Reveles, 2020).

## **Bibliografía**

- Akerberg, A. (2008). El régimen internacional de cambio climático: una decisión continuamente postergada. En S. Lucatello, D. Rodríguez. Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde México. *¿Cambio social o crisis ambiental?* México D.F. Instituto Mora.
- Barboza, L. (2013). Calentamiento global: “La máxima expresión de la civilización petrofósil. Revista del CESLA. N. 16. p. 35-68. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2433/243329724003.pdf>
- Birch, E., Perry, D., Taylor, L. (2013). Universities as anchor institutions. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement.* Vol. 17. No. 3. P- 7-15. Disponible en: <https://staging.community-wealth.org/sites/clone.community-wealth.org/files/downloads/article-birch-et-al.pdf>
- Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. (2014). Quinto informe Nacional de México ante el Convenio sobre Biodiversidad Biológica. Recuperado de: <https://www.cbd.int/doc/world/mx/mx-nr-05-es.pdf>
- Delgado, K. (2013). El PNUMA y la educación también en Perú. *Revista Investigación Educativa.* Vol. 17. N. 2. p. 73-84. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/8207/7158>
- Echevarría, F., Medina, G., Ruiz, J. (2020). Efecto en la erosión hídrica del suelo en pastizales y

- otros tipos de vegetación por cambios en el patrón de lluvias por el calentamiento global en Zacatecas, México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*. Vol. 11. N. 2. p. 14. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242020000500006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242020000500006&script=sci_arttext)
- Fetzek, S. (2011). Cambio climático y seguridad en México. En S. Lucatello, D. Rodríguez. *Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde México. ¿Cambio social o crisis ambiental?* p. 48-51. México D.F. Instituto Mora.
- Foster, J. (1999). Marx's theory of metabolic rift: Classical foundations for environmental sociology. *American Journal Of Sociology*. Vol. 105, N. 2.p. 377-391. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/10.1086/210315>
- García, C., Estrada, F., Martínez, B. (2010). Cambio climático y estadística oficial. *Revista internacional de estadística y geografía*. Vol. 1 N.1 p. 2. Disponible en: [https://rde.inegi.org.mx/rde\\_01/doctos/rde\\_01\\_art1.pdf](https://rde.inegi.org.mx/rde_01/doctos/rde_01_art1.pdf)
- Goñi, R., Goin, F. (2006). Marco conceptual para la definición del desarrollo sustentable. *Revista salud colectiva*. Vol. 2. N. 2. p. 191-195. Disponible en: [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/scol/v2n2/v2n2a07.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/scol/v2n2/v2n2a07.pdf)
- Gutiérrez, B., Martínez, C. (2010) Plan de acción para el desarrollo sustentable en las Instituciones de Educación Superior. Escenarios posibles. *Revista de la Educación Superior*. Vol. XXXIX. N. 154. p. 113-118. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602010000200006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602010000200006)
- Harvey, D. (2005). El "nuevo" imperialismo: acumulación por desposesión. CLACSO Buenos Aires. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20130702120830/harvey.pdf>
- Leff, E. (2003). La ecología política en América Latina: un campo en construcción. *Revista Polis*. Vol. 2. N. 5. p. 17-40. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/se/a/xf8jDCswFkPF9zS4s4vyfLP/?lang=es&format=pdf>
- López, M., Zalthen, L., Cervantes, M. (2016). La responsabilidad social universitaria desde la perspectiva del alumno. *Revista Ra Ximhai*. Vol. 12. N. 6.p 311. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194021.pdf>
- Martínez Allier, J. (1997). Conflictos de distribución ecológica. *Revista Andina*. Vol. 29. p. 34-35.

- <http://revista.cbc.org.pe/index.php/revista-andina/article/view/630/601>
- Martínez, C., González. E. (2015). Las políticas para la sustentabilidad de las Instituciones de Educación Superior en México: entre el debate y la acción. *Revista de la Educación Superior*. Vol. XLIV. No. 174. p. 61- 65. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v44n174/v44n174a4.pdf>
- Marx, K. (2019). *El capital*. Siglo XXI. Ciudad de México.
- O'Connor, J. (2001). Causas naturales, ensayos del marxismo ecológico. Siglo XXI. Disponible en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0KdAl9B\\_cWkC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Causas+naturales,+Ensayos+de+marxismo+ecol%C3%B3gico&ots=7hrjyBURSJ&sig=cG1WuZHnGd\\_PAPuo9qJTn7SQLQ#v=onepage&q=Causas%20naturales%2C%20Ensayos%20de%20marxismo%20ecol%C3%B3gico&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0KdAl9B_cWkC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Causas+naturales,+Ensayos+de+marxismo+ecol%C3%B3gico&ots=7hrjyBURSJ&sig=cG1WuZHnGd_PAPuo9qJTn7SQLQ#v=onepage&q=Causas%20naturales%2C%20Ensayos%20de%20marxismo%20ecol%C3%B3gico&f=false)
- Ríos, C., Varaena, D., Ballesteros, C., Ameneyro, G. (2017). Mamíferos en Zacatecas. *Revista Mexicana de Mastozoología Nueva Época*. Vol. 7. No. 1.
- Salas Quezada, M. A. y Acosta Reveles, I. L (2020) Instituciones universitarias frente al reto medioambiental. *Revista de Investigación Científica*. Vol. 14, No. 2, 206-216. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/349943419\\_Instituciones\\_Universitarias\\_frente\\_al\\_reto\\_medioambiental](https://www.researchgate.net/publication/349943419_Instituciones_Universitarias_frente_al_reto_medioambiental)
- Taibo, C. (2017). Colapso: Capitalismo terminal, transición ecosocial, ecofasismo. Libros de Anarres. Disponible en: [http://www.fondation-besnard.org/IMG/pdf/taibo\\_colapso\\_final-1.pdf](http://www.fondation-besnard.org/IMG/pdf/taibo_colapso_final-1.pdf)
- Vallaey, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*. Vol. 5. N. 12. P. 105-117. Disponible en: [www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007722014000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007722014000100006&script=sci_arttext)
- Vasallo, Y., Arciniegas, E. (2015). Desarrollo sustentable y responsabilidad social en la educación superior. *Revista San Gregorio*. N. 10. p. 93-104.
- Villers-Ruiz, L., & Trejo-Vázquez, I. (2000). El cambio climático y la vegetación en México. México: Una Visión Hacia El Siglo XXI El Cambio Climático En México,

- Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF. p. 57-66. Disponible en: [www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Villers-y-Trejo-.pdf](http://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Villers-y-Trejo-.pdf)
- Wallestein, I. (1996). Despues del liberalismo. Siglo XXI. México D.F.
- Zabala, I., García, M. (2016). Historia de la educación ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. Revista de investigación. Vol. 32. N. 63. P.201-216. Disponible en: <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/revinvest/article/view/4014/2021>

# El cambio climático y la teoría de sistemas de Niklas Luhmann

## Climate change and Niklas Luhmann's systems theory

Jose Gerardo Serafín Vera Muñoz\*, María Antonieta Monserrat

Vera Muñoz† y Rafaela Martínez Méndez‡

**Resumen:** El cambio climático no es nuevo, muchos proyectos han surgido desde los años sesenta del siglo pasado. Después de más de sesenta años de debates, cuyo punto culminante fue la cumbre de Glasgow, los resultados han sido escasos. Los efectos del cambio climático siguen observándose. El problema principal radica en no haber entendido que para abordar el cambio climático, un requisito esencial es la diferencia sistema/entorno; esto es así, debido a que la reducción de la complejidad puede llevarse a cabo sólo dentro del sistema. El objetivo es abordar el cambio climático tomando como referencia la teoría de sistemas Luhmanniana.

**Abstract:** Climate change is not new, many projects have emerged since the sixties of the last century. After more than sixty years of debate, culminating in the Glasgow summit, the results have been scant. The effects of climate change continue to be observed. The main problem lies in not having understood that to address climate change, an essential requirement is the system/environment difference; this is so, because the complexity reduction can be carried out only within the system. The objective is to address climate change using the Luhmannian systems theory as a reference.

Palabras clave: cambio climático; teoría de sistemas; complejidad.

### 1. Introducción

Al día de hoy, a la humanidad le preocupan y ocupan enormes problemas, la pandemia por COVID 19, la guerra entre Rusia y Ucrania que parece no tener fin y cada día produce más daños colaterales, la migración cada vez más intensa y al mismo tiempo más ignorada y, por supuesto el cambio climático, manifestándose en inundaciones en diversas regiones del planeta produciendo

---

\* Dr. en Ciencias de la Administración, UNAM, Competitividad organizacional, BUAP, gerardo.vera@correo.buap.mx

† Dra. en Planeación Estratégica, UPAEP, Competitividad organizacional, BUAP, monseveram@hotmail.com

‡ Dra. en Ciencias de la Administración, UNIDES, Competitividad organizacional, BUAP, rafaela72280@hotmail.com

efectaciones enormes como en Colombia donde 19 de 32 departamentos han declarado estado de alerta ante las lluvias torrenciales que los han azotado en los últimos días (Maestre, 2022); en sequías, las que de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas han aumentado en número y duración un 29% desde el año 2000, afectando a más de 2300 millones de personas (ONU, 2022); en el derretimiento del hielo de los polos, el cual se está produciendo más de prisa de lo normal debido al calentamiento global (Juste, 2022); en las desertificaciones multiplicándose a tal grado que, al día de hoy está considerado como uno de los principales problemas ambientales del planeta (Iberdrola, s.f.), etcétera. Todo esto provocado por el aumento de la temperatura del planeta debido entre otros muchos factores, al incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero, estos han llegado a un nivel donde el punto de no retorno está muy cercano, de tal suerte que de acuerdo a Inger Andersen “El tiempo de hacer cambios graduales ya pasó, sólo una transformación radical de nuestras economías y sociedades puede salvarnos de acelerar el desastre climático” (ONU, 2022b).

No obstante, estos datos catastróficos, y el sin número de propuestas e iniciativas que han surgido desde aproximadamente los años sesenta del siglo pasado para mitigar los daños causados por el cambio climático, los resultados han sido escasos. Las razones para explicar este fracaso son varias, sin embargo, apoyándonos en (Castro, 2000) no es aventurado proponer que los problemas mencionados resultan de las formas en que nuestras sociedades han sido organizadas para cumplir determinadas funciones dentro del sistema mundial realmente existente, en particular a lo largo de los últimos 150 años. Continuando con Castro (2000), es posible agregar que las desventajosas desigualdades de intercambio y el acceso a medios de producción, transporte y comunicaciones entre el norte y el sur que han prevalecido a lo largo de la historia de la humanidad han dado por resultado una tendencia a la destrucción y el despilfarro constantes de recursos naturales, en la que cabe encontrar una de las más importantes claves de la crisis ambiental contemporánea.

Así, en esta coyuntura presente, “el deterioro ambiental no es una consecuencia inescapable del progreso humano, sino una característica de ciertos modelos de crecimiento económico que son intrínsecamente insostenibles en términos ecológicos, además de desiguales e injustos en términos sociales” (Castro, 2000). Esto exige la búsqueda de otras propuestas que conduzcan a un crecimiento económico sostenible, tanto en términos ambientales como sociales y económicos. Esta búsqueda de un crecimiento económico sostenible es todo un desafío, sobre todo, en un

escenario donde el eje principal para sostener las condiciones de vida de la humanidad ha sido un modelo económico que ciertamente ha generado enormes beneficios para unos cuantos y una pobreza extrema para muchos.

Las reuniones entre jefes de estado y científicos a nivel global buscando soluciones no han cesado desde aproximadamente hace 50 años con motivo de la convocatoria y posterior celebración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano de 1972. En esa reunión se afirmó que la humanidad enfrentaba una crisis ambiental global debido a que las “bruscas y vastas aceleraciones – en el crecimiento demográfico, en el uso de la energía y de nuevos materiales, en la urbanización, en los ideales de consumo y en la contaminación resultante”, estaban afectando peligrosamente a los sistemas naturales del planeta que permiten la supervivencia biológica (Ward y Dubos, como se citó en Estenssoro y Devés, 2013). Sin embargo, las distintas reuniones que se han realizado, la más reciente del 31 de octubre al 12 de noviembre de 2021 en Glasgow, Reino Unido, donde se reunieron representantes de unos 200 gobiernos con el objetivo de acelerar la acción climática para el cumplimiento del Acuerdo de París, desde siempre se han visto afectadas por los intereses, las condiciones, las contradicciones y la voluntad política. Si bien es cierto que en esta última reunión los textos aprobados permiten suponer un paso importante, una vez más la voluntad política colectiva no fue suficiente para superar algunas contradicciones fuertemente arraigadas (ONU, 2022).

Esta circunstancia conduce a reflexionar sobre la necesidad de buscar explicaciones y proponer alternativas que permitan superar estos obstáculos. Está claro que se trata de un problema que requiere una solución política y donde las ciencias sociales pueden construir caminos que conduzcan a superar estos vacíos de voluntad política. Por supuesto que dentro del espacio de conocimiento de las ciencias sociales existe un basto andamiaje teórico para abordar esta problemática, sin embargo, en este trabajo nos apoyaremos en la teoría de sistemas de Niklas Luhmann. De acuerdo a Luhmann (2020), el problema de la voluntad política y las contradicciones que han prevalecido en las distintas reuniones sobre el cambio climático, mucho tienen que ver con la ingenuidad con la que muchas premisas han sido introducidas en la literatura ecológica, pero sobre todo, subyace en la diferenciación de los sistemas funcionales mismos. En este orden de ideas el objetivo de esta investigación es abordar la problemática del cambio climático tomando como referencia principal la teoría de sistemas Niklas Luhmann.

## **2. Metodología**

Cuando en una investigación se toma como referente la teoría de sistemas de Niklas Luhmann, la metodología exige un cambio radical. La metodología de corte sistémico/constructivista se erige como la herramienta esencial y su base es la observación de segundo orden (Cathalifaud, 1997).

Desde este enfoque el observador, en su acción de observar ocupa un rol central, configurando y dando cuenta de lo observado. Dicho de otra manera: las descripciones dicen más del descriptor y de los procesos que aplica para llevar a cabo su misión, que de lo descrito. En estas condiciones la objetividad se relativiza al contexto de su determinación, es decir, a la perspectiva que la hace visible. En tal sentido, se admite para lo social la cotidiana experiencia de la coexistencia de variados tipos y niveles de objetividades (racionalidades) con sus respectivas clausuras (Cathalifaud, 1997).

En este esquema metodológico, una tarea esencial es escudriñar entre las diferentes técnicas disponibles aquellas que permitan la aprehensión del sentido y descripción de las categorías donde se incuban las posibilidades de observación de nuestros grupos de interés y las formas que dan cuenta de ellas. De esta manera lo esencial concierne a la determinación de los medios mediante los cuales se distinguen "cosas" y "eventos", tal como se realizan desde los sistemas observados.

Atendiendo a las recomendaciones de la metodología sistémico/constructivista, y teniendo en cuenta que se trata de una investigación documental, para el procesamiento de la información compilada, el instrumento esencial al que se recurrió fue a la construcción de relaciones, privilegiando la observación de las interrelaciones y las comunicaciones del sistema y no de sus elementos (Cathalifaud, 1998).

## **3. Revisión de la literatura**

Como ya se ha mencionado, el problema del cambio climático ha atraído la atención de gobiernos, académicos y la sociedad en su conjunto desde hace aproximadamente 50 años, a la fecha se han realizado 26 reuniones, sin embargo, los avances han sido mínimos. En términos generales las disputas de intereses entre el mundo industrial – desarrollado o Norte y los países en vías de desarrollo o Sur han limitado sustancialmente llegar a acuerdos que permitan realizar acciones más contundentes que contribuyan a mitigar los efectos del cambio climático (Estenssoro y Devés,

2013). De acuerdo a Estenssoro y Devés (2013), la idea de crisis ambiental global describe el paradójico fenómeno en donde el propio crecimiento económico, junto al elevado nivel de desarrollo y estándar de vida alcanzado por la denominada Civilización Industrial – cuyo exponente arquetípico es el Primer Mundo –, creó problemas de carácter ecológico y ambiental de tan enorme magnitud que por primera vez en la historia ha puesto en riesgo la continuidad de la vida del ser humano en el planeta, así como el propio proceso de la vida que ocurre en la biosfera. Y, entre estos macro problemas, se destacan, principalmente, aquellos referidos a la contaminación, la pérdida de la biodiversidad, el cambio climático, el agotamiento de los recursos naturales, la destrucción de la capa de ozono, y la llamada “explosión demográfica”.

Desde la primera conferencia sobre al cambio climático realizada en Estocolmo en 1972, se realizó rodeada de una atmósfera de intereses irreconciliables, por un lado, los países desarrollados buscando priorizar la resolución de aquellos problemas que venían afectando la calidad de vida de sus ya opulentas sociedades, dejando de lado los esfuerzos por superar el subdesarrollo de la parte mayoritaria de la humanidad, por otro, los países del sur preocupados por problemas tan apremiantes y concretos como el hambre (Estenssoro y Devés, 2013). Es importante destacar que ya desde esos años se planteaba que temas como el de la sobre población no se solucionaría con respuestas tecnológicas, sino con un cambio profundo en la forma de pensar y en los valores morales de sociedades occidentales (Hardin, como se citó en Estenssoro y Devés, 2013). Cabe agregar que, durante estas primeras reuniones, los métodos considerados para solucionar sobre bases mundiales la llamada crisis ambiental se inspiró en las realidades de una determinada área del mundo: la familia de países desarrollados. Además, el conjunto de soluciones disponibles principalmente de naturaleza técnica, buscaban, en primer lugar, hacer más saludables las consecuencias de la Revolución Industrial sin proporcionar necesariamente un instrumento que facilitara una mayor distribución de sus beneficios entre todos los Estados (Estenssoro y Devés, 2013).

Ante esta serie de desavenencias los países del sur en el llamado Modelo de Bariloche publicado en 1977, expresaban que el problema principal del mundo no eran los límites físicos del planeta que impedían un crecimiento indefinido, según lo proponía el informe del Club de Roma, sino que, el problema principal era de carácter sociopolítico y radicaba en la desigual distribución del poder y la riqueza en el mundo. Por lo tanto, la solución consistía en realizar profundos cambios

en la organización social dominante (Estenssoro y Devés, 2013). Un planteamiento legítimo que jamás pudo realizarse y que poco menos de 50 años después, lo que se puede decir, es que el modelo dominante se ha arraigado y profundizado sus enormes contradicciones reflejadas en una concentración de la riqueza sin precedentes y con un cambio climático que con mayor frecuencia manifiesta sus enormes y graves repercusiones.

En el caso particular de Latinoamerica, de acuerdo a Castro (2000), señala que los organismos que ocupan el centro del debate ambiental en la región, en efecto, lo hacen a nombre de su compromiso con un concepto de “desarrollo” que si bien en las discusiones eruditas no es equiparado al sólo crecimiento económico, sino a la capacidad de éste para traducirse en una mejoría sustantiva de la calidad de vida de las grandes mayorías, en la práctica asume como tarea fundamental la maximización de ese crecimiento. Así —invocado en nombre del “progreso” antes de 1950; del “desarrollo”, de allí a la década de 1970, y de la “modernización” en nuestros días—, el crecimiento económico ha sido de hecho el paradigma supremo de la acción tanto del Estado como de las grandes corporaciones privadas en nuestros países, mientras los problemas asociados a la calidad de vida de las mayorías quedan permanentemente relegados a futuros más o menos distantes.

Al respecto, Castro (2018) agrega que el modelo económico de la globalización imperante y que está presente en la lógica de todas las sociedades nacionales es ciertamente el que ha generado y ha alimentado la desigualdad humana y esta, a su vez, en un círculo perverso, lo mantiene y lo consagra. Esa relación perversa entre la desigualdad social y la economía actual —que favorece solo a algunos— es la causa de la pobreza y la que lleva al deterioro de los ecosistemas, al uso irracional de los recursos naturales y a la emisión de gases de efecto invernadero. No hay que ir muy lejos para que darnos cuenta de que los responsables de la pobreza de millones de seres humanos en el mundo son también responsables del riesgo que corre la vida en el planeta.

Estas ideas irreconciliables entre los países del Norte y los países del Sur no han podido ser superadas en las distintas reuniones sobre el cambio climático. Esta situación exige buscar explicaciones a partir de herramientas analíticas que aporten sino soluciones, al menos una forma distinta de abordar la problemática del cambio climático. Con este propósito a continuación se describirán algunos de los elementos esenciales de la teoría de sistemas de Niklas Luhmann, así como algunos planteamientos sobre la problemática del cambio climático derivados de la teoría de

sistemas luhmanniana.

#### **4. La teoría de sistemas de Niklass Luhmann**

Las aportaciones de Niklas Luhmann se ubican principalmente en el ámbito de la Sociología y de la Comunicación, sin embargo, su obra también abarcó el análisis de las organizaciones tomando como referencia la teoría sociopoiética. En términos muy básicos, la teoría sociopoiética es una propuesta que surge de un proyecto que pretende una refundación y reformulación de la teoría sociológica, una comprensión sociológica de la sociedad, y de la modernidad, a partir del andamiaje de la teoría de sistemas y de los conceptos de autopoiesis, provenientes de la biología de la cognición (Luhmann, 2007).

Apoyándonos en Luhmann (2012), empezaremos diciendo, que lo que un sistema es se define por su función. Existen múltiples tipos de sistemas, pero todos ellos tienen una única y misma función; que consiste en reducir complejidad. Dicho en otros términos, en resolver problemas del universo. Ampliando esta idea, se tiene, que en el universo operan ciertos procesos o mecanismos o fuerzas u operaciones que reducen complejidad, esto es, aminoran el desorden, reducen localmente el carácter contingente, indeterminado y problemático del universo. A estos procesos reductores de complejidad se les denomina sistemas. Con estas ideas, Luhmann (2012) llega a la definición de sistema. Un sistema es una diferencia entre sistema y entorno. Todo sistema posee un entorno, no hay sistema sin entorno, y el entorno es siempre (infinitamente) más complejo que el sistema.

Hay sistemas de muchos tipos: físicos, químicos, biológicos; que buscan reducir complejidad. Ahora bien, de acuerdo a Luhmann (2012), el hombre no es un sistema y, por lo tanto, para enfrentar diversos problemas de complejidad que le depara la cotidianidad recurre a un recurso que le es único, que lo distingue del resto de los animales. Este recurso es el sentido. El hombre se sirve de él para mediar su relación con el mundo y reducir complejidad; esto significa que gracias al hombre y su recurso el sentido, existen, además de los sistemas físicos, químicos y biológicos, sistemas significativos que operan en base al sentido. Un aspecto que es importante subrayar, es que lo que distingue a los sistemas no es su medio o su recurso, sino la operación que en base al mismo realicen. En el caso de los hombres, se valen del sentido para realizar dos tipos de operaciones significativas: la conciencia, y la comunicación.

Siguiendo con Luhmann (2012), es en base a la operación denominada conciencia que

surgen lo que él denomina sistemas psíquicos, equivalentes a los sujetos o individuos de la lengua cotidiana. Y es en base a la comunicación que surgen los sistemas sociales. Propone una tipología de sistemas sociales de acuerdo a distintos tipos de comunicaciones, ordenadas en base a distintos criterios de distinción entre el adentro y el afuera de la comunicación, esto es, entre sistema y entorno comunicativo.

Estos distintos criterios de distinción son: la presencia, la pertenencia y la participación. Y a partir de cada uno de estos criterios surgen tres tipos de sistemas sociales: las interacciones, las organizaciones y las sociedades respectivamente. Respecto a las organizaciones, se puede decir que Luhmann (2012) coincide con Mumby y Clair (2000), pues para ellos, una *organización* es un sistema social, que se produce, se reproduce y se transforma por medio de las prácticas de comunicación habituales, interdependientes y deliberadas de sus miembros. Agregan que las organizaciones sólo existen en la medida en que sus miembros las crean por medio del discurso (para Luhmann es la comunicación de decisiones). Puntualizan que no significa que las organizaciones sean "nada más" que discurso, sino que este es el principal medio por el cual los miembros de una organización crean una realidad social coherente que encuadra la percepción que tienen de su propia identidad.

#### 4.1. La diferenciación social

A los distintos tipos de sistemas sociales, hay que agregar los distintos tipos de estructuras sociales, lo que da lugar a la teoría de la diferenciación social, esto es, de los subsistemas sociales. De acuerdo a Luhmann (2012), existen tres tipos básicos de mecanismos de diferenciación social: la segmentación, la estratificación y la diferenciación funcional.

Para el objetivo de este trabajo, el tipo de mecanismo de diferenciación social más importante es la diferenciación funcional; en este tipo de organización sub-sistémica cada sistema se ordena en base a sus propios criterios diferenciales, pero como todas las funciones diferenciadas sub-sistémicamente son igualmente necesarias para el conjunto de la sociedad, en sus entornos se encuentran frente a subsistemas no jerarquizados o igualitarios. Se trata de un principio de diferenciación que combina diferencias al interior de cada sistema, con semejanzas entre los mismos. La diferenciación funcional es el principio de organización de las sociedades modernas, por lo que, organiza sus principales estructuras comunicativas en términos funcionales (Luhmann,

2012).

Lo que es relevante de esta diferenciación funcional es que cada sub sistema funcional se organiza y autorregula de acuerdo a su propio lenguaje sistémico, o medio de comunicación simbólicamente generalizado, que especifica y selecciona un tipo especial de comunicación. Para la política se trata del medio del poder, para la economía del dinero, para las familias y parejas (sistemas afectivos) del amor, para la ciencia el de la verdad, etcétera. Estos medios de comunicación, a su vez, se basan en un código binario específico (o criterio especificador y selector/ordenador de las respectivas especificaciones): para la ciencia, el código de la verdad se basa en la oposición entre verdad y falsedad; para el derecho, el código binario se basa en la oposición entre legal e ilegal; para la religión, en la oposición entre inmanencia y trascendencia; para el arte entre belleza y fealdad, o entre originalidad y mediocridad, etcétera. Esto código puede aplicarse a todo tipo de problemas, ya sea del propio sistema, ya sean del entorno. Así, para la economía monetarizada moderna todo lo que ocurre dentro o fuera de ella sólo puede ser juzgado en términos de rentable/no rentable (o caro/barato, comprable/no comprable, etcétera).

#### 4.2. El acoplamiento estructural

Una idea esencial en la teoría de sistemas luhmanniana, es la de sistema autorreferente, que se define precisamente por su diferencia respecto a su entorno, un sistema que se observa a si mismo y observa cuanto encuentra en su entorno, pudiendo mediante esta operación establecer determinados procedimientos de selección y reducir la complejidad del entorno que le rodea (Luhmann, 1990).

Así, un sistema que contiene en si mismo la diferencia con su entorno, es un sistema autorreferente y autopoético (Luhmann, 1990). De acuerdo a la teoría de autopoiesis, elaborada por los biólogos chilenos H. Maturana y D. Varela, un sistema es autopiético en tanto es un sistema que puede crear su propia estructura y los elementos de que se compone (como se citó en Luhmann, 1990). Lo anterior conduce al concepto de clausura operativa, lo que significa que todas las decisiones están vinculadas a decisiones anteriores y son premisas para el decidir posterior, en consecuencia, son sistemas operativamente cerrados, es decir, no toman nada de su entorno, sino que producen y reproducen por si mismos los elementos y estructuras de su consistencia sistémica (como se citó en Pereira, 2017).

Al tratarse de sistemas autopoéticos y operativamente cerrados, es necesario recurrir al concepto de acoplamiento estructural, que responde a la pregunta: ¿cómo es que el sistema entra en relación con el entorno? La respuesta señala que el acoplamiento estructural excluye el que datos existentes en el entorno puedan especificar, conforme a las estructuras, lo que sucede en el sistema. No determina lo que sucede en el sistema, pero debe estar presupuesto, ya que de otra manera la autopiésis se detendría y el sistema dejaría de existir. En este sentido, todos los sistemas están adaptados a su entorno (o no existirían), pero hacia el interior del radio de acción que así se les confiere, tienen todas las posibilidades de comportarse de un modo no adaptado (Luhmann, 2007). Asimismo, el acoplamiento estructural entre dos sistemas operativamente cerrados opera detonando respuestas, reacciones internas al sistema, irritaciones dentro de un sistema originadas en estímulos extraños provenientes del entorno, que impiden al sistema seguir operando normalmente, por lo que lo obligan a acomodar sus operaciones y estructuras a las perturbaciones del entorno (Luhmann, 2012). Esto es: cada sistema responde en sus propios términos, y según sus propias operaciones e irritaciones a estímulos ciegos provenientes del entorno. De este modo se ajustan mutuamente los diversos sistemas.

La conciencia y la comunicación pueden acoplarse estructuralmente por medio del lenguaje natural, que irrita simultáneamente a la conciencia y a la comunicación, al participar información por medio del sentido. A nivel del sistema social, los diversos sub sistemas funcionalmente diferenciados no pueden comunicarse entre sí para coordinar sus operaciones. Solo pueden acoplar sus estructuras, irritarse mutuamente, provocarse disfunciones recíprocas que los obligan a resolver problemas de funcionamiento interno derivados de obstáculos externos (Luhmann, 2012). En el caso particular de las organizaciones dado que su operación basal es la comunicación de decisiones, requieren definir sus relaciones con su entorno interno (sus propios miembros) y con su entorno externo en términos de decisiones, es decir, en forma comprensible para ellas (Luhmann, 2005). En este orden de ideas, los miembros de una EF, ya sea familiares o no familiares, deciden ingresar o no en la organización, postularse a puestos dentro de ella o retirarse, etcétera. Con el entorno externo, hay decisiones de compra de insumos, de venta de productos, de alianzas, de acuerdos de apoyos financieros, de pago de impuestos, etcétera.

#### 4.3. La complejidad (representaciones)

Formalmente se define mediante los términos de elemento y relación. Así, queda caracterizada como aumento cuantitativo de los elementos: al aumentar el número de elementos que deben permanecer unidos en el sistema, aumenta en proporción geométrica el número de posibles relaciones, y esto conduce, entonces, a que los elementos pueden enlazarse sólo a condición de que este acoplamiento se lleve a cabo de manera selectiva (Luhmann, 2007). En otras palabras, el tamaño del sistema (el número de puestos de trabajo por erigir) y la heterogeniedad de los puestos, en conjunto, constituyen una medida de la complejidad del sistema. Así, la distinción guía, que desarrolla la complejidad del sistema sobre la base del tamaño adecuado, es entre competencias técnicas y jerárquicas (Luhmann, 2010).

En base a este concepto de complejidad, se puede decir, que el mundo de un sistema significativo (el horizonte de experiencias y acontecimientos abarcable por un sistema que procesa sentido) posee una complejidad paralela a la del propio sistema. Sistemas sociales poco complejos pueden reducir y procesar escasa complejidad, resolver pocos problemas, lo cual significa que su capacidad de procesar complejidad por medio del sentido es limitada. Como consecuencia, esos sistemas poseen mundos significativos muy poco complejos, su capacidad de resolver problemas es muy limitada, y su imagen del mundo también lo es (se puede decir: un mundo muy poco complejo, y un ultramundo que no se conoce ni se comprende, muy complejo). A medida que incrementa la capacidad de resolver problemas de ese sistema, a medida que se complejiza el sistema, para hacer frente a la complejidad del entorno, su mundo significativo se complejiza más (Luhmann, 2012).

Sin embargo, que el mundo de un sistema significativo sea un mundo simple, no significa que no sea capaz de percibir la complejidad del universo, de la naturaleza, o de los asuntos humanos. Ese tipo de sistemas perciben la complejidad del mundo, pero no pueden reducirla significativamente. Así, el mundo se les presenta como un caudal inagotable de problemas no resueltos; y, en el fondo, como un profundo misterio. A menor capacidad de reducir complejidad por parte de los sistemas significativos (psíquicos y sociales), mayor misterio por parte del mundo, mayor incertidumbre cognitiva, mayor irracionalidad de la acción. De ahí que, como hay enormes áreas de la realidad incomprensibles e inmanejables, dicha complejidad no reducida del mundo

asuma la forma de lo sagrado (Luhmann, 2012).

## **5. Cambio climático y la teoría de sistemas de Niklas Luhmann**

Retomando algunos de los elementos que se han descrito sobre el tema del cambio climático destacan esencialmente los posicionamientos de los principales actores globales: el marco ecomodernista de los países occidentales, los límites al crecimiento de la opinión científica, los enfoques posdesarrollistas del Sur global, así como la visión compensatoria de los países productores de combustibles fósiles (Amat, 2022). Este grupo de actores da por resultado un mosaico muy amplio de intereses que por más ambición climática que haya dificulta llegar a alcanzar acuerdos significativos. Dos ejemplos dan cuenta de ello: “si bien la cumbre nos dejó algunos logros políticos –como el Compromiso Mundial de Metano, la Declaración de líderes de Glasgow sobre bosques y uso de la tierra, así como la declaración conjunta entre Estados Unidos y China–, estos acuerdos carecen de fuerza legal, y su cumplimiento depende de la buena voluntad de las partes”. “las que inicialmente eran las aspiraciones más ambiciosas de la Conferencia de Glasgow –el compromiso de terminar con los subsidios a los combustibles fósiles y la reducción del uso de carbón– se diluyeron cuando, en el último minuto, el representante de la India exigió que se modificara la formulación «eliminación de la energía del carbón» por una más tenue que aboga por su «reducción gradual»” (Amat, 2022).

Como puede observarse en lo mencionado en el párrafo anterior, las diferencias resultado de los intereses tan divergentes que prevalecen entre los agentes principales que participan en las reuniones de la COP, presagian resultados poco alentadores en las reuniones sucesivas y en consecuencia en acciones contundentes que contribuyan a mitigar el cambio climático. Este conflicto de intereses que se asemeja a un “pozo sin fondo” puede explicarse apoyándonos en la teoría de sistemas luhmanniana recurriendo al concepto de diferenciación funcional. En las reuniones de la COP intervienen diferentes subsistemas: el subsistema político, el subsistema científico y el subsistema económico. Subsistemas que se organizan y autorregulan de acuerdo a su propio lenguaje sistémico, o medio de comunicación simbólicamente generalizado, que especifica y selecciona un tipo especial de comunicación. Estos medios de comunicación, a su vez, se basan en un código binario específico (o criterio especificador y selector/ordenador de las respectivas especificaciones). Así, por ejemplo, para la ciencia el código de la verdad se basa en la oposición entre verdad y falsedad; Esto código puede aplicarse a todo tipo de problemas, ya sea

del propio sistema, ya sean del entorno. Así, para la economía monetarizada moderna todo lo que ocurre dentro o fuera de ella sólo puede ser juzgado en términos de rentable/no rentable (o caro/barato, comprable/no comprable, etcétera). Esta condición ha dado por resultado una enorme complejidad que dificulta el poder lograr acuerdos y compromisos que puedan cumplirse (Luhmann, 2012).

*Proposición 1: los códigos de comunicación que corresponden a cada uno de los subsistemas que participan en las reuniones de la COP dificultan el lograr acuerdos y compromisos que puedan cumplirse.*

Por otro lado, la diferencia sistema/entorno es un requisito previo para la reducción de la complejidad, ya que la reducción puede llevarse a cabo sólo dentro del sistema: en referencia al sistema mismo y a lo que considera su entorno. De esta manera el entorno sigue siendo condición de posibilidad y restricción; soporta e irrita al sistema, pero este no está obligado a adaptarse ni a reproducirse con la mejor de las adaptaciones. Esto es resultado de la evolución y, al mismo tiempo, condición de una mayor evolución. Sólo cuando se acepta esta reformulación de la teoría de la evolución puede usarse para explicar que ecológicamente el sistema de la sociedad no está encaminado de manera directa a la adaptación y puede él mismo ponerse en peligro (Luhmann, 2020). Así, la exposición al mismo peligro ecológico se mantiene dentro del contexto de las posibilidades de evolución. Situaciones de peligro son consecuencia no sólo de que un mayor grado de especialización en respuesta a cambios del entorno se revele como equivocado. También existe la posibilidad de que un sistema produzca efectos en el entorno y que, posteriormente, ya no pueda existir más en él. El objetivo principal de los sistemas autopiéticos es la continuación de la autopoiesis sin ninguna preocupación por el entorno.

*Proposición 2: los diferentes subsistemas que participan en la COP, dada su naturaleza autopiética tienen por objetivo principal mantener su autopoiesis sin ninguna preocupación por el entorno lo que multiplica las posibilidades de que un sistema produzca efectos en el entorno y que, posteriormente, ya no pueda existir más en él.*

## **6. Algunas conclusiones**

El tema del cambio climático y los intentos que se han realizado para tratar de atender esta problemática, desde siempre han estado rodeados de un conjunto de grandes diferencias,

consecuencia de los intereses tan diversos que existen entre los gobiernos, los científicos y la sociedad en su conjunto.

La teoría de sistemas de Niklas Luhmann ofrece una posibilidad novedosa e interesante para tratar de explicar y entender los escasos avances que se han logrado en los intentos por mitigar los estragos del cambio climático

Las diferencias irreconciliables de los diferentes subsistemas que participan en las reuniones de la COP, son consecuencia de los códigos de comunicación específicos de cada uno de ellos, lo que da por resultado que la problemática del cambio climático sea vista desde enfoques muy distintos.

Dada la naturaleza autopoética de los diferentes subsistemas involucrados en el cambio climático los riesgos de un daño irreversible al planeta son un peligro que está lejos de eliminarse. Cada sistema busca mantener su autopoiesis sin mostrar ninguna preocupación por el entorno.

## **Bibliografía**

- Amat, D. (2022). DE GLASGOW A SHAM EL-SHEIKH (COP27): ¿cómo podemos aumentar la ambición climática? CIDOB notes internacionales 267. <https://doi.org/10.24241/NotesInt2022/267/es>
- Castro, G. (2000). La crisis ambiental y las tareas de la historia en América Latina. *Papeles de Población*. 6(24), pp. 37-60. <https://rppoblacion.uaemex.mx/article/view/17683>
- Estenssoro, F. y Devés, E. (2013). Antecedentes históricos del debate ambiental global: Los primeros aportes latinoamericanos al origen del concepto de Medio Ambiente y Desarrollo (1970-1980). *Estudios-Iberoamericanos*. 39(2), pp. 237-261.
- Iberdrola. (s.f.) *¿Qué es la desertificación? Descubre sus causas y sus consecuencias*. <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/desertificacion>
- Juste, I. (2022). *Datos sobre el deshielo de los polos*. Ecología Verde. <https://www.ecologiamverde.com/datos-sobre-el-deshielo-de-los-polos-187.html>
- Luhmann, N. (2020). *Comunicación ecológica ¿Puede la sociedad moderna responder a los peligros ecológicos?* Universidad Iberoamericana. Ciudad de México, México
- Luhmann, N. (1990). *Sociedad y sistema: la ambición de una teoría*. Barcelona, España: Paidós: Ibérica S. A.

- Luhmann, N. (2005). *Organización y decisión. Autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo*. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana, ANTHROPOS.
- Luhmann, N. (2007). *Introducción a la teoría de sistemas*. Ciudad de México, México: Universidad Iberoamericana.
- Luhmann, N. (2010). *Organización y decisión*. Ciudad de México, México: Universidad Iberoamericana.
- Luhmann, N. (2012). *El amor*. Buenos Aires, Argentina: Prometeo libros.
- Lundvall, B. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, England: Pinter Publishers.
- Organización de las Naciones Unidas (2022a). *El número y duración de las sequías ha aumentado un 29% desde el año 2000*. Noticias ONU Mirada global historias Humanas. <https://news.un.org/es/story/2022/05/1508622>
- Organización de las Naciones Unidas (2022b). *Urge recortar las emisiones, millones de muertes por tuberculosis, misión de la ONU en Colombia ...Las noticias de los jueves*. <https://news.un.org/es/story/2022/10/1516417>
- Organización de las Naciones Unidas (2022c). *COP 26: Juntos por el planeta*. <https://www.un.org/es/climatechange/cop26>
- Castro, A. (2018). EL CAMBIO CLIMÁTICO. En *El desafío de un pensar diferente: pensamiento, sociedad y naturaleza* (pp. 243–256). CLACSO. <https://doi.org/10.2307/j.ctvnp0jz2.16>
- Urquidi, V. (2007). EL CAMBIO CLIMÁTICO: CONSIDERACIONES GENERALES. En A. Nadal (Ed.), *Desarrollo sustentable y cambio global* (1st ed., Vol. 1, pp. 459–464). El Colegio de Mexico. <https://doi.org/10.2307/j.ctvhn09kv.35>



# La propuesta de ecosocialismo de Michael Löwy ante el colapso climático

## Michael Löwy's ecosocialism proposal in the face of climate collapse

Gerson Colina Velázquez\*

**Resumen:** Se plantea revisar el ecosocialismo propuesto por Michael Löwy como una alternativa radical al colapso climático que se avecina cada vez más deprisa dado el modelo de producción y acumulación capitalista que es desde sus inicios un modelo depredador de la naturaleza. Se analizará la propuesta de Löwy, así como su viabilidad. Por último, se intentará vincular la propuesta del ecosocialismo con ejemplos reales dentro nuestro territorio, o con planteamientos que se muestren realizables en un mediano plazo

**Abstract:** It is proposed to review the ecosocialism proposed by Michael Löwy as a radical alternative to the climatic collapse that is approaching faster and faster given the model of capitalist production and accumulation that has been a predatory model of nature since its inception. Löwy's proposal will be analyzed, as well as its viability. Finally, an attempt will be made to link the proposal of ecosocialism with real examples within our territory, or with proposals that are feasible in the medium term.

Palabras clave: colapso climático; ecosocialismo; capitaloceno.

### 1. Consideraciones iniciales

Desde finales de la década de 1960 y sobre toda a partir del inicio de la década de 1970 se comenzó a hablar cada vez más sobre el clima y los problemas medioambientales que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) causaban al planeta, un ejemplo de ello es que el 22 de abril de 1970 se instauró el Día de la Tierra y que en 1972 se llevó a cabo la primera Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente en Estocolmo, Suecia, a la par de que el Club de Roma y el MIT publicaron su famoso informe sobre *Los límites del crecimiento* (Leff, 2019: 14-15). Dos décadas más tarde, en 1990, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) presentó su primer informe sobre el cambio climático y los aumentos

---

\* Maestro en Ciencias Sociales por la UACM, doctorando en Estudios Latinoamericanos por la UNAM, trabaja temas referentes a la modernidad, la crítica a la modernidad capitalista y posibles alternativas con una perspectiva interdisciplinaria, [gersone@hotmail.com](mailto:gersone@hotmail.com)

de temperatura cada vez más altos si no se reducían las emisiones de GEI a la atmósfera terrestre. Dos años más tarde, en 1992, se realizó la segunda Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, Brasil, 20 años después de la de Estocolmo, y todos los países miembros de Naciones Unidas se comprometieron a reducir los GEI, siendo el de mayor emisión el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Sin embargo, para el año 2012 las emisiones de CO<sub>2</sub> habían aumentado 58% respecto a las emisiones de 1990 (Malm, 2020: 13). En el 2021 se llevó a cabo la 26<sup>a</sup> Cumbre de la Tierra, esta vez en Glasgow, Escocia, y en 2022 el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático emitió su sexto informe. Lo que vemos tanto en la cumbre como en el informe es que, tras 50 años de debates, cumbres y estudios sobre el clima, lejos de reducir las emisiones de GEI y con ello evitar el aumento de temperatura global, estas han seguido subiendo, generando que cada vez nos acerquemos más a incrementos de temperatura que ponen en peligro la continuidad de la vida en la Tierra para las próximas generaciones.

Actualmente sabemos que desde la década de 1970 tanto el gobierno de Estados Unidos como importantes corporaciones petroleras tenían conocimiento de que el calentamiento global y el cambio climático se deben principalmente a la quema de combustibles fósiles y a los gases de efecto invernadero que estos emiten (Cano, 2018: 181). “Sin embargo, tanto Exxon como el gobierno de EUA optaron por continuar con la extracción y quema de combustibles fósiles, pues su economía, aparato militar y poder mundial dependían del suministro y consumo continuo de petróleo y gas” (Cano, *ibid.*) Las medidas tomadas hasta ahora por las potencias mundiales están lejos de estar a la altura del tamaño de la crisis, los protocolos de Kyoto o los acuerdos de París – que de por sí eran insuficientes– fueron cumplidos a medias con estrategias como el “mercado de derechos de emisión” o “mecanismos de desarrollo limpio”, que en los hechos sólo sirvieron “para perpetuar el derecho de los países industriales para continuar con sus emisiones” (Löwy, 2011: 118). “El sistema capitalista no puede enfrentar la crisis ecológica, porque su ser esencial, su imperativo categórico, ‘crecer o morir’, es precisamente la razón de ser de esta crisis” (Löwy, *ibid.*).

## **2. Un debate de conceptos**

Dentro de los debates teóricos formulados en este periodo sobre el cambio climático surgió el concepto de “Antropoceno” (Crutzen y Stoermer, 2000), para dar cuenta de una nueva era geológica posterior al Holoceno (el que se dio aproximadamente hace 12000 años, tras la última

glaciación). El Antropoceno se sitúa en la última parte del siglo XVIII, momento en el que las concentraciones de dióxido de carbono y metano comenzaron a crecer, lo que coincide con la invención de la máquina de vapor por parte de James Watt en 1784 (Crutzen, citado en Malm, 2020: 56). Sin embargo, para diversos autores, el concepto de Antropoceno falla porque responsabiliza al *anthropos*, a la “humanidad como un todo indiferenciado”, en este sentido el “Antropoceno contribuye a una historia fácil. Fácil porque no desafía las desigualdades naturalizadas, la alienación ni la violencia inscritas en las relaciones estratégicas de poder y de producción de la modernidad” (Moore, 2020: 202). A partir de ello es que autores como Andreas Malm y Jason Moore prefieren el concepto de Capitaloceno, a pesar de que cada uno tiene una periodización y una teorización específicas del mismo.

Como hemos visto, hacia el último cuarto del siglo XX, la humanidad se comenzó a preocupar por el cambio climático y las consecuencias que este podría tener para el desarrollo de la vida futura. En la vuelta de siglo han surgido nuevas teorizaciones que buscan explicar los orígenes del calentamiento global, entre ellas ha tenido prominencia el concepto de Antropoceno, no obstante, un ala más crítica de la academia ha postulado la conveniencia de utilizar en cambio el concepto de Capitaloceno, ya que el Antropoceno piensa a la humanidad como un ente abstracto, no diferenciado y que en su conjunto contribuye de igual forma al incremento de GEI y el consecuente aumento de temperatura en la Tierra; el Capitaloceno presenta un horizonte crítico que nos muestra que el colapso al que nos acercamos cada vez más deprisa obedece a relaciones sociales que se dan dentro del proyecto de la modernidad capitalista, relaciones de dominación, explotación, apropiación y exclusión de una pequeña parte de la humanidad hacia otra y de la naturaleza como algo que puede ser consumido y explotado al infinito.

Vemos que los debates sobre cambio climático llevan medio siglo sobre la mesa sin que esto implique una mejoría de las condiciones atmosféricas, sino todo lo contrario. En el presente siglo se acuñó el concepto de Antropoceno y rápidamente fue acogido por diversos intelectuales e investigadores de distintas ramas como la explicación más plausible de la crisis climática actual. Sin embargo, el aceptar sin más el relato presentado por el Antropoceno puede ser problemático e incluso peligroso. Lo anterior debido a que, como ya hemos mencionado, el Antropoceno nos dice que la acción humana es la que ha llevado a los altos índices de acumulación de GEI en la atmósfera y al incremento de temperaturas que ya rebasan 1º centígrado respecto a la etapa preindustrial, este

argumento es cierto, pero no es la *acción humana* entendida como la acción de toda la humanidad en su conjunto; sí, todos los humanos emitimos GEI, generamos basura y en general todos contaminamos, pero la proporción que genera un campesino en la Sierra de Guerrero es muy distinta a la que emite un empresario en Monterrey (por no hablar de las diferencias entre países de los llamados primer y tercer mundo). El concepto de Capitaloceno, a diferencia del Antropoceno, pone su atención no en la humanidad como una totalidad abstracta, sino en una parte muy pequeña de esta humanidad que a partir de detentar el poder y el dominio sobre la inmensa mayoría nos ha llevado a la crisis ecológica a la que nos enfrentamos, crisis que, si sigue por el mismo camino, probablemente nos lleve a la desaparición de la especie en el próximo siglo. La narrativa del Antropoceno nos dice que toda la humanidad es culpable del desastre y si todos somos culpables en la misma proporción ¿qué podríamos hacer para detener la destrucción?, pero si el culpable resulta ser un proyecto de interacciones políticas, económicas, sociales y culturales que se cristalizó en lo que llamamos modernidad capitalista, entonces sí podríamos emprender acciones para mitigar y en algún punto detener el colapso al que nos dirigimos. En este mismo orden de ideas Michael Löwy se pregunta:

¿Quién es responsable de esta situación, inédita en la historia de la humanidad? Es el hombre, responden los científicos. La respuesta es justa, pero un poco corta: el hombre vive en la Tierra desde hace millones de años (alrededor de 6.2), la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera empezó a convertirse en un riesgo solo desde hace algunos decenios. En tanto marxistas, respondemos aquí: *la falta corresponde al sistema capitalista*, a su lógica absurda e irracional de expansión y de acumulación al infinito, a su productivismo obsesionado por la búsqueda de la ganancia. (Löwy, 2011: 95)

### **3. ¿Por qué hablar de colapso climático?**

En lo que respecta al clima, la literatura científica/académica y los discursos desde los gobiernos suelen hablar de cambio climático, nosotros hacemos eco de la propuesta crítica que prefiere utilizar el término *colapso climático* (Saxe-Fernández, 2018) para referirse a la situación a la que nos dirigimos. Cambio climático siempre ha existido, las distintas eras geológicas presentaron un gran reto para las diversas especies y su adaptabilidad en la lucha por la vida, sin embargo, desde el Holoceno el clima había presentado una suerte de estabilidad con variaciones menores a 1°

centígrado entre distintos períodos, como ejemplo, el historiador Georges Duby sostiene que hay indicios suficientes para pensar que existieron variaciones climáticas en la Europa medieval que permitieron un menor o mayor crecimiento agrícola y por lo tanto económico (Duby, 2020: 16-17).

Al respecto, Carlos Taibo afirma:

El holoceno ha configurado, en otras palabras, una larga etapa de estabilidad que está en el origen, por cierto, del desarrollo de las sociedades humanas. El horizonte del colapso se impondría si los límites mencionados se rompiesen y empezásemos a hablar de un calentamiento que, como el que se intuye para fechas próximas, se emplazase por encima de los dos grados. (Taibo, 2020: 34)

En su libro *Colapso*, un importante estudio sobre los colapsos sufridos por distintas sociedades en diversos períodos de la historia de la humanidad, Jared Diamond observa que la mayoría de estos colapsos estuvieron provocados, al menos en cierta medida, por cuestiones ecológicas y menciona:

Esta sospecha de suicidio ecológico impremeditado –ecocidio– se ha visto confirmado por los descubrimientos que en décadas recientes han realizado arqueólogos, climatólogos, historiadores, paleontólogos y palinólogos (científicos que estudian el polen). Los procesos a través de los cuales las sociedades del pasado se han debilitado a sí mismas porque han deteriorado su medio ambiente se clasifican en ocho categorías, cuya importancia relativa difiere de un caso a otro: deforestación y destrucción del hábitat, problemas del suelo (erosión, salinización y pérdida de la fertilidad del suelo), problemas de gestión del agua, abuso de la caza, pesca excesiva, consecuencias de la introducción de nuevas especies sobre las especies autóctonas, crecimiento de la población humana y aumento del impacto per cápita de las personas. (Diamond, 2019: 24-25)

Las ocho categorías sugeridas por Diamond están presentes en el modelo civilizatorio actual, no sólo en algunos países sino a lo largo y ancho del orbe con distinta intensidad. Hay algunos países con grandes extensiones de bosque como pueden ser Canadá y algunos países nórdicos, pero incluso en ellos el crecimiento de las urbes ha disminuido la cantidad de árboles; los

suelos se han sobreexplotado sin permitir su regeneración natural, lo que se busca remediar con agroquímicos, acarreando otro tipo de problemas como la contaminación de alimentos; los ríos y lagos cada vez están más contaminados, así como una reducción en las lluvias presentando un desafío para la distribución del agua potable, incluso en las grandes ciudades; la caza y la pesca ilegales continúan incrementando, llevando al peligro de extinción de diversas especies; el humano se sigue expandiendo e invadiendo ecosistemas, lo que no sólo genera la alteración de los mismos, sino la introducción de nuevas enfermedades en asentamientos humanos que pueden ser letales; por último la población seguirá creciendo al menos hasta el 2050, o hasta el 2100, dependiendo de la estimación, y en países altamente desarrollados se consume de manera excesiva, consumo que si se expandiera al resto del mundo sería insostenible aún teniendo un planeta cuatro o cinco veces mayor al que tenemos. “Baste con recordar que los ciudadanos estadounidenses emiten tres veces más CO<sub>2</sub> por persona que los europeos, y casi cien veces más que los habitantes de los países pobres” (Taibo, 2020: 54).

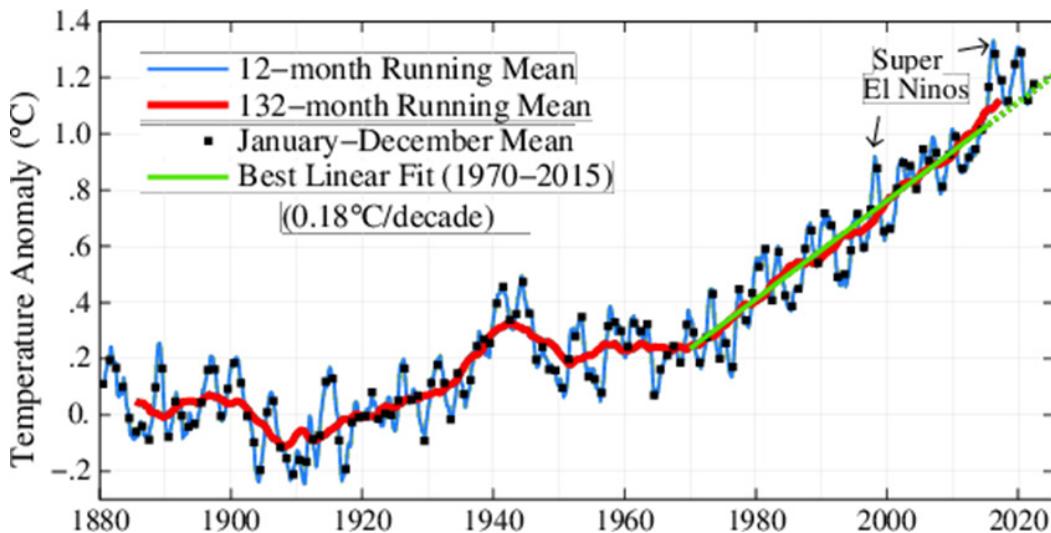
Con respecto a lo anterior, en su sexto informe el IPCC (2022) llega a varias conclusiones de las cuales nos parece importante enlistar al menos 4:

- A nivel mundial, las emisiones de GEI continuaron aumentando en todos los sectores y subsectores; más rápidamente en el transporte y la industria. Esto en la última década.
- El 10% más rico del mundo contribuye con alrededor del 36-45% de las emisiones globales de GEI.
- Los países desarrollados tienden a ser importadores netos de emisiones de CO<sub>2</sub>, mientras que los países en desarrollo tienden a ser exportadores netos de dichas emisiones.
- Las estimaciones de las futuras emisiones de CO<sub>2</sub> de las infraestructuras de combustibles fósiles existentes ya superan las emisiones netas de CO<sub>2</sub> acumuladas restantes en las vías que limitan el calentamiento a 1.5° C, esto con un rebasamiento limitado o nulo.

Lo anterior nos muestra que pese a los acuerdos de Kyoto y de París, las diversas cumbres climáticas y demás acuerdos intergubernamentales, las emisiones de GEI no han disminuido en la última década, todo lo contrario. El 10% más privilegiado sigue emitiendo cerca de la mitad de GEI totales en la atmósfera, mientras que el 50% con mayores carencias emite el 10%. Los países

desarrollados mejoran sus tecnologías implementando “energías verdes”, pero siguen importando energías y mercancías de países en desarrollo, lo que hace que, si bien –y esto habría que revisarlo– ya no son los mayores generadores de CO<sub>2</sub>, sí sean los mayores importadores en combustibles y mercancías producidas en países como China, Rusia e India. Por último, el informe nos muestra que hagamos lo que hagamos, las emisiones futuras de CO<sub>2</sub>, así como las remanentes en el ambiente hacen imposible que se evite el incremento de 1.5° C respecto a la etapa preindustrial, y esto no ya para el 2100 o 2050, sino muy posiblemente en la década presente. Este incremento se viene acelerando sobre todo a partir de la década de 1970 (Gráfica 1).

**Gráfica 1.**  
**Temperatura global de la superficie**



Fuente: Goddard Institute for Space Studies (giss), de la nasa. <http://www.columbia.edu/~mhs119/Temperature/>

Como ya mencionamos, es a partir de 1970 que se observa un incremento constante y lineal de la temperatura atmosférica, incremento que ya ronda 1.3° C. Señalar 1970 como año base de variaciones cada vez más profundas en el aumento de temperatura es importante porque es a partir de esta década que se inauguran las cumbres sobre el clima a nivel mundial, se empieza a llamar la atención sobre los límites del crecimiento y es en esta misma década en que potencias mundiales como Estados Unidos y empresas petroleras como Exxon Mobil ya tenían conocimiento sobre los efectos adversos de la utilización de combustibles fósiles y no hicieron nada para por lo menos reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. Como menciona Carlos Taibo, no hay que olvidar “que cada año

consumimos combustibles fósiles equivalentes a lo que la naturaleza ha tardado en forjar un millón de años” (Taibo, 2020: 13). Es en este sentido que hablamos de colapso climático y no tan sólo de cambio climático, estamos muy cerca de pasar la barrera de 1.5º C y es muy probable que alcancemos al incremento de 2º C no ya para el 2100, sino antes del 2050. Las posibilidades de colapso son cada vez más palpables, lo que se observa en:

Crecimiento exponencial de la polución del aire en las grandes ciudades, del agua potable y del medio ambiente en general; calentamiento del planeta, comienzo del derretimiento de los casquetes polares (Groenlandia y Antártica), multiplicación de los cataclismos “naturales”; comienzo de destrucción de la capa de ozono; destrucción, a una velocidad creciente, de los bosques tropicales y reducción rápida de la biodiversidad por la extinción de millares de especies; agotamiento de los suelos, desertificación; acumulación de residuos, principalmente nucleares, imposibles de manejar, ya sea en los continentes o en los océanos; multiplicación de los accidentes nucleares y amenaza en un nuevo Chernóbil<sup>1</sup>; polución de los alimentos por pesticidas y otras sustancias tóxicas o por manipulaciones genéticas, “vaca loca” y otras carnes con hormonas...

Todas las alarmas están en rojo: es evidente que la carrera loca hacia la ganancia, la lógica productivista y mercantil de la civilización capitalista/industrial nos conducen a un desastre ecológico de proporciones incalculables. No es ceder al “catastrofismo” constatar que la dinámica de “crecimiento” infinito inducida por la expansión capitalista amenaza con aniquilar los fundamentos naturales de la vida humana sobre el planeta. (Löwy, 2011: 25)

#### **4. El ecosocialismo como renovación necesaria del marxismo**

Antes que otra cosa, hay que mencionar que la propuesta ecosocialista no es original de Michael Löwy, es una propuesta que se ha ido desarrollando desde la década de 1980 por pensadores como Manuel Sacristán, Raymond Williams, Rudolf Bahro y André Gorz, estos últimos en sus primeros escritos; así como las importantes contribuciones de James O’Connor, Barry Commoner, John Bellamy Foster, Joel Kovel, Juan Martínez-Alier, Francisco Fernández Buey, Jorge Riechman, Jean Paul Deléage, Jean-Marie Harribey, Elmar Altvater y Frieder Otto Wolf entre muchos otros (Löwy, 2011: 29). Mas recientemente agregaríamos los trabajos de Jason Moore y Andreas Malm

quienes desarrollan los conceptos de “capitaloceno” y “capital fósil”, respectivamente. No todos estos autores se asumen como ecosocialistas, pero todos son cercanos a sus postulados, principalmente en lo que se refiere a la crítica de la ideología productivista y progresista del sistema capitalista, oponiéndose a “la expansión infinita de un modo de producción y de consumo destructor de la naturaleza” (Löwy, 2011: 30). Nosotros retomamos la propuesta de Löwy porque junto con Joel Kovel redactó el *Manifiesto ecosocialista internacional* en el año 2001 y en su obra del 2011 *Ecosocialismo. La alternativa radical a la catástrofe ecológica capitalista* recupera los principales postulados de esta corriente de pensamiento.

Dentro de la radicalidad del planteamiento de Löwy identificamos que para él, incorporar la cuestión ecológica es “el gran desafío”—y nosotros diríamos “la gran apuesta”—para la renovación del marxismo en la primera mitad del siglo XXI (Löwy, 2011: 26). Es importante destacar que para algunos pensadores ya hay un ecologismo o al menos un proto-ecologismo en Marx, como es el caso de la importante obra de John Bellamy Foster *La ecología de Marx* (2000).

Para ciertos ecologistas Marx atribuye el origen del valor y de la riqueza al trabajo humano, sin tomar en cuenta los aportes de la naturaleza. Esto puede ser así en ciertos textos preparatorios de Marx, pero un análisis más exhaustivo de su obra no deja lugar a dudas, Marx considera a la naturaleza como fuente del valor y de la riqueza. En la *Crítica del programa de Gotha* afirma:

El trabajo *no es la fuente* de toda riqueza. La *naturaleza* es tanto fuente de los valores de uso (¡y de éstos se compone, desde luego, la riqueza material!) como el trabajo, que no es por su parte sino la manifestación de una fuerza natural, la fuerza de trabajo humana. (Marx, 2014: 389)

Al respecto, Löwy menciona:

Marx emplea la teoría del valor-trabajo para explicar el origen del *valor de cambio* en el marco del sistema capitalista. Por el contrario, la naturaleza participa en la formación de las verdaderas riquezas, que no son los valores de cambio, sino los *valores de uso*. (Löwy, 2011: 63)

Por otro lado, Marx construye una especie de teoría sobre la “fractura metabólica” en las

interacciones entre el humano y la tierra, es decir, el humano y la naturaleza. Esta categoría es ampliamente analizada por Foster en *La ecología de Marx*, análisis que Löwy retoma subrayando que:

[Respecto a este concepto] la atención de Marx se concentra sobre la agricultura y el problema de la devastación de los suelos, pero une esta cuestión a un principio más general: la ruptura en el sistema de intercambios materiales (*Stoffweschsel*) entre las sociedades humanas y el medio ambiente, en contradicción con las “leyes naturales” de la vida. (Löwy, 2011: 67)

Extrayendo varios párrafos de las obras de Marx –principalmente de *El Capital*–, Löwy va mostrando que sí existe una especie de proto-ecologismo al menos en ciertos pasajes, existe una idea de que el “progreso” puede ser destructivo no sólo de la vida del trabajador, sino para el medio ambiente natural, refiriéndose principalmente a la destrucción o deterioro de los suelos cultivables (Löwy, 2011: 68). Sin embargo, Löwy también menciona que sería un exceso “exonerar a Marx de las ilusiones ‘progresistas’ o ‘prometeicas’ de su tiempo como hacer de él un poeta de la industrialización a ultranza” (Löwy, 2011: 74), lo que debemos hacer es aproximarnos al marxismo críticamente, tomando en cuenta sus contradicciones. En su propuesta ecosocialista, Löwy nos plantea la necesaria renovación del marxismo: “el ecosocialismo implica una ruptura radical con la civilización material capitalista. Dentro de esta perspectiva, el proyecto socialista no solo apunta a una nueva sociedad y a un nuevo modo de producción, sino *también a un nuevo paradigma de civilización*” (Löwy, 2011: 75).

## **5. Principales planteamientos del ecosocialismo de Michael Löwy**

Hemos visto que el ecosocialismo tiene una tradición de poco más de cuarenta años y que recoge varios componentes del marxismo –al meno ciertas versiones del marxismo– sobre todo en lo respectivo a la crítica del capitalismo como sistema profundamente destructivo. Quizá este sea el planteamiento más importante del ecosocialismo: la certeza que bajo el capitalismo no habrá posibilidades de superar la crisis climática que cada vez se muestra como una mayor amenaza al mantenimiento de la vida humana para las próximas generaciones. No hay capitalismo verde, no lo puede haber dado que su lógica es la de la producción, el consumo y la ganancia al infinito.

Löwy nos dice:

[E]s el sistema mismo, basado en la implacable competencia, las exigencias de rentabilidad, la carrera hacia la ganancia rápida, el que destruye los equilibrios naturales. El pretendido capitalismo verde no es más que una maniobra publicitaria, una etiqueta que apunta a vender una mercancía o, en el mejor de los casos, una iniciativa local equivalente a una gota de agua en el árido suelo del desierto capitalista. (Löwy, 2011: 31)

El ecosocialismo plantea una modificación radical de las prácticas de consumo, una producción orientada hacia la satisfacción de “necesidades auténticas”, lo que no deja de presentar un problema, siempre habrá discusiones sobre lo que es una necesidad auténtica y lo que no, sin embargo, la propuesta sería centrarnos en un primer momento en lo que Löwy denomina necesidades “bíblicas”: “el agua, el alimento, la ropa, la vivienda” (Löwy, 2011: 35). Muchas de nuestras supuestas necesidades se han creado por mecanismos disuasivos como la publicidad, en el ecosocialismo esta industria estaría destinada a desaparecer.

El automóvil individual responde a una necesidad auténtica, la necesidad de movilidad, pero la publicidad lo transformó en símbolo de estatus y de poder, si la locomotora fue el símbolo del progreso capitalista del siglo XIX por excelencia, el automóvil sin duda lo fue del siglo XX. El ecosocialismo plantea la recuperación del sistema de trenes a nivel mundial y la abundancia de transportes públicos de calidad, relegando cada vez más el uso del automóvil individual (Löwy, *ibid.*), incluso si este fuera eléctrico.<sup>2</sup>

Ante los que sostienen que los deseos y aspiraciones de los individuos son infinitas por lo que no se podría reducir, y en un punto eliminar, el consumo de bienes inútiles, la apuesta ecosocialista se funda en algo que ya sostenía Marx: “la predominancia, en una sociedad sin clases, del “ser” por sobre el “tener”, es decir, la realización personal de las actividades culturales, políticas, lúdicas, eróticas, deportivas, artísticas, políticas, antes que la acumulación de bienes y de productos” (Löwy, 2011: 35-36). Cuando Marx habla del “reino de la libertad” está implícita la reducción de la jornada de trabajo y el incremento del tiempo libre para que los seres humanos desarrollen plenamente su potencial, el reino de la libertad implica tener tiempo para realizar cualquier tipo de actividades, no tener más cosas que en su mayoría son necesidades creadas, ilusorias.

Como es evidente, el ecosocialismo implica al socialismo, un socialismo ecológico, lo que no deja de ser una apuesta arriesgada en pleno siglo XXI. Tras la caída de lo que se conoció como “socialismo real” son pocas las voces que se atreven a incluir en sus propuestas la palabra socialismo, por ello nos parece que la apuesta de Löwy es osada y merece la pena tomarla en consideración.

¿Por qué revivir una palabra que estaría condenada al cesto de residuos de la historia a causa de las interpretaciones erróneas del siglo XX? Por la simple razón de que, incluso inacabada, la noción de socialismo aún representa la superación del capitalismo. Si el capitalismo es vencido, tarea que reviste hoy la urgencia de la supervivencia misma de la civilización, el resultado solo podrá ser el “socialismo”, dado que este término es el que designa la ruptura y el pasaje hacia una sociedad postcapitalista. Si decimos que el capital es radicalmente insostenible y que se orienta hacia la barbarie, al mismo tiempo decimos que tenemos necesidad de construir un socialismo capaz de resolver las crisis que el capital creó. Si los “socialismos” pasados fracasaron en esta tarea, es nuestro deber, a menos de someternos a un fin bárbaro, luchar para que el socialismo triunfe.

[...] El ecosocialismo conserva los objetivos emancipadores del socialismo de primera versión y rechaza los objetivos atenuados, reformistas, de la socialdemocracia y las estructuras productivistas del socialismo burocrático. Insiste en una redefinición de las vías y del objetivo de la producción socialista en un marco ecológico. No lo hace para imponer la penuria, el rigor y la represión, sino para respetar los límites de crecimiento esenciales para una sociedad durable. Su objetivo es, más bien, transformar las necesidades y sustituir por una dimensión cualitativa lo que era cuantitativo. Desde el punto de vista de la producción de los bienes, eso se traduce en la prioridad de los valores de uso por sobre los valores de cambio, proyecto cargado de consecuencias para la actividad económica inmediata. (Löwy, 2011: 139-140)

Citamos en extenso porque pensamos que en estos párrafos está contenida la centralidad la propuesta de ecosocialismo de Michael Löwy –y Joel Kovel, ya que es parte de su *Manifiesto*–. En primer lugar, se afirma que, pese a sus errores y fracasos, el socialismo es la única forma que

conocemos de superación del capitalismo. Segundo, la crisis civilizatoria a la que nos enfrentamos no puede ser superada por el capitalismo dado que es precisamente este sistema es el que nos ha llevado a esta crisis, entonces, si queremos afrontar la crisis, tendrá que ser a partir de algún tipo de socialismo. Tercero, en tanto que a la crisis que nos enfrentamos actualmente tiene un importante componente de crisis climática, el socialismo tiene que cobrar un rostro mucho más “verde” que en el pasado, de ello la importancia de la unión de ecologismo y socialismo, resultando el ecosocialismo que se presenta como renovación del marxismo en el que debe retornar a la primacía del valor de uso por encima del valor de cambio. En muchos sentidos lo propuesto por Löwy parece irrealizable, el ecosocialismo puede ser calificado de utópico en su acepción negativa, como lo que no existe, ilusiones vagas, pero Löwy nos recuerda que: “La utopía es indispensable para el cambio social; extrae su fuerza de las contradicciones de la realidad y de los movimientos sociales reales” (Löwy, 2011: 33).

El ecosocialismo se nos presenta como un proyecto de futuro deseable y quizá realizable, pero la realidad es que estamos muy lejos de ello. Como hemos mencionado, son pocos los autores que se atreven a usar la palabra socialismo dentro de sus propuestas teóricas, mucho menos se atreven a usarla los políticos y gobiernos por más que se digan de izquierda, la sombra del Stalinismo pesa sobre todos ellos, sin importar que pensadores marxistas fueran profundamente críticos de este régimen desde sus comienzos como fue el caso del filósofo checo Karel Kosik y del filósofo ecuatoriano-mexicano Bolívar Echeverría por mencionar tan sólo dos ejemplos. En este sentido Löwy nos dice:

Si es verdad que el socialismo es definido como el control de los procesos de producción por los trabajadores y por la población en general, la Unión Soviética, bajo Stalin y luego bajo sus sucesores, estuvo muy lejos de corresponder a esta definición. (Löwy. 2011: 45)

## **6. Consideraciones finales**

La propuesta de ecosocialismo se presenta como una propuesta de transformación radical y en este sentido su realización se observa al menos lejana. Sin embargo, las mismas contradicciones del capitalismo aceleran la devastación y la destrucción de la vida en todo el planeta, lo que puede llevar a que cada vez más gente tome conciencia de la necesidad de un cambio radical y de que el capitalismo no puede solucionar los problemas de los que es la causa fundamental, lo esencial en

este punto es si la toma de conciencia llega a tiempo para realizar los cambios que permitan el desarrollo de una vida plena para las próximas generaciones o si por el contrario, llega demasiado tarde. Ante la dificultad de la realización del ecosocialismo y a la imposibilidad de un capitalismo ecológico, Löwy sostiene:

No tener esperanzas en la posibilidad de ecologizar el capitalismo no quiere decir que se renuncie a comprometerse en la lucha por reformas inmediatas. [...] Tenemos necesidad de ganar tiempo desesperadamente, de luchar inmediatamente por la prohibición de los gases fluorados CFC, que destruyen la capa de ozono, por una suspensión de los organismos genéticamente modificados (OGM), por limitaciones severas de las emisiones de gas con efecto invernadero, por privilegiar los transportes públicos al automóvil individual contaminante y antisocial. (Löwy, 2011: 36)

En este sentido, Löwy nos recuerda la importancia de experiencias a nivel local, a pesar de que la crisis que enfrentamos es planetaria y que la necesidad de la realización del ecosocialismo también es a escala global, las experiencias de pequeñas comunidades pueden ir contagiando a otras comunidades para que también luchen por la transformación de sus realidades. Como ejemplo Löwy menciona algunas “zonas sin automóviles en varias ciudades europeas, las cooperativas de agricultura orgánica lanzadas por el Movimiento de los Sin Tierra en Brasil (MST) o el presupuesto participativo de Porto Alegre” (Löwy, 2011: 56), nosotros agregaríamos la inclusión de los derechos de la Madre Tierra en las constituciones de países como Ecuador y Bolivia, los proyectos de agricultura urbana en Cuba que suministran al menos el 50% de las verduras consumidas en las ciudades y la prohibición del uso del glifosato y el maíz transgénico en México para el año 2024. Estos ejemplos nos muestran el triunfo de “pequeñas grandes batallas” y estas batallas se seguirán dando en todo el orbe, cada una de ellas contribuye a que, como enunciara Walter Benjamin en una nota no incluida en la redacción final de sus *Tesis sobre el concepto de historia*, metamos el freno de emergencia a la locomotora de la historia que se aproxima a su devastación. Sólo nos resta cerrar con la última consigna de Löwy y Kovel en su manifiesto: “El ecosocialismo será internacional, universal, o no será. Las crisis de nuestra época pueden y deben ser comprendidas como oportunidades revolucionarias que debemos hacer eclosionar” (Löwy, 2011: 141).

## Bibliografía

- Cano, Omar. (2018). “Homogeneidad capitalista y la élite del poder mundial: amenazas para la vida”, en Saxe-Fernández, J. (coor.). *Sociología política del colapso climático antropogénico. Capitalismo fósil, explotación de combustibles no convencionales y geopolítica de la energía*. México: UNAM/CEIICH.
- Crutzen, Paul, y Stoermer, Eugene. (2000). “The Anthropocene”. *Global Change Newsletter*, vol. 41.
- Diamond, Jared. (2019). *Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*. Barcelona: Debate.
- Duby, Goerges. (2020). *Guerreros y campesinos. Desarrollo inicial de la economía europea, 500-1200*. Madrid: Siglo XXI editores.
- Foster, John. (2000). *La ecología de Marx. Materialismo y naturaleza*. España: El Viejo Topo.
- IPCC. (2022). “Chapter 2: Emissions Trends and Drivers”, *WG III contribution to the Sixth Assessment Report*, recuperado en: [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGIII\\_Chapter\\_02.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_Chapter_02.pdf)
- Leff, Enrique. (2019). *Ecología política. De la deconstrucción del capital a la territorialización de la vida*. México: Siglo XXI editores.
- Löwy, Michael. (2011). *Ecosocialismo. La alternativa radical a la catástrofe ecológica capitalista*. Buenos Aires: Ediciones Herramienta/ Editorial El Colectivo.
- Malm, Andreas. (2020). *Capital fósil. El auge del vapor y las raíces del calentamiento global*. Madrid: Capitán Swing.
- Marx, Karl. (2014). *Textos de filosofía política y economía. Manuscritos de París. Manifiesto del Partido Comunista. Crítica del programa de Gotha*. Barcelona: Gredos/RBA.
- Moore, Jason. (2020). *El Capitalismo en la trama de la vida. Ecología y acumulación de Capital*. Madrid: Traficantes de Sueños.
- Saxe-Fernández, John (coor.). (2018). *Sociología política del colapso climático antropogénico. Capitalismo fósil, explotación de combustibles no convencionales y geopolítica de la energía*. México: UNAM/CEIICH.
- Taibo, Carlos. (2020). *Colapso. Capitalismo terminal, transición ecosocial, ecofascismo*. Madrid:

Catarata.

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Al momento de la impresión de esta obra todavía no ocurría la catástrofe nuclear de Fukushima en Japón, lo que es mencionado por Löwy en un apartado Postscriptum.

<sup>2</sup> Lo que se presenta como una falsa solución al problema que estamos abordando.

## **Sistemas socioecológicos y gestión social de los recursos**

---



# Rol de los pueblos indígenas en los bosques: saberes y participación en las políticas en cambio climático de chile

## Indigenous peoples' role in forests: knowledge and participation in chile's climate change policies

*Maria Victoria Colmenares Macia\**

**Resumen:** Esta investigación tiene como objetivo describir y analizar el rol de la participación y saberes de los pueblos indígenas de Chile en el manejo, conservación y gobernanza de los bosques frente al cambio climático desde el año 2010 al 2022, a través de una investigación de tipo mixta exploratoria secuencial, que involucra la recolección de datos cualitativos para la construcción de datos cuantitativos (Creswell John, 2015). Se espera obtener como resultado: Mapa de gobernanza para la conservación y manejo de los bosques, listado de saberes, listado de tipos de participación y su aplicación a las imágenes satelitales.

**Abstract:** This research aims to describe and analyze the role of participation and knowledge of the indigenous peoples of Chile in the management, conservation and governance of forests in the face of climate change from 2010 to 2022, through a sequential exploratory mixed type of research, which involves the collection of qualitative data for the construction of quantitative data (Creswell John, 2015). The expected results are: governance map for forest conservation and management, list of knowledge, list of types of participation and its application to satellite images.

Palabras clave: Cambio climático; pueblos indígenas; bosques.

### 1. Fundamentos teóricos-conceptuales y estado del arte

#### 1.1. Pueblos Indígenas en el manejo y conservación de los bosques

Los bosques a nivel mundial representan un 31% de la superficie del total de las tierras, es decir, son 4.060 millones de ha (FAO, 2021), encontrándose en América del Sur un total de 844.186 millones de ha que representa un 21% del área boscosa a nivel mundial. Son un recurso importante para el planeta por su contribución en la captura de carbono y mantenimiento de la temperatura, por sus aportes en la conservación de la biodiversidad, mejoras de los suelos y aumento del recurso

---

\* Estudiante del programa de doctorado en políticas públicas de la Universidad Mayor. Candidata a Doctora.

Ávila Foucat, Véronique Sophie, Ana De Luca y Raúl Pacheco Vega, coords. 2023. *Medio ambiente, energía y sustentabilidad: debates y acercamientos*. Vol. XIX de *Las ciencias sociales en la pos-pandemia*. Cadena-Roa, Jorge y Armando Sánchez Vargas, coords. México: COMECOSO.

hídrico (Armesto et al., 2001; Clark et al., 2011; Cordero, 2011; Dale et al., 2001; FAO, 2013; FAO & FILAC, 2021; Porter-Bolland et al., 2012).

Entre los actores claves en el manejo y conservación de los bosques, se encuentran los pueblos indígenas. Habitán en 404 millones de ha en América Latina y el Caribe, representando una quinta parte del total de la superficie de la región. Un 80% del territorio indígena contiene bosques entre los cuales, 173 millones de ha son considerados bosques intactos. La literatura evidencia que los pueblos indígenas han contribuido a la mejor conservación y manejo de la cobertura forestal que otros bosques, así como en la reducción de la deforestación (Armesto et al., 2001; FAO & FILAC, 2021; Porter-Bolland et al., 2012). Las razones que se han encontrado se basan en una gestión local de los bosques, que integran factores como gobernanzas, acuerdos, saberes y políticas locales impulsadas por las comunidades indígenas que incorporan estrategias resilientes e integrales que fortalecen los ecosistemas locales, factores culturales como las tradiciones, normas y preferencias, el reconocimiento de sus derechos territoriales, las políticas de incentivos forestales, restricciones en el uso del suelo, la baja rentabilidad agrícola y la disponibilidad de la mano de obra, explican por qué los bosques de los pueblos indígenas se conservan mejor que los otros bosques (Anderson et al., 2018; Armesto et al., 2001; FAO & FILAC, 2021; Godden & Tehan, 2016; Porter-Bolland et al., 2012). Por otro lado, la pobreza y la expansión demográfica han llevado a generar barreras a la conservación de los bosques e impulsando la deforestación (Herrmann, 2006). Tanto los factores de conservación y manejo de los bosques, como los de deforestación en tierras indígenas presentan una complejidad de elementos a considerar, entre ellos, la participación en el diseño de políticas públicas y en la gobernanza forestal que serán base para el análisis en esta investigación.

Chile no se escapa de este contexto. Cuenta con un 18,9% de bosques (CONAF, 2016b) reconoce 10 pueblos indígenas (BCN, 1993), y se ha evidenciado que el manejo realizado por el pueblo indígena Mapuche ha presentado mejor manejo que otros bosques (Armesto et al., 2001), sin embargo, la información sobre pueblos indígenas y bosques en Chile, así como la gobernanza forestal que presentan estos pueblos es escasa (Armesto et al., 2001).

## 1.2. Saberes y participación de los pueblos indígenas

Dentro de la evidencia científica encontrada, los saberes y la participación en la gobernanza forestal son aristas claves para el mejor manejo y conservación de los bosques (Armesto et al., 2001; Espín-León, 2020; FAO & FILAC, 2021; Ramos-Castillo et al., 2017).

Existen diversas definiciones para el término “saberes de los pueblos indígenas”, presentado como sinónimo de: conocimientos ancestrales, prácticas tradicionales, conocimientos tradicionales, buen conocer, también, dentro de estos conceptos se encuentran elementos unificadores como, la importancia de la transferencia de conocimiento vía oral, el vínculo intergeneracional, la construcción colectiva del conocimiento y la puesta en práctica de estos saberes (Camey, 2018; Dove, 2006; Nilsson, 2008; Porter-Bolland et al., 2012) . Aunque los autores presenten definiciones sobre los saberes de los pueblos indígenas, se encuentra escasa información sobre cuáles saberes son aplicados en la conservación y manejo forestal, así como una definición proveniente de los representantes indígenas sobre una definición de su saber ancestral. Camey (2018) plantea una aproximación al respecto, define conocimiento ancestral como la “acumulación de sabidurías llevadas a la práctica que se transmite de generación en generación de forma oral y con el uso y cuidado de los bosques, reproducen un manejo sostenible de los recursos naturales” (Camey, 2018). Este autor propone el calendario forestal Maya, como un conjunto de lineamientos que contribuyen al manejo de los bosques desde la cosmovisión del pueblo Maya. Este calendario representa un instrumento generado por una institución forestal (Instituto Nacional Forestal de Guatemala) que sirve de guía para un manejo apropiado culturalmente y que aborda otra perspectiva de prácticas en materia de bosques.

La participación de los pueblos indígenas para la aplicación de sus saberes en el manejo y conservación de los bosques resulta fundamental y estos pueblos han venido ganando espacio en el ámbito multilateral, nacional y local. En el ámbito multilateral, Delgado (2019) presenta la evolución de la participación indígena en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y presenta los logros de los movimientos indígenas organizados. También plantea la importancia de la participación indígena en la gobernanza forestal a nivel local y toma como ejemplo Perú y el manejo realizado por comunidades indígenas localizadas en el amazonas que han contribuido a un mejor manejo o conservación, así como su incidencia en la incorporación de sus aportes en la toma de decisiones (Delgado, 2019).

Esta participación ha contribuido al logro de la reivindicación de los derechos y a la justicia climática (Tsosie, 2007; Ulloa, 2016) así como en el reconocimiento de los pueblos indígenas como guardianes de la naturaleza (Banco Mundial, 2021). Aunque se tengan avances en la participación de líderes indígenas tanto a nivel internacional como local, se presenta la interrogante, qué se considera la participación indígena en la gobernanza forestal, y cómo en el diseño de políticas contribuyen a un mejor manejo y conservación de los bosques.

En Chile, la participación indígena, se ha llevado a cabo a través de la generación de talleres participativos, y la conformación de grupos focales y procesos de recolección de insumos a través del diálogo generado en estas instancias (Calfucuy et al., 2021; CONAF, 2016a, 2018). Por su parte, los pueblos indígenas continúan demandando procesos participativos vinculantes, bajo los lineamientos del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), es decir, de buena fe y de manera apropiada (CONADI, 2009). Qué consideran los pueblos indígenas buena fe y de manera apropiada, esta interrogante presenta escasa información como insumo generado por los pueblos indígenas para su incorporación en la toma de decisiones.

### 1.3. Transformaciones para enfrentar el cambio climático

En un contexto de complejidad en que problemas mundiales como el cambio climático, el manejo y la conservación de los bosques por los pueblos indígenas representa un desafío por la diversidad de elementos a considerar, como: la gobernanza, la participación, el contexto social, cultural, espiritual, técnico y práctico. Para ello, la propuesta teórica de transformaciones para enfrentar el cambio climático plantea una perspectiva holística e integrada con interconexión de múltiples procesos de cambios ambientales, económicos, políticos, culturales estrechamente vinculados al individuo, normas sociales, creencias, experiencias, valores y cosmovisiones (Leichenko Robin & O'Brien Karen, 2019). Esta propuesta contempla tres esferas de transformación que son integradas e interactúan entre sí, éstas son: práctica, política y la personal.

La transformación práctica se centra en los resultados que se obtiene. Son las soluciones técnicas, operativas, medibles, institucionales y de toma de decisión en materia de cambio climático e incluye cambios en las estrategias, prácticas y los comportamientos. Es esta esfera integraremos el aumento o no de la cobertura forestal realizada por los pueblos indígenas. La transformación política, representan sistemas y estructuras que definen las limitaciones y posibilidades en las que

se producen las transformaciones. En esta esfera se incluyen los sistemas económicos, políticos, jurídicos, sociales y culturales, así como los elementos que influyen en el poder como los movimientos sociales, las campañas de acción colectiva, los grupos de presión, la política electoral y cómo los intereses amenazados resisten o anulan las presiones para el cambio. Bajo esta esfera se analizarán la estructura política de Chile con respecto a los pueblos indígenas y bosques, sus instrumentos e institucionalidad en materia de manejo y conservación de bosques y que podrían contribuir a enfrentar el cambio climático, así como las limitaciones y posibilidad que presenta la estructura chilena para los pueblos indígenas. Por último, la transformación personal, es considerada como el conjunto de creencias, valores y visiones del mundo individuales y colectivas que dan forma a las transformaciones políticas (O'Brien & Sygna, 2013). En esta esfera personal, se tomarán las creencias, valores y cosmovisión de los pueblos indígenas para la conservación y manejo de los bosques y que podrían ser considerados en tomadas de decisiones, también cómo los pueblos indígenas se perciben como agentes que proponen soluciones ante el cambio climático, así como, actores claves dentro de las políticas públicas.

Por lo integral de este enfoque ante el problema de cambio climático, las políticas públicas para el manejo y conservación de los bosques en Chile se presenta como sinónimo de gobernanza forestal y será comprendida desde una perspectiva integral con interconexión de diversos elementos, económicos, sociales, culturales, e institucionales como normativas, programas, proyectos (Przeworski, 2004).

Ante la escasa información sobre los saberes de los pueblos indígenas en el manejo y conservación de los bosques en Chile, su participación en el diseño de las políticas en materia de conservación de bosques, así como su incorporación dentro de la gobernanza forestal en un contexto complejo como el cambio climático, se plantea la siguiente interrogante.

## **2. Hipótesis, preguntas de investigación y objetivos**

### **2.1. Pregunta de investigación**

*¿Cuál es el rol de los saberes y participación de los pueblos indígenas en el manejo y conservación de los bosques en Chile y su incorporación en la gobernanza de los bosques frente al cambio climático?*

## 2.2. Objetivo General

Describir y analizar el rol de la participación y saberes de los pueblos indígenas de Chile en el manejo, conservación y gobernanza de los bosques frente al cambio climático desde el año 2010 al 2022.

## 2.3. Objetivos específicos

- i. Describir y analizar la gobernanza para el manejo y conservación de los bosques en territorios habitados por pueblos indígenas de Chile en un contexto de cambio climático desde el año 2010 al 2022.
- ii. Describir y analizar los saberes de los pueblos indígenas de Chile en la conservación y manejo de bosques frente al cambio climático desde el año 2010 al 2022.
- iii. Describir y analizar el rol de la participación de los pueblos indígenas de Chile en la gobernanza para la conservación y manejo de los bosques frente al cambio climático desde el año 2010 al 2022.

## 2.4 Hipótesis de la investigación

La investigación trabajará con las siguientes hipótesis, vinculadas a los objetivos planteados:

H1.- Dentro de la gobernanza para el manejo y conservación de los bosques en Chile se presenta una complejidad y diversidad de elementos económicos, culturales, sociales e institucionales interconectados entre sí que contribuyen a enfrentar el cambio climático y se identifican vías formales e informales para la participación y aplicación de saberes de los pueblos indígenas dentro de esta gobernanza.

H2.- Existen diversos tipos de saberes de los pueblos indígenas que contribuyen a un mejor manejo y conservación de los bosques de Chile relevantes para su incorporación dentro de la gobernanza forestal y como transformación para enfrentar el cambio climático.

H3.- Los pueblos indígenas conservan mejor los bosques que otros pueblos y su participación en la gobernanza para la conservación y manejo de bosques nativo incrementan la cobertura forestal.

### 3. Métodos, plan de recolección de datos y análisis

La metodología de esta investigación será mixta de tipo exploratorio secuencial. Consiste en explorar inicialmente el problema a través de la recolección de datos tomados de técnicas cualitativas, desarrollo de instrumentos o intervención, para tener como fase posterior las técnicas cuantitativas (Creswell, 2015). Para el cumplimiento de los objetivos, se llevará a cabo 3 etapas las que se encuentran en la tabla 1.

**Tabla 1.**  
**Etapas y técnicas de investigación del proyecto**

Objetivo	Hipótesis	Etapas	Técnicas de investigación	Productos
<b>i. Describir y analizar la gobernanza para el manejo y conservación de los bosques en territorios habitados por pueblos indígenas en un contexto de cambio climático.</b>	H1.- Dentro de la gobernanza para el manejo y conservación de los bosques en Chile se presenta una complejidad y diversidad de elementos económicos, culturales, sociales e institucionales interconectados entre sí que contribuyen a enfrentar el cambio climático y se identifican vías para la participación y	1.- Recopilar datos para el análisis de saberes y participación de los pueblos indígenas en la conservación y manejo de los bosques en el diseño y aplicación de políticas públicas en cambio climático	Revisión bibliográfica Análisis documental Entrevistas semiestructuradas	Mapa de gobernanza para el manejo y conservación de los bosques y las vías para la participación y aplicación de saberes de los pueblos indígenas en Chile.

	aplicación de saberes de los pueblos indígenas dentro de esta gobernanza.			
<b>ii. Describir y analizar los saberes de los pueblos indígenas de Chile en la conservación y manejo de bosques y su incorporación en la gobernanza de conservación frente al cambio climático en Chile.</b>	H2.- Existen diversos tipos de saberes de los pueblos indígenas que contribuyen a un mejor manejo y conservación de los bosques de Chile relevantes para la gobernanza y como transformación para enfrentar el cambio climático.	2.- Listado de saberes	Entrevistas semiestructuradas	Listado de los diversos saberes de los pueblos indígenas en el manejo y conservación de los bosques.
<b>iii. Describir y analizar el rol de la participación de los pueblos indígenas de Chile en la</b>	H3.- Existen diferentes tipos y niveles de participación de los pueblos indígenas que presentan diversos tipos de	3.- Categorización de participación por tipos, niveles y efectos y mapa	Entrevistas semiestructuradas	Imágenes satelitales con cobertura forestal conservada y manejada

<b>conservación y manejo de los bosques y su incorporación en la gobernanza de conservación frente al cambio climático en Chile.</b>	efectos en el manejo y conservación de los bosques. En este contexto, la participación local presenta mayor incidencia en el aumento y conservación de los bosques.	de manejo y conservación de los bosques con diferentes tipos de participación de los pueblos indígenas	por pueblos indígenas con diferentes tipos y/o nula participación dentro de la gobernanza para la conservación de los bosques
--	---	--	---

Fuente: Elaboración propia

#### **4. Técnicas de investigación**

##### **4.1. Etapa 1: Mapa de la Gobernanza en manejo y conservación de bosques**

En esta primera etapa estará compuesta por las siguientes técnicas de investigación:

**Revisión bibliográfica y documental (documentos secundarios):** Esta técnica se enfoca en la recopilación de documentos y libros relevantes para la discusión teórica sobre la importancia del rol de la participación y saberes de los pueblos indígenas en el manejo y conservación de los bosques y su relevancia en la gobernanza de los bosques en Chile. Esta técnica aportará al cumplimiento del objetivo específico 1 y a la verificación de la hipótesis 1. Como parte del levantamiento de información, se tomarán como referencia documentos gubernamentales de Chile, es decir, leyes, programas, y proyectos implementados a nivel nacional en materia de pueblos indígenas desde 2010 a la actualidad.

**Análisis de contenido para la interpretación de los documentos secundarios:** Se llevará a cabo una revisión y análisis de documentos, en el cual se tomará el rol de la participación y saberes en conservación y manejo de los bosques de los pueblos indígenas de Chile y su incorporación en la gobernanza de los bosques en un contexto de transformaciones para enfrentar

el cambio climático desde una perspectiva práctica, política y personal vinculada a la cosmovisión de los pueblos indígenas. Los documentos serán analizados a través de un análisis de contenido de tipo deductivo (Andréu, 2000). Para el caso concreto de esta investigación, se espera que con la aplicación de esta técnica se puedan identificar el rol de la participación y saberes de los pueblos indígenas de Chile en la conservación y manejo de los bosques que hayan sido reconocidos dentro de las políticas públicas del país.

**Entrevistas a actores claves:** Para identificar las vías formales e informales en la gobernanza de la conservación y manejo de los bosques en Chile, se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas con muestreo intencionado para continuar con bola de nieve, de acuerdo con lo contemplado en la metodología cualitativa (Hernández Sampieri et al., 2010; Íñiguez Rueda, 1999; López & Sandoval, 2016). El acercamiento inicial, con los actores claves será a través del correo electrónico del entrevistado (a), empezando con los contactos previos obtenidos por la investigadora. Se continuará el proceso de entrevistas con el método de bola de nieve, hasta llegar a la saturación de la información, es decir que, a partir de la diversidad de los insumos obtenidos, el proceso de entrevistas se detendrá al momento de no encontrar información nueva o que aporte a la investigación en cada uno de los actores claves (Ardila Suárez & Rueda Arenas, 2013; Ortega-Bastidas, 2020). El análisis de los resultados se llevará a cabo a través de un análisis de contenido de tipo deductivo.

**Mapa de la Gobernanza para el manejo y conservación de los bosques:** El fin de la elaboración del mapa de gobernanza para el manejo y conservación de los bosques en Chile, es identificar las vías para que las poblaciones indígenas puedan implementar sus saberes y participar en la conservación de los bosques. Para ello, nos basaremos en el trabajo realizado por Días et al. (2015), en donde proponen un mapa de la arquitectura de la gobernanza forestal global, en el cual, bajo documentos oficiales, identifican los actores, organizaciones, sus roles y políticas sobre la gobernanza forestal mundial. Los autores proponen el triángulo y decágono de la gobernanza forestal que existe en el ámbito de las relaciones internacionales (Dias et al., 2015). Bajo esta propuesta, se espera obtener el marco de gobernanza en materia de conservación y manejo de bosques implementados por los pueblos indígenas en Chile. Adicionalmente, se espera observar, las vías en que los pueblos indígenas podrían implementar sus saberes y su participación.

Una vez obtenido los resultados tanto del mapa como de las entrevistas, se podrán

identificar las vías formales e informales de la gobernanza en conservación y manejo de los bosques para la participación en el diseño de políticas públicas y en la aplicación de los saberes de los pueblos indígenas.

#### 4.2. Etapa 2. Saberes de los pueblos indígenas

Para explorar y analizar el rol de los saberes de los pueblos indígenas de Chile para la conservación y manejo de los bosques y su incorporación en la gobernanza, se tiene previsto llevar a cabo lo siguiente:

**Revisión documental:** Iniciar el listado de saberes con una revisión bibliográfica y documental sobre la información existente en materia de saberes de los pueblos indígenas en conservación y manejo de bosques en Chile, con el objetivo de obtener una línea base en materia de saberes y categorizar aquellos que podrían contribuir a enfrentar el cambio climático. Para ello, se tomarán la documentación generada tanto en las fuentes de la gobernanza forestal, como en revistas científicas sobre la materia. Para el análisis de la información secundaria se aplicará un análisis de contenido de tipo deductivo.

**Trabajo de campo:** Se llevará a cabo una recopilación de información en, al menos, una comunidad indígena que cumpla con los siguientes criterios: a) que implementen proyectos de conservación y manejo de bosques, y cambio climático b) aplique sus conocimientos en el territorio, c) que presente un sistema de gobernanza ancestral, d) que se cuente con una comunidad, e) hayan participación en el diseño y aplicación de, al menos una política en cambio climático, f) implementar proyectos con cooperación internacional. Preliminarmente, se priorizan las comunidades de Comunidad Indígena de Quinquen, comunidades indígenas de Puerto Saavedra (ubicada en un área de Desarrollo Indígena), por cumplir con los criterios de selección. Ambas zonas se encuentran ubicadas en la región de la Araucanía, con presencia del pueblo Mapuche, han participado en procesos de formulación e implementación de proyectos en materia de bosques y cambios climático y han contado con financiamiento internacional provenientes de fondos multilaterales (CONAF, 2018). Han sido defensores del resguardo de sus saberes y derechos ancestrales sobre el territorio (Berrios, 2015).

En esta instancia se llevarán a cabo las siguientes técnicas:

**Entrevistas a actores claves:** Se realizarán entrevistas de tipo semiestructuradas. El

muestreo será de tipo diverso, ya que se busca “mostrar distintas perspectivas y representar la complejidad del fenómeno estudiado” (Hernández Sampieri et al., 2010). Esta técnica contribuirá al desarrollo de los objetivos específicos 2. Se tiene previsto realizar entrevistas a los siguientes actores claves: a) especialistas en materia de pueblos indígenas de los organismos internacionales (para el ámbito internacional), con el fin de identificar el rol, logros y desafíos que han llevado a cabo los representantes indígenas en las negociaciones internacionales; b) expertos en materia de pueblos indígenas de Chile y, c) especialista de las instituciones públicas en materia de cambio climático y de pueblos indígenas para identificar el rol de los saberes de estos pueblos en la gobernanza de los bosques frente al cambio climático; d) representantes de movimientos indígenas en el ámbito nacional para analizar el proceso que han llevado a cabo para la incidencia en las políticas de bosques y cambio climático del país; e) representantes indígenas comunitarios a nivel local para identificar y analizar los diversos tipos de saberes que se aplican para el manejo y conservación de los bosques. Para la selección de la muestra, se implementará en mismo método de la etapa 1.

**Listado de saberes:** Como resultado del levantamiento de la información, se espera obtener una definición de “saberes de los pueblos indígenas para la conservación y manejo de los bosques en Chile”, así como un listado de saberes categorizados por transformaciones para enfrentar el cambio climático.

#### 4.3 Etapa 3. Participación de los Pueblos Indígenas

Para describir y analizar la participación de los pueblos indígenas en el manejo y conservación de los bosques, y en el diseño de las políticas públicas en bosque, se llevará a cabo entrevistas semiestructuradas, bajo la misma estructura para la identificación de los saberes. El objetivo de las entrevistas es identificar qué se entiende por participación en el diseño de las políticas públicas, sus diversos niveles y efectos para el manejo y la conservación de los bosques. Con esta etapa se espera alcanzar el objetivo 3, así como verificar la hipótesis 3 propuestos en el numeral 2.

**Imágenes satelitales:** Con los resultados de las entrevistas, se hará uso de imágenes satelitales para visualizar la cobertura de bosques y la ubicación en donde se encuentran las comunidades indígenas. Posteriormente, con el resultado de las entrevistas se identificarán los diversos tipos de participación en el diseño de las políticas en bosques que inciden en la conservación y/o incremento

de los bosques en comunidades indígenas que se vinculan a los bosques. Adicionalmente, se hará uso de bases de datos proveniente de la CONAF como el Catastro de Bosque Nativo y el Castro de Planes de Manejo de la CONAF. Todo ello sin menoscabo de la información que se generará a lo largo de la investigación y de las actualizaciones que se obtengan por parte del Censo Agropecuario y Forestal a ser publicado en el 2022.

## **5. Plan de trabajo, presupuesto y consideraciones éticas**

### **5.1. Plan de trabajo**

Para el logro de los objetivos contemplados, se presenta el siguiente plan de trabajo con duración de 3 años (del 2021 al 2023) dividido por trimestre.

En el primer año (2021), el trabajo estará enfocado a la elaboración del mapa de la gobernanza para la conservación y manejo de los bosques, así como a la revisión de la literatura, diseño y ajustes de los instrumentos. Estas actividades, serán realizada en el segundo semestre del 2021.

Para el segundo año (2022), se llevará a cabo el trabajo de campo, es decir, que se centrará en las entrevistas a actores claves, y en el levantamiento de información a través de entrevistas en la comunidad indígena por seleccionar y en los actores claves, así como el diseño de los instrumentos para la sección de participación a ser aplicadas a las imágenes satelitales. Para el 2022 se espera tener los insumos en materia de saberes y participación de los pueblos indígenas, a fin de ser analizados durante el 2023.

El tercer año (2023), se centra en el análisis de la información, así como en el desarrollo del documento de tesis. La entrega final se encuentra contemplada en el 2023 en su último trimestre.

Se espera obtener como resultado: Mapa de gobernanza para la conservación y manejo de los bosques, listado de saberes, listado de tipos de participación y su aplicación a las imágenes satelitales. Adicionalmente, se espera tener como producto un documento de tesis que desarrolle el análisis de la gobernanza de la conservación y manejo de los bosques, análisis de los saberes y participación de los pueblos indígenas en el manejo y conservación de los bosques en Chile; Se espera difundir los resultados con los actores participantes y realizar una presentación en la comunidad en donde se llevará a cabo el levantamiento de información primario.

## 5.2. Consideraciones éticas

En la propuesta de diseño metodológico del presente proyecto se tiene previsto la realización de entrevistas cualitativas, con la participación aproximada de 26 a 30 personas que, según Mejía (2007) se requiere una participación de 26 a 30 casos para lograr el proceso de saturación. Las entrevistas se llevarán a cabo de forma individual obteniendo previamente el consentimiento informado de las personas, resguardando la identidad y anonimato de los entrevistados (as). Igualmente, se llevará a cabo un consentimiento informado colectivo consensuado con los líderes comunitarios en el territorio con el objetivo de obtener la anuencia de las comunidades indígenas para el listado de saberes y su perspectiva sobre la participación. Preliminarmente se priorizan las comunidades de Comunidad Indígena de Quinquen, comunidades indígenas del sector Meli Huincul Mapu, por cumplir con los criterios de selección.

La metodología de la muestra y realización de entrevistas se condice con lo establecido en la literatura científica sobre el desarrollo y abordaje de la metodología cualitativa y de forma horizontal con los entrevistados (as) (Creswell, 2009; Hernández Sampieri et al., 2010; Íñiguez Rueda, 1999; López & Sandoval, 2016).

Los datos obtenidos en las entrevistas estarán codificadas y encriptadas tanto para resguardar el anonimato de los entrevistados y entrevistadas, así como garantizar que ningún otro investigador (a) pueda acceder a la información generada. Asimismo, se garantizará que los nombres de los y las participantes en esta investigación no serán comunicados o publicados y tampoco detalles que permitirían identificarlos. De existir alguna información resaltable dentro de la investigación, se resguardará el anonimato.

Adicionalmente, la presente investigación se llevará a cabo sin menoscabo a lo contemplado en el artículo 7 del Convenio 169 de la OIT, en donde se insta a la participación de los pueblos indígenas para la toma de decisiones en la medida que afecten sus vidas.

Para la validez científica, este proyecto ha sido evaluado en su integralidad por dos instancias: el primero por un comité de tesis, integrado por cinco docentes del claustro de la Universidad Mayor, que está encargado de hacer seguimiento al cumplimiento de lo estipulado dentro del proyecto de tesis y al resguardo de las consideraciones éticas. La segunda instancia por una evaluación independiente realizada por el Comité Ético Científico Institucional acreditado por la Autoridad Sanitaria de la Universidad Mayor que asegura el respeto a los participantes en la

investigación a través del cumplimiento metodológico y ético a lo largo del proyecto.

Con los insumos obtenidos de las entrevistas se aplicará a las imágenes satelitales los conceptos de saberes y participación, su categorización, tipología, su nivel de incidencia en el manejo y conservación de los bosques y cualquier otro tema pertinente para los actores claves.

## **Referencias bibliográficas**

- Agarwal, B. (2001). Participatory Exclusions, Community Forestry, and Gender: An Analysis for South Asia and a Conceptual Framework. [www.elsevier.com/locate/worlddev](http://www.elsevier.com/locate/worlddev)
- Agarwal, B. (2009). Gender and forest conservation: The impact of women's participation in community forest governance. *Ecological Economics*, 68(11), 2785–2799. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.04.025>
- Anderson, C. M., Asner, G. P., Llactayo, W., & Lambin, E. F. (2018). Overlapping land allocations reduce deforestation in Peru. *Land Use Policy*, 79, 174–178. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.002>
- Andréu, J. (2000). Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada.
- Ardila Suárez, E. E., & Rueda Arenas, J. F. (2013). La saturación teórica en la teoría fundamentada: su de-limitación en el análisis de trayectorias de vida del desplazamiento forzado en Colombia. *Revista Colombiana de Sociología*, 36(2), 93–114. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551556228007>
- Armesto, J. J., Smith-ramirez, C., & Rozzi, R. (2001). Conservation strategies for biodiversity and indigenous people in Chilean forest ecosystems. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 31(4), 865–877. <https://doi.org/10.1080/03014223.2001.9517681>
- Banco Mundial. (2021, April 21). Pueblos Indígenas. <https://www.bancomundial.org/es/topic/indigenouspeoples>
- BCN. (1993). Ley 19253 Establece normas sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas, y crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena. In 05 de octubre de 1993 (No. 19253). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30620&buscar=ley%2Bindigena%2Bart.20>
- Berriós, N. M. (2015). Prácticas cotidianas de ancestralización de un territorio indígena: el caso de

- la comunidad pewenche de Quinquén 1 (Vol. 62).
- Calfucoy, P., Terra, P., & Terra, C. (2021). Análisis de experiencias de participación en políticas de cambio climático y energía en Chile. [www.4echile.cl](http://www.4echile.cl)
- Camey, L. (2018). Los conocimientos ancestrales y prácticas tradicionales firestales del Pueblos Maya de Guatemala.
- Clark, J. S., Bell, D. M., Hersh, M. H., & Nichols, L. (2011). Climate change vulnerability of forest biodiversity: Climate and competition tracking of demographic rates. *Global Change Biology*, 17(5), 1834–1849. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02380.x>
- CONADI. (2009). Convenio No 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes.
- CONAF. (2016a). Plan para la Implementación de las Salvaguardas Sociales y Ambientales de Consulta Pública e Indígena y Autoevaluación De la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) de Chile.
- CONAF. (2016b). Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017-2025 Chile (J. Moraga & A. Sartori, Eds.; Primera). CONAF.
- CONAF. (2018). Plan de Gestión de Recursos Vegetacionales en Tierras Indígenas.
- Cordero, D. (2011). Los bosques en América Latina (R. Borja, Ed.; Friedrich Ebert).
- Creswell, J. (2009). Research Design. Qualitative, quantitative, and mixed methods Approaches (J. Creswell, Ed.; Third Edition).
- Creswell, J. (2015). A Concise Introduction to Mixed Methods (Knight Vicki, Ed.; SAGE Publications).
- Dale, V. H., Joyce, L. A., McNulty, S., Neilson, R. P., Ayres, M. P., Flannigan, M. D., Hanson, P. J., Irland, L. C., Lugo, A. E., Peterson, C. J., Simberloff, D., Swanson, F. J., Stocks, B. J., & Wotton, B. M. (2001). Climate change and forest disturbances. In *BioScience* (Vol. 51, Issue 9, pp. 723–734). [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0723:CCAFD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0723:CCAFD]2.0.CO;2)
- Delgado, D. (2019). La participación de los pueblos indígenas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. De actores “tradicionales” a actores frente al Antropoceno. (No. 22).
- Dias, F., Marija, G., Widerberg, I. O., Pattberg, P., & Governance, F. (2015). Mapping the Institutional Architecture of Global Forest Governance Mapping the Institutional

- Architecture of Global.
- Dove, M. R. (2006). Indigenous people and environmental politics. *Annual Review of Anthropology*, 35, 191–208. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.35.081705.123235>
- Espín-León, A. (2020). Caracterización y cuantificación de la identidad cultural: aplicación a la cultura indígena amazónica. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/109320>
- FAO. (2013). Directrices sobre el cambio climático para los gestores forestales (pp. 7–12). <http://www.fao.org/3/i3383s/i3383s02.pdf#:~:text=Asimismo%2C%20los%20bosques%20son%20fuentes%20de%20emisiones%20de,de%20la%20variabilidad%20del%20clima%20tienen%20efectos%20directos>
- FAO. (2021). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. In Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9825es>
- FAO, & FILAC. (2021). Los pueblos indígenas y tribales y la gobernanza de los bosques - Una oportunidad para la acción climática en Latina América y el Caribe. In Los pueblos indígenas y tribales y la gobernanza de los bosques - Una oportunidad para la acción climática en Latina América y el Caribe. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb2953es>
- Godden, L., & Tehan, M. (2016). REDD+: Climate justice and indigenous and local community rights in an era of climate disruption. *Journal of Energy and Natural Resources Law*, 34(1), 95–108. <https://doi.org/10.1080/02646811.2016.1121620>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). Metodología de la investigación, 5ta Ed (J. Chacón, Ed.; 5th ed.). Mc Graw Hi. [www.FreeLibros.com](http://www.FreeLibros.com)
- Herrmann, T. M. (2006). Indigenous knowledge and management of Araucaria araucana forest in the Chilean Andes: Implications for native forest conservation. *Biodiversity and Conservation*, 15(2), 647–662. <https://doi.org/10.1007/s10531-005-2092-6>
- Íñiguez Rueda, L. (1999). Investigación y evaluación cualitativa: bases teóricas y conceptuales. *Atención Primaria*, 23(8), 496–502.
- Leichenko Robin, & O'Brien Karen. (2019). *Climate Change and Society* (Polity Press). Polity Press.
- López, N., & Sandoval, I. (2016). Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa.
- Mejía Navarrete, J. (2007). El muestreo en la investigación cualitativa. *Investigaciones Sociales*, 32(5).

- Nilsson, C. (2008). CLIMATE CHANGE FROM AN INDIGENOUS PERSPECTIVE KEY ISSUES AND CHALLENGES. *Indigenous Affair*, 1(2), 8–15.
- O'Brien, K., & Sygna, L. (2013). Responding to Climate Change: The Three Spheres of Transformation. *Proceedings of Transformation in a Changing Climate*, June, 16–23. [https://www.researchgate.net/profile/Karen\\_Obrien6/publication/309384186\\_Responding\\_to\\_climate\\_change\\_The\\_three\\_spheres\\_of\\_transformation/links/581ae2c308ae3c82664c4227/Responding-to-climate-change-The-three-spheres-of-transformation.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Karen_Obrien6/publication/309384186_Responding_to_climate_change_The_three_spheres_of_transformation/links/581ae2c308ae3c82664c4227/Responding-to-climate-change-The-three-spheres-of-transformation.pdf)
- Ortega-Bastidas, J. (2020). ¿Cómo saturamos los datos? Una propuesta analítica “desde” y “para” la investigación cualitativa. *Interciencia*, 45(6), 293–299. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33963459007>
- Pierce, C., Sijapati, B., & Elias, M. (2016). Gender and Forests. Climate Change, value chains, tenure and emerging issues. <http://www>.
- Porter-Bolland, L., Ellis, E. A., Guariguata, M. R., Ruiz-Mallén, I., Negrete-Yankelevich, S., & Reyes-García, V. (2012). Community managed forests and forest protected areas: An assessment of their conservation effectiveness across the tropics. *Forest Ecology and Management*, 268, 6–17. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.05.034>
- Przeworski, A. (2004). Institutions Matter? *Government and Opposition Ltd*, 8, 527–540.
- Ramos-Castillo, A., Castellanos, E. J., & Galloway McLean, K. (2017). Indigenous peoples, local communities and climate change mitigation. In *Climatic Change* (Vol. 140, Issue 1). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1873-0>
- Tsosie, R. (2007). INDIGENOUS PEOPLE AND ENVIRONMENTAL JUSTICE: THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE. *University of Colorado Law Review*, 78, 1625–1677. <http://ssrn.com/abstract=1399659> Electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=1399659>
- Ulloa, A. (2016). Justicia climática y mujeres indígenas en América Latina. *Environmental Justice and Climate Change in Latin America*, XLVII(4), 12–16. <https://doi.org/10.1089/env.2011.0012>

# **Sistemas Socioecológicos (SSE): Una mirada a las Juntas Auxiliares La Resurrección y San Pedro Zacachimalpa, del Municipio de Puebla, Puebla**

## **Socioecological System (SES): A look at the Juntas Auxiliares (JA) La Resurrección and San Pedro Zacachimalpa of the Municipality of Puebla**

*Yazmin Yolanda Sandoval García\**

**Resumen:** En el municipio de Puebla existen zonas que son denominadas Juntas Auxiliares, creadas para promover el crecimiento demográfico de la misma capital poblana, al mismo tiempo, el impulso a la generación constante de nuevas fuentes laborales y cambios de vida favorables. En 1963, se decreta suprimir a los municipios de San Jerónimo Caleras, San Felipe Hueyotlipan, San Miguel Canoa, La Resurrección y San Pedro Zacachimalpa, entre otros, para ser parte de la Capital del Municipio de Puebla.

**Abstract:** In the municipality of Puebla there are zones that are called Juntas Auxiliares (JAs), created to promote the demographic growth of the capital of Puebla, at the same time, the impulse to the constant generation of new labor sources and favorable life changes. In 1963, it is decreed to abolish the municipalities of San Jerónimo Caleras, San Felipe Hueyotlipan, San Miguel Canoa, La Resurrección and San Pedro Zacachimalpa, among others, to be part of the Capital of the Municipality of Puebla.

Palabras clave: Juntas auxiliares; recursos naturales; cambios socioecológicos.

### **1. Introducción**

No se puede explicar el desarrollo de las ciudades si se desvincula de todos aquellos factores provenientes de la naturaleza como el agua el aire y la tierra. El ambiente nutre de recursos a las ciudades, en cambio, su crecimiento la afecta como respuesta. A todo esto, se tiene que vincular con la evolución del actual sistema de producción basado en el esquema de ganancias a costa de todo aquello que se le “interponga”.

---

\* Estudiante de Doctorado en Ciencias Económicas por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Iztapalapa. Líneas de investigación: Desarrollo Sostenible, Territorialidad y Economía de la Cultura. Correo-e: [yazminyolandasaga@gmail.com](mailto:yazminyolandasaga@gmail.com). Investigación realizada gracias al Programa UNAM-PAPIIT IN306221: Resiliencia y capacidades de adaptación y transformación de las organizaciones para la sostenibilidad en época de crisis.

El surgimiento de toda ciudad se vincula con la cercanía de los recursos naturales que permiten la subsistencia humana mínima, sin embargo, las actividades antropocéntricas generan deterioro ambiental, por lo que debe existir un vínculo en el cual, el cuidado del aparato ecológico permita generar los medios suficientes para mantener las condiciones básicas de vida.

De ahí la importancia de estudiar los Sistemas Socioecológicos (SSE), en los cuales, el desarrollo de las ciudades debe estar en una acción de interacción entre el Sistema Social y el Sistema Ecológico, así como los subsistemas que conforman a cada uno.

El caso a analizar es el correspondiente al Municipio de Puebla, donde se encuentra la Ciudad Capital de la Entidad Federativa del mismo nombre.

Cabe recordar que, a mediados del siglo XX, a raíz del desarrollo industrial de la zona, la extensión de la zona se ve incrementada ante la degradación a Juntas Auxiliares de cinco municipios conurbados a la Ciudad de Puebla.

El presente trabajo analiza los SSE de dos estas Juntas Auxiliares: La Resurrección, y San Pedro Zacachimalpa, debido a que son lugares donde sus usos y costumbres son representativos de las zonas rurales, contemplando la tardía urbanización de dichos territorios.

Estas transformaciones territoriales, a pesar de lo antes señalado, han transformado los aspectos laborales debido al fraccionamiento de diversos terrenos ejidales, combinando actividades del campo con las propias de las grandes urbes. El crecimiento de la ciudad de Puebla, en los últimos años, ve afectado a los SSE de las zonas que aquí se analizan.

Las interacciones entre los sistemas social y ecológico son tan variadas que esto debe ser analizado como un Sistema Adaptativo Complejo (CAS), de acuerdo a algunos autores que se revisan en el presente texto.

La revisión geoestadística del municipio de Puebla se hace una herramienta obligada para analizar el comportamiento de las zonas aquí estudiadas. Al final del presente trabajo se revisan algunas conclusiones del presente documento.

## **2. Área de Estudio**

El municipio de Puebla es un área geográfica privilegiada por su cultura, su historia y sus recursos naturales que por siglos ha mantenido. Las dos principales concesiones naturales que han resaltado en la historia de la región son la montaña (La Malinche, gran influencia de las aguas subterráneas)

que desempeña como regulador en la distribución de agua en el valle y el río (Atoyac) era la referencia en el desarrollo agrícola.

Según Pizarro (2017) menciona:

Sin duda, con el crecimiento urbano y la instalación de nuevas empresas, este discurso perdió su eficiencia en las subsecuentes décadas. La llegada de capital nacional y extranjero implicó en los años sesenta y setenta grandes esfuerzos del gobierno federal y local para dotar a las empresas de la infraestructura requerida, en un claro proceso de metropolización, y para ello se requirió, en primera instancia, dotar al municipio de un vasto territorio.

En el transcurso de los años, la falta de agua y la contaminación han provocado una lucha de poder sobre los manantiales acuíferos de la zona y el uso del suelo, mediante la expropiación de dichos recursos ya mencionados, situación que ha provocado la eliminación de algunos distritos vecinos del municipio de Puebla.

El 6 de septiembre de 1962, diecisiete municipios adjuntos se convierten en JA. Para Doger (2013) resalta que: al suprimir los municipios, la superficie original de Puebla no solo se acrecentó de 132'62 km<sup>2</sup> a 561'35 km<sup>2</sup>, las autoridades pudieron disponer de los recursos hídricos de La Malinche para satisfacer las necesidades de abastecimiento doméstico e industrial. Después, entre los elementos que contribuyeron a estimular el proceso de industrialización durante los años setentas se encuentra la construcción de carreteras como las autopistas México-Orizaba, entre otros.

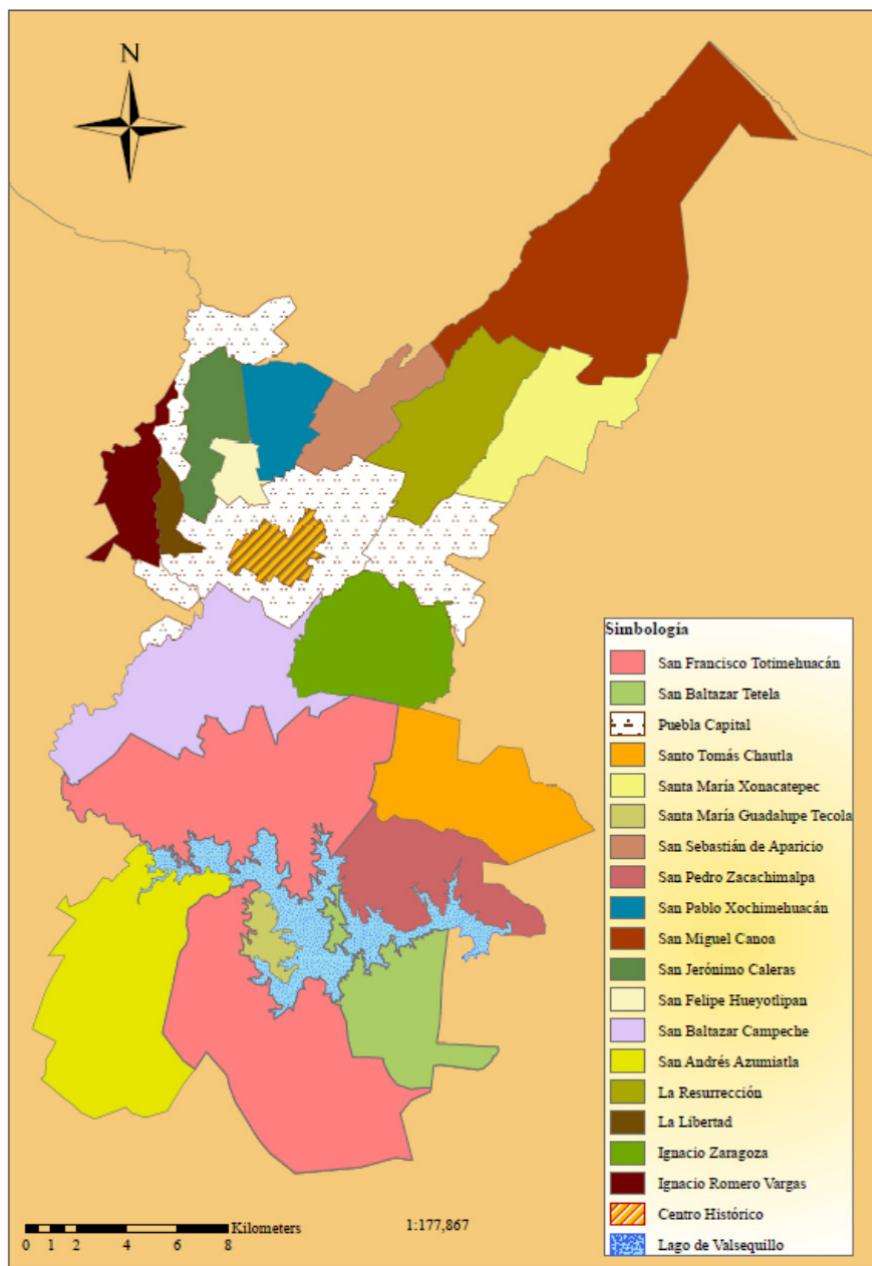
Es importante recalcar la conformación del gobierno extra-local de las JA, es representada por el presidente Auxiliar y 4 regidores, los cuales son el apoyo de la Administración General del Municipio de Puebla. Están divididas por su localización dentro y fuera del Municipio de Puebla, un indicador interesante es el total de población, por existir localidades con mayor número de habitantes, mientras otros con poca urbe, debido a las asimetrías del crecimiento poblacional y territorial (Ver Cuadro 1 y Mapa 1).

**Cuadro 1.**  
**Población Juntas Auxiliares del Municipio de Puebla**

<b>Junta Auxiliar</b>	<b>Población</b>
Cabecera Municipal	1 539 819
<i>Juntas auxiliares dentro de la ciudad</i>	
Ignacio Romero Vargas	51 379
La Libertad	30 544
San Jerónimo Caleras	73 771
Ignacio Zaragoza	89 709
San Felipe Hueyotlipan	33 596
San Pablo Xochimehuacan	64 824
Santa María Xonacatepec	23 379
San Baltazar Campeche	341 640
<i>Juntas auxiliares fuera de la ciudad</i>	
San Sebastián Aparicio	341 640
San Andrés Azumiatla	8 509
La Resurrección	78 888
San Baltazar Tetela	3 683
San Francisco Totimehuacán	186 715
San Miguel Canoa	14 863
San Pedro Zacachimalpa	4 387
Santo Tomás Chautla	6 575
Santa María Guadalupe Tecola	1 414

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2010.

**Mapa 1.**  
**Municipio de Puebla, 2022.**



Fuente: Elaboración propia con datos del Marco Geo-estadístico de INEGI y ARGIS, 2010.

El municipio de Puebla al adjudicarse de este territorio, elabora diferentes protocolos, leyes y normas para crear sus figuras democráticas e individuales de las JA. La Ley Orgánica Municipal reconoce a las Juntas Auxiliares como órganos descentralizados de su administración pública; en

concreto, el artículo 224 de esa norma dispone lo siguiente:

**ARTÍCULO 224.**- Las Juntas Auxiliares son órganos desconcentrados de la administración pública municipal y estarán supeditadas al Ayuntamiento del Municipio del que formen parte, sujetos a la coordinación con las dependencias y entidades de la administración pública municipal, en aquellas facultades administrativas que desarrollen dentro de su circunscripción. El vínculo de información e interacción será la Secretaría de Gobernación Municipal o su equivalente en la estructura administrativa.

Las JA's además de las facultades que menciona la ley, el artículo 230 contemplan otras atribuciones que estipula el Ayuntamiento:

I.- Remitir al Ayuntamiento, con la oportunidad debida para su revisión y aprobación, el proyecto de presupuesto de gastos del año siguiente;

II.- Ayudar al Ayuntamiento en el desempeño de las funciones que le encomiende;

III.- Dar las facilidades y coadyuvar en su caso con el Ayuntamiento para que este procure la seguridad y el orden público del pueblo;

IV.- Gestionar ante el Ayuntamiento de su jurisdicción, la construcción de las obras de interés público que considere necesarias;

V.- Nombrar, a propuesta del Presidente de la Junta, al secretario y tesorero de la Junta Auxiliar, los que son funcionarios de confianza y podrán ser removidos libremente;

VI.- Asumir por acuerdo delegatorio de facultades y por encomienda directa del Presidente Municipal, el desempeño de alguna actividad no especificada en su cargo pero compatible con el mismo;

VII.- En coordinación con el Ayuntamiento, garantizar el funcionamiento para la ciudadanía, de la o las ventanillas para servicios y quejas;

VIII.- Fomentar las actividades deportivas, culturales y educativas, sugiriendo las acciones necesarias al Ayuntamiento para su incorporación dentro de los programas municipales respectivos, estando, en todo caso, obligados a seguir la normatividad que en esta materia establezcan las autoridades competentes;

IX.- Impulsar los programas y las acciones implementadas por el Ayuntamiento en favor de las personas con discapacidad, niñas y niños, mujeres y personas adultas mayores, las que promuevan organismos nacionales e internacionales, así como llevar a cabo campañas de sensibilización y cultura de la denuncia de la población para fomentar el respeto hacia los mismos;

X.- Preservar, enriquecer y promover las lenguas originarias, conocimientos y todos los elementos que constituyan la cultura e identidad propios de los Pueblos Indígenas, así como sus usos y costumbres, fiestas, artesanías, vestimenta tradicional, expresiones musicales y gestionar ante el Ayuntamiento, los recursos económicos necesarios para este propósito;

XI.- Realizar en los plazos legalmente establecidos la entrega-recepción a la Junta Auxiliar entrante, en la cual deberá estar presente un representante de la Contraloría Municipal; y

XII.- Las demás que les encomiende el Ayuntamiento.

Es importante resaltar que los dos lugares de estudio, La Resurrección y San Pedro Zacachimalpa conserva tradiciones ancestrales prehispánicas conservando la lengua indígena náhuatl. Continúan con la defensa de su territorio ante la metropolización de sus tierras ejidales, desaparecer por completo la producción de maíz criollo, los habitantes continúan con la siembra de semillas nativas y la conservación de la cocina tradicional mexicana.

Los recursos naturales de la zona, dependen de las limitaciones principales, La Malinche (montaña con un exceso de fauna y flora endémica) y el Cerro del Tentzo (es el eslabón de la prehistoria, se han localizado fósiles de dinosaurios y mamuts), asimismo monumentos arquitectónicos, trajes típicos y fiestas populares.

### **3. Enfoque teórico**

Con la infraestructura social y física de las ciudades se debe considerar a la parte ambiental, el cual es parte de la misma. La pertenencia de campos, ríos o zonas de cultivo conforman otra parte de la complejidad económica de toda ciudad.

Un papel de las autoridades públicas corresponde al manejo de los recursos naturales (agotables o renovables) de la zona, de acuerdo a las condiciones jurídicas de los derechos de propiedad de quien correspondan (Pritchard y Sanderson, 2002).

Así, se tendría que pensar lo que ocurre con los sistemas naturales al interior de la ciudad. Es obvio que la conformación de muchas ciudades depende de las características ambientales de la zona, por lo cual también es una proveedora de bienes de los cuales sus habitantes subsisten.

De ahí Pritchard y Sanderson (op. cit.) señalan que, aunque a pesar de que las acciones de los sistemas sociales no son congruentes con los sistemas ambientales del interior de la ciudad, la reducción de las externalidades negativas provocadas por las acciones colectivas debe ser internalizadas por los mismos que las provocan.

Urquiza Gómez y Cadenas (2015) señalan que el problema entre sistemas es la “comunicación” entre ellos y esta llega solo al momento que existe un problema ambiental. La vida humana también depende de los recursos naturales, y la relación entre ambos es constante, por lo que no debe ser “comunicado” a través de la aparición de los conflictos ambientales (Ostrom, 2009).

De ahí, la construcción de política debe dirigirse en mantener una relación entre el sistema social y el sistema ambiental, para mantener las relaciones entre la autoridad pública, los ciudadanos y los ecosistemas (por lo que los autores arriba citados señalan que esto debe ser estudiado desde los sistemas complejos).

En ocasiones, el sistema ambiental se convierte en una barrera del ejercicio político, por los limitantes que existen en el manejo de información y de las tecnologías vigentes, por lo que las decisiones en este rubro son complicadas a diferencia de los ramos tradicionales.

Por eso es importante, que, al estudiar los conceptos de ciudad, se establezcan los preceptos implicados en los Sistemas Socio Ecológicos (SSE), los cuales son parte del consumo de recursos de los habitantes.

Si bien los pobladores rurales se convierten en consumidores de los bienes manufacturados

por las diversas industrias, también hay que considerar que el crecimiento de las ciudades afecta a las zonas rurales periurbanas generando precarización de las condiciones de vida (Andrea Lampis, 2012). Esto mismo, considera que los procesos modernos de urbanización han provocado un rompimiento con los sistemas biofísicos, los cuales, distribuyen una cantidad menor de recursos a las urbes.

Rika Preiser et. al. (2022) señala que los SSE deben estudiarse como Sistemas Complejos Adaptativos (CAS), en primer lugar, porque tanto el sistema social, como el sistema ambiental, son sistemas vivos que se interrelacionan.

Un SSE, como su nombre lo indica, implica la interrelación entre el sistema social y el sistema ecológico, por lo que no se puede entender uno sin el otro, por lo que se ambos no se separan (Preiser et. al., op. cit.) (Cerón Hernández, Fernández Vargas, Figueroa y Restrepo, 2019), por lo que el desarrollo de las ciudades, si tienen recursos ambientales cerca de su geografía, implican que deben tenerse en cuenta en su desarrollo.

Los SSE se deben entender como sistemas no lineales, además de ser multinivel (Peña Puch, Pérez Jiménez, Munguía Gil, Espinoza Tenorio, 2021), por lo que queda justificado que son CAS.

Puede entenderse que los sistemas social y ecológico pueden ser “autoorganizados”, por lo que las decisiones gubernamentales deben de considerar estos aspectos, a pesar de las diferentes posiciones ideológicas, que cada político considere óptima desde su óptica particular (Ostrom, 2000).

De ahí, Elinor Ostrom propone que el diseño de políticas considere:

- 1) Fronteras definidas entre los Recursos y los individuos,
- 2) Equivalencia entre costos y beneficios para asignar las condiciones, reglas y aportaciones económicas,
- 3) Acuerdos de acción colectiva entre individuos y gobiernos para proteger los recursos,
- 4) Monitoreo sobre el manejo de los recursos,
- 5) Sanciones graduales sobre los infractores,

- 6) Mecanismos para la resolución de conflictos y,
- 7) Reconocimiento mínimo al derecho a organizarse para que las diversas instituciones no se vean amenazadas por instituciones públicas ajena al lugar y proteger la tenencia de los recursos naturales.

Hay que recordar que cada sistema tiene un subsistema. En el caso social, se toma en cuenta a las instituciones políticas, sociales, económicas, así como las tecnologías, aspectos culturales, educativos, ideológicos, etc. En el ambiental, están los bienes del suelo, del subsuelo, los climas, los cambios físicos, biológicos y químicos (Castillo Villanueva y Velázquez Torres, 2015).

Cabe recordar que este modelo se desarrolla a partir de las críticas de que no es posible lograr un desarrollo sostenible en el sistema de producción vigente.

James O'Connor (2002), señala que el capitalismo es depredatorio, por lo que la protección de los recursos provenientes de la naturaleza no tiene lógica. Además, los llamados éxitos sociales y económicos son celebrados sin verificar las consecuencias ambientales de los mismos (Roca Jusmet, 2010). Al mismo tiempo, Enrique Leff (2008), señala de manera textual “*...el ambiente no es la ecología, sino la complejidad del mundo; es un saber sobre las formas de apropiación del mundo [a] través de las relaciones de poder que se han inscrito en las formas dominantes de conocimiento...*” (p. 13), mientras que Víctor Toledo (2012), reitera lo dicho por O'Connor.

Con el punto de vista del Desarrollo Sostenible, el vínculo entre la sociedad humana con la naturaleza, la explotación del trabajo, también está vinculada al sobreuso de los recursos naturales (Toledo y Ortiz, 2014). Obviamente, esto genera una serie de vulnerabilidades que afectan a ambos entornos.

Desde la visión crítica de la Economía Política como Marx (1990), Engels (2021), Lefebvre (2017) y Harvey (2021), relacionan el crecimiento de la ciudad con el desarrollo de las actividades productivas propias del capitalismo.

Así la composición de los SSE vincula ambos sistemas, tanto el creado por la naturaleza como el desarrollado por los seres humanos, lo cual se obliga a su interrelación por los aspectos ya mencionados. No es dudoso que se busque un análisis desde los CAS por la complejidad que presenta la retroalimentación entre ambos desde los subsistemas que conforman a cada uno.

Binder, Hinkel, Bots y Pahl-Wostl (2013) establecen el mecanismo de interacción entre el

sistema social y el ecológico de la siguiente manera:

E → S: el sistema ecológico influye en el sistema social

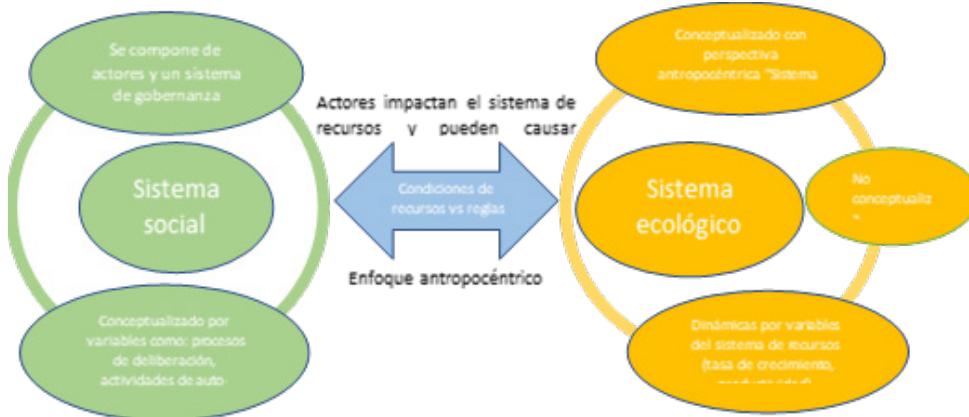
S → E: las actividades humanas afectan el sistema ecológico o los servicios ecosistémicos

S ↔ E: se considera la reciprocidad entre el sistema social y el sistema ecológico, incluidos los bucles de retroalimentación y los procesos de aprendizaje en el sistema social en respuesta a los cambios en el sistema ecológico.

Queda claro que el sistema ecológico cumple con el fin de beneficiar a los diversos aspectos de la vida humana como la salud, la educación, la economía y todo aquello que esté vinculado a la calidad de vida (Cotler, 2020).

En ese sentido Paterlow (2018), coincide con Binder et. al. (op. cit.), por lo que, para facilitar por lo que es importante aplicar políticas sobre el manejo de recursos para tener un SSE (ver Figura 1)

**Figura 1.**  
**Síntesis Gráfica del Marco de los Sistemas Socioecológicos**



Fuente: Elaboración propia con datos de Binder et al. (2013) y Partelow (2018)

Para el caso que aquí trata, desde la perspectiva de la Ciudad de Puebla, fundada en 1531 a las orillas del río San Francisco, es un claro ejemplo de un SSE, el cual los afluentes de los ríos Atoyac y Alseseca alimentaban las tierras de cultivo localizados alrededor de la ciudad colonial, mismos que surtían a los mercados de la misma.

Desde la época colonial hasta casi entrado el siglo XX, el tamaño de la ciudad se mantuvo

con pocos cambios territoriales, no así en algunos aspectos arquitectónicos de acuerdo a la moda establecida por los tiempos. En ese aspecto, la convivencia con el río San Francisco fue vital en los primeros cuatro siglos de vida cotidiana con la construcción de los diversos puentes que conectaban los barrios artesanales con el centro de la ciudad, por lo que el sistema ecológico influye en el sistema social.

El crecimiento y modernización de la ciudad se da en los años veinte con el aumento de población generado por la Revolución Mexicana, en el cual, grupos poblacionales afectados por el conflicto armado, veían a Puebla como un lugar donde encontrar la tranquilidad que no se localizaba en otros sitios, además de la migración europea y libanesa que se apostó en este sitio.

En los años 30 y 40, el río San Francisco inicia un proceso de desgaste provocado por el crecimiento poblacional y la construcción de nueva infraestructura alrededor de ella, además de que el proceso de desagüe de residuos sólidos iba a dicho afluente natural, por lo que se convirtió en un centro de contaminación.

La decisión sobre dicho afluente natural fue entubarlo y pavimentarlo para convertirlo en uno de los ejes viales más importantes y transitados de la ciudad. En este caso, las actividades sociales afectan al sistema ecológico.

La llegada de la industria entre los años 50 e inicios de la década de los sesenta, proyectaba otro crecimiento poblacional, por lo que algunos municipios alrededor de la ciudad pierden dicha categoría para convertirse en Juntas Auxiliares, con el fin de atraer los recursos naturales agrícolas e hídricos para nutrir a las fábricas instaladas, la armadora (Volkswagen) y la ciudad que se expande hacia el sur, presionando al ambiente alrededor.

El reordenamiento urbano de mediados de los años ochenta, no fue suficiente para detener el crecimiento desenfrenado y la creación de zonas condóminas y nuevas colonias populares para una población en desplazamiento del llamado Centro Histórico hacia ciertas zonas periféricas de la ciudad, invadiendo a las zonas rurales del municipio.

Nuevamente se ve la presión del sistema social al sistema ecológico. Con la urbanización de las zonas rurales y la “invasión” a las tierras de cultivo por parte de los sistemas de fraccionamiento, transforma las actividades rurales y labores propias de una ciudad, generando la adaptación de la población de la zona, aunque algunos siguen manteniendo sus usos y costumbres, así como sus propias fiestas patronales.

Con los intentos de rescate de las zonas naturales, ya sea por la autoridad, las organizaciones no-gubernamentales o los pueblos originarios, que se han presentado en los últimos tiempos, se puede decir que se está iniciando apenas con el proceso de reciprocidad, pero esta parte no puede señalarse como un hecho logrado en estos momentos.

Es evidente que debe existir una relación bidireccional entre la sociedad y la naturaleza, la cual debe de aprovecharse, porque, al contrario, se perjudica a la dinámica entre estos procesos sistémicos (Méndez, 2020).

#### **4. Complejidad del Desarrollo Urbano**

La ciudad de Puebla, con el paso del tiempo ha sufrido la modernidad en la noción del crecimiento económico e implementación del modelo económico predominante en nuestros días. Cabrera y Flores (2013) señalan que se antepone la oferta y la demanda sobre el bien común, la administración estatista y cualquier tipo de regulación que condicione las fuerzas del mercado, ignorando las consecuencias e impactos sociales y ecológicos, provocando una crisis social y ambiental.

Las crisis están rompiendo los sistemas organizados conjuntamente con la realidad, debilitando el paradigma y surgiendo la diversidad de agentes emergentes, anteponiendo la importancia de la complejidad, en reflexión de diversos fenómenos urbanos, regionales, locales y sus relaciones internas o externas que interdefinen a los sistemas complejos.

Leff (2000) retoma

que las relaciones de un sistema no se pueden identificar por sí solas, sino como parte de una estructura compleja, que sólo se torna evidente cuando se interpreta a la luz de una teoría, se requiere por lo tanto replantear la racionalidad científica e instrumental que produce la modernidad como un orden cosificado, fragmentado, objetivado y homogeneizante (pp. 7-8).

Por consiguiente, el desarrollo urbano es el resultado de modernización radical del consumo territorial, recursos y tecnología. La dinámica compleja urbana no se puede explicar con una sola consecuencia, sino por las interacciones que surgen de diversas problemáticas de la sociedad, ambiente y ciudad que han provocado un desequilibrio con el tiempo en los procesos de dicho desarrollo.

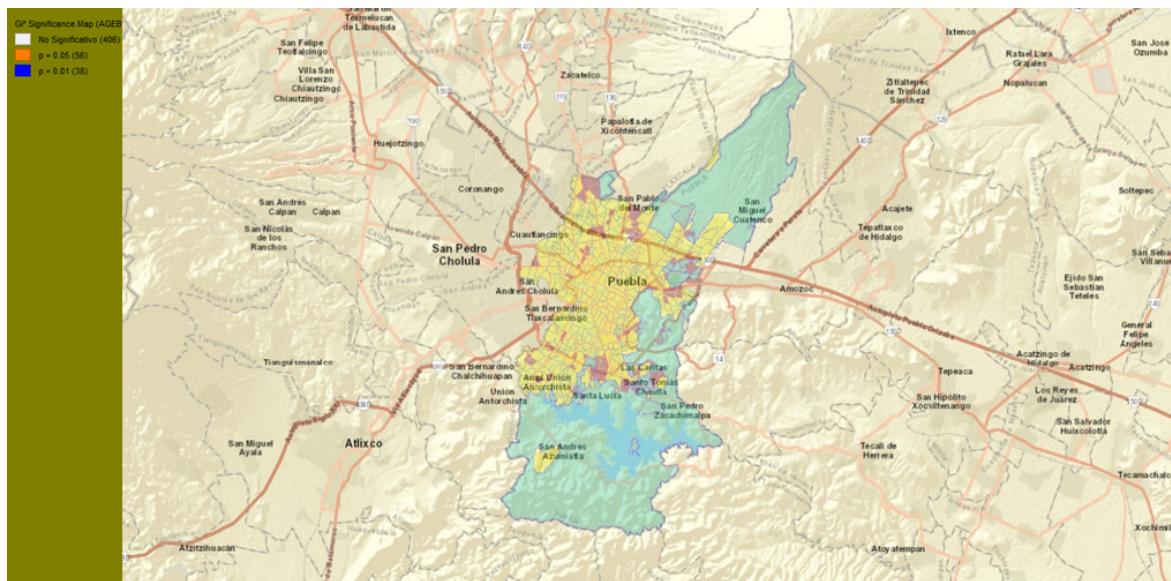
Con lo anterior, se realiza un análisis exploratorio de datos espaciales. Se analiza la problemática del crecimiento de la mancha urbana con la interacción de la población ocupada en el Municipio de Puebla, en relación de acceso a los servicios del territorio, la movilidad de la ciudad y el recorrido de enormes distancias. Las técnicas utilizadas para dicho análisis fueron las siguientes: Coeficiente de Geary y Índice de Getis - Ord (G de Getis).

Los resultados del Coeficiente de Geary indica una correlación negativa (coeficiente 2). Establece una asociación espacial que comprende la distribución de los parques industriales en puntos específicos, pero los habitantes deben recorrer distancias enormes, cuyos territorios con mayor fortaleza laboral, no se encuentran en el centro de la ciudad, sino en la periferia, visualizando un mayor crecimiento de la mancha urbana (Ver Mapa 2).

Índice de Getis - Ord (G de Getis): es el complemento de los índices de Moran y Geary, prioriza la conformación del clúster, es decir las vecindades y su distancia. El resultado es una correlación negativa por los esparcimientos de los agentes por todo el mapa del Municipio de Puebla, mediante las distancias visibles de una ampliación del territorio urbano (Ver Mapa 3).

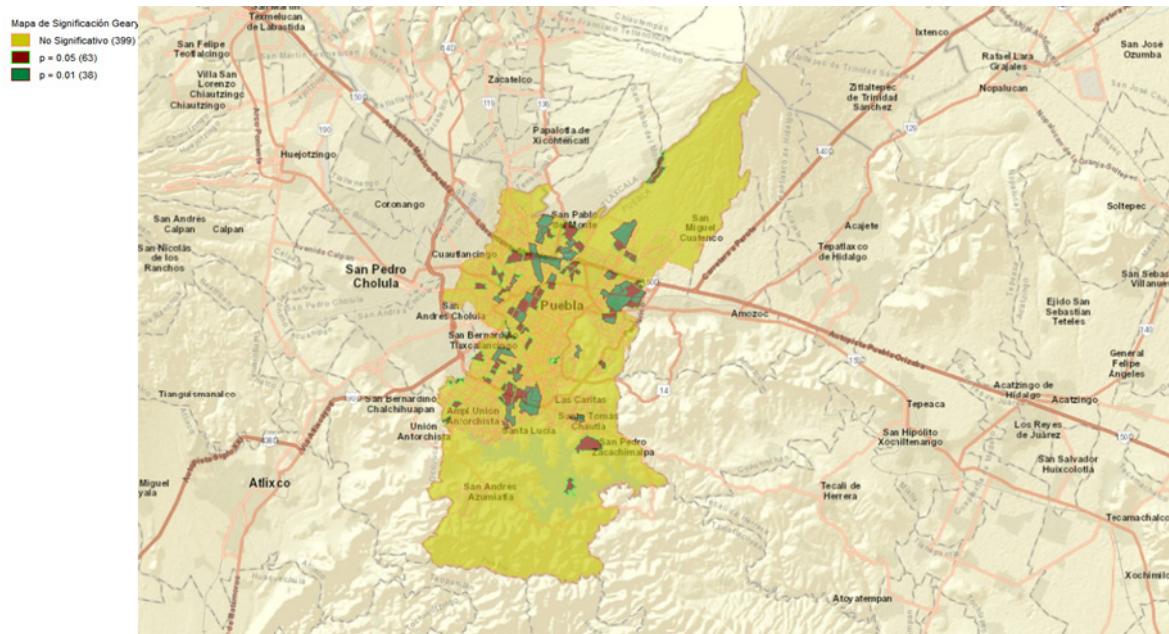
**Mapa 2.**

**Coeficiente de Geary**



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y GeoDa.

**Mapa 3.**  
**Índice de Getis - Ord (G de Getis)**



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y GeoDa.

## 5. Conclusión

A pesar que existen planes o estrategias para salvaguardar los recursos naturales, en la práctica no se refleja la mejora de las estrategias gubernamentales. Con ello, la policentralidad del municipio de Puebla existe asimetría y desequilibrios que expresan segregación y polarización a nivel local en las JA. Con la competitividad, afecta a diversos sectores económicos de la población por causa del saqueo territorial y la dinámica urbana.

## Bibliografía

- Binder, C. R., J. Hinkel, P. W. G. Bots, and C. Pahl-Wostl. (2013). Comparison of frameworks for analyzing social-ecological systems. *Ecology and Society*, 18(4), 26-44. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05551-180426>
- Cabrera, V. (2013). La complejidad en procesos Territoriales. Casos de estudio: Ciudad, Región, Arquitectura, Patrimonio. Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Arquitectura. Dirección de Fomento Editorial.
- Castillo Torres, L., Velázquez Torres, D. (2015). Sistemas Complejos Adaptativos, Sistemas Vol. XIX. *Medio ambiente, energía y sustentabilidad: debates y acercamientos* México. 2023. COMECOSO

- Socioecológicos y Resiliencia. Quivera, 17(2), pp. 11-32. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Cerón Hernández, V. A., Fernández Vargas, G., Figueroa, A., Restrepo, I. (2019). El Enfoque de Sistemas Socioecológicos en las Ciencias Ambientales. *Investigación y Desarrollo*, 27(2), pp. 85-109. Fundación Universidad del Norte. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/268/26864302004/html/>
- Cotler, H. (2020). Servicios Ecosistémicos. México: CONACYT- Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, A.C.
- Doger Guerrero, E. (2013). Gobierno Municipal. México: Porrúa
- Engels, F. (2021). La Situación de la Clase Obrera en Inglaterra. Madrid: Edit. Akal.
- Harvey, D. (2021). Ciudades Rebeldes. Del Derecho de la Ciudad a la Revolución Urbana. Madrid: Edit. Akal.
- Lampis, A. (2012). Ciudades Intermedias, Dinámicas Sociales y Ordenamiento del Territorio en Colombia: Retos y Reflexiones. Recuperado de: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZC3kOQBy17oJ:https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cvyu/article/view/7065/5613&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx>
- Leff, E. (2000). La complejidad ambiental. Edit. Siglo XXI.
- Leff, E. (2008). Discursos Sustentables. México: Edit. Siglo XXI.
- Lefebvre, H. (2017). El Derecho a la Ciudad. Madrid: Edit. Capitán Swing
- Marx, K. (1990). El Capital. Libro Primero: El Proceso de producción del Capital. México: Siglo XXI.
- Méndez, E. (2020). La Relación Sociedad-Naturaleza. México: CONACYT- Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, A.C.
- O'Connor, J. (2002). ¿Es posible el Capitalismo Sustentable?. En Alimonda H. (comp.) Ecología Política, Naturaleza, Sociedad y Utopía, pp. 27-50. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).
- Ostrom, E. (2000). Diseños Complejos para Manejos Complejos. *Gaceta Ecológica*, 54, pp. 43-58. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53905404>

- Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325 (5939), 419–422. <https://doi.org/10.1126/science.1172133>
- Partelow, S. (2018). A review of the social-ecological systems framework: applications, methods, modifications, and challenges. *Ecology and Society*, 23(4):36. <https://doi.org/10.5751/ES-10594-230436>
- Peña Puch, A. del C., Pérez Jiménez, J. C., Munguía Gil, A., Espinoza Tenorio, A. (2021). Sistemas socio-ecológicos como unidad de manejo: el caso de las pesquerías de Campeche, México. *Economía Sociedad y Territorio*, 21(65), 113-145. <https://doi.org/10.22136/est20211601>
- Pizarro Gómez, F. J. (2017). 485 Aniversario Fundación de Puebla. Madrid: Infante Editores y Edaf, S.L.U.
- Preiser, R., et. al. (2022). Complexity-based Social-ecological Systems Research: Philosophical Foundations and Practical Implications. En Biggs, R., et. al. (Edit.), *The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems*, pp. 27-46. New York: Routledge.
- Pritchard, L., Sanderson, S. (2002). The Dynamics of Political Discourse in Seeking Sustainability. En Guderson, L. H. and Holling, C. S. (Edit.), *Panarchy Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, pp. 147- 169. Washington, D.C.: Island Press.
- Roca Jusmet, J. (2010). Las Presiones Ambientales: Población Abundancia y Tecnologías. *Revista de Economía Crítica*, 9, pp. 236-239. Recuperado de: chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/http://jordiroca.online/wp-content/uploads/2018/12/2010RECIPAT.pdf
- Urquiza Gómez, A., Cadenas, H. (2015). Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica. *ORDA Reveu*, 218. <https://doi.org/10.4000/orda.1774>
- Toledo, V. (2012). La Economía Verde, entre una visión de mercado y la de una crisis de civilización. Nota de Junio de 2012. Recuperado de: [http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012\\_355.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012_355.html)
- Toledo, V., Ortiz, B. (2014). México, Regiones que caminan hacia la Sustentabilidad. Una Geopolítica de las Resistencias Bioculturales. México: Universidad Iberoamericana.



# Gestión del suministro de agua potable en la Ciudad de México

## Drinking water management in Mexico City

Esperanza Hernández Cisneros\*, María Concepción Martínez

Rodríguez † y Jorge Alejandro Silva Rodríguez de San Miguel‡

**Resumen:** La Ciudad de México, sede de los poderes de la nación, presenta una problemática multifactorial debida a varias causas, entre ellas: el aumento poblacional, en el reciente censo del INEGI 2020 se registraron 9 209 944 habitantes; el desarrollo urbano y la actividad económica, principalmente; mismas que contribuyen al aumento en la demanda de servicios, siendo el suministro de agua potable en cantidad y calidad, uno de los principales desafíos a los que se enfrenta el gobierno de la Ciudad y el organismo operador responsable de proveer el vital líquido, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX).

**Abstract:** This work was aimed at analyzing Mexico City drinking water supply management by reviewing the Mexico City Water System (SACMEX, for its acronym in Spanish) Regulatory Framework and Management Manuals, those of the mayor's offices regarding drinking water in the Urban Services Department and the National Water Commission (CONAGUA, for its acronym in Spanish), as well as literature from different authors, in order to improve the City's drinking water supply through the development of a comprehensive management plan.

Palabras clave: Normatividad; gestión; integral; suministro.

### 1. Introducción

El agua, líquido vital, por sus características intrínsecas, es irremplazable, insustituible y su utilización implica una alteración en el ecosistema, forma parte de la cultura de una sociedad más

---

\* Estudiante de la Maestría en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad (MCEAyS) del Instituto Politécnico Nacional, Centro interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, MÉXICO. Línea de investigación: gestión del agua. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-9834-0462>. Correo electrónico: ehernandezc2100@alumno.ipn.mx

† Doctora en Política Pública. Profesora-Investigadora del Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo. MÉXICO. Líneas de investigación: políticas públicas ambientales, gestión ambiental y gobernanza. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-3094-5411>. Correo electrónico: mcmartinezr@ipn.mx

‡ Doctor en Ciencias Administrativas. Instituto Politécnico Nacional. MÉXICO. Líneas de investigación: política y gestión del agua. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-0961-4696>. Correo electrónico: j.a.silva@outlook.com

que ningún otro recurso. Por ello, los actos políticos, económicos y jurídicos relacionados con la gestión del agua, responden a contextos geográficos, hídricos y demográficos, así como a la dinámica social, tanto en los ámbitos internacional, nacional, regional o local (Rolland y Vega 2010).

La alta demanda de servicios hídricos es un desafío al que se enfrenta la humanidad, los últimos acontecimientos globales como la Covid-19, los desastres naturales y el cambio climático lo hacen cada día más patente, el suministro de agua potable es un problema cotidiano que padecen millones de personas, principalmente de zonas marginadas (Viveros-Viveros, Chamorro-Zárate y Ruelas-Monjardín. 2021). Su disponibilidad es un derecho humano, en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC) se establece que este derecho es indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) prevé que para el año 2025 dos tercios de la población mundial podría estar viviendo bajo estrés hídrico (escasez frecuente). En el mundo, cerca de 2.1 billones de personas no tienen agua potable, 340,000 menores de cinco años mueren cada año por enfermedades diarreicas (SEMARNAT, 2022). A nivel mundial la distribución y aprovechamiento del agua se aplica en tres grandes sectores: usos agrícolas (70%), domésticos 10% e industriales (20%) (Márquez Fernández y Ortega Márquez, 2017). En cumplimiento a los derechos y tratados internacionales sobre el derecho al agua, el gobierno de México adicionó un párrafo al artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).

En México, la gestión del agua, su protección y vigilancia competen a los tres órdenes de gobierno; federal, estatal y municipal; en el orden federal se ubica a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) quien a través de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), organismo descentrado creado en 1989, administra y preserva las aguas nacionales; y vigila el cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales de 1992 (LAN), reglamentaria del Artículo 27 constitucional, con el propósito de garantizar el uso sostenible de este recurso y sus bienes inherentes, teniendo como base la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) (Márquez, 2017). En el orden estatal, en el caso de la Ciudad de México mediante el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX), organismo descentrado sectorizado en la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) de la Ciudad de México (CDMX) y a nivel municipal a través de los

municipios, en la CDMX de las 16 alcaldías (Torres, 2017).

El suministro de agua potable a la CDMX presenta una problemática de suministro de agua potable, y de difícil acceso a nuevas fuentes de abastecimiento, parte de la infraestructura obsoleta por rebasar su vida útil, 42% de agua se pierde en la red por fugas no contabilizadas y clandestinaje, 430 puntos no cuentan con dispositivos de medición, falta de continuidad en el servicio, 26% de los habitantes no recibe cantidad suficiente y 15 % no cuenta con el servicio diario, 1.8 millones de habitantes con tandeo, Baja presión en las alcaldías Cuauhtémoc, Benito Juárez, Iztacalco, Venustiano Carranza e Iztapalapa (SACMEX, 2019). Adicionalmente el crecimiento poblacional de 1950 a 2005 es 5.6 veces y la disponibilidad de agua es la misma, la población solo cubre el 51% de los costos de operación. Alto consumo de energía por traer agua de fuentes externas.

Con base en lo expresado anteriormente, se manifiesta una ineficaz gestión del agua resultado de una problemática multifactorial en la que inciden el crecimiento poblacional, baja eficiencia operativa, infraestructura obsoleta, altos consumos de energía, baja presión en las líneas de agua, servicio intermitente, ya que en algunas zonas se realiza la distribución por tandeo y en pipas no por la red secundaria, bajas tarifas que no cubren los costos de operación. (Jiménez Ramón, 2019).

Considerando lo anterior, una vez que se tiene el panorama de la gestión del agua potable en la CDMX, cabe preguntarse, ¿cuáles son los factores que han propiciado, a través del tiempo de vida que lleva operando SACMEX, esta gestión ineficiente? Para ello se hará una revisión y análisis del marco normativo sobre el que se ha fundamentado su quehacer, para poder dar una sugerencia que ayude a mejorar la gestión del suministro de agua potable en la Ciudad de México.

## **2. Antecedentes de la gestión del agua en la Ciudad de México**

La gestión del agua en México tiene como base a las cuencas y administrativamente a las regiones hidrológicas administrativas, la CDMX pertenece a la región XIII Aguas del Valle de México su principal fuente de abastecimiento es el acuífero Zona Metropolitana del Valle de México. Dos parámetros que muestran un panorama de la gestión del suministro de agua potable son el consumo de agua potable promedio en la zona urbana del país y la disponibilidad natural media de agua per cápita. El primero es de 250 l/hab/día y, en general por fugas de diversa índole se pierden alrededor de 100 l/hab/día en los sistemas de agua, lo que hace que el consumo promedio por habitante sea

de 150 l/hab/día (Márquez, 2017).

La disponibilidad media natural per cápita es un indicador utilizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para la iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible y es propuesto también como indicador ambiental para el Banco Mundial. Se considera que las regiones en donde la disponibilidad es menor a 1,700 m<sup>3</sup> por año, presentan estrés hídrico y puede presentarse escasez con frecuencia: cuando es menor a 1,000 m<sup>3</sup> por año, pueden presentarse problemas para la producción de alimentos y el desarrollo económico (SEMARNAT-Conagua, 2017). En el año 2003 los valores estimados para la región XIII eran de 182 m<sup>3</sup> por año, en el 2010 de 160 y en el 2017 de 144 y más específicamente por entidad federativa, la CDMX para el 2017 se estimó en 73 y para el 2018 en 55 m<sup>3</sup>/hab/año.

En la CDMX el SACMEX tiene por objetivo, prestar los servicios públicos de suministro de agua potable, drenaje y alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y reutilización, operar, mantener y construir la infraestructura hidráulica; explotar, usar y aprovechar las aguas, su distribución y control, así como la preservación de su calidad a la CDMX (SACMEX, 2020).

La CDMX, sede de los poderes de la nación, es el 4º. centro urbano a nivel mundial, con una población de 9,209,944 habitantes, una población flotante de aproximadamente 4 millones, contribuye con el 15.8% al PIB (INEGI, 2020), una superficie de 1485 Km<sup>2</sup>, una altitud media de 2240 msnm, se ubica en una cuenca endorreica, carece de salidas naturales, esto dificulta el drenaje pluvial, su principal fuente de abastecimiento es el acuífero Valle de México, la cobertura de agua potable entubada es de 95.31% (INEGI, 2015); sin embargo el desabasto afecta a más de 1 millón de personas alcanzando su punto más crítico en la demarcación territorial de Iztapalapa de la CDMX ya que cerca de 400 mil habitantes padecen escasez y solo la reciben mediante tandeo y suministro por pipas (Torres, 2017).

Las fuentes de abastecimiento de agua a la CDMX son internas: pozos CDMX 12 m<sup>3</sup>/s y manantiales y Rio Magdalena 1 m<sup>3</sup>/s, pozos en la caldera 0.6 m<sup>3</sup>/s, y externas: Pozos Chiconautla y Barrientos 3 m<sup>3</sup>/s y Sistema Cutzamala 10.1 m<sup>3</sup>/s y Lerma (pozos) 4.5 m<sup>3</sup>/s, dando un total de 31.2 m<sup>3</sup>/s. Se presenta un déficit aproximado de 3 m<sup>3</sup>/s, sobreexplotación del acuífero 17.79 m<sup>3</sup>/s, disminución de los niveles del acuífero 1 m/año y hundimiento del subsuelo de 30 cm/año (SACMEX, 2020).

Dentro de la problemática de agua en la Ciudad, en el año 2020 no se dieron inversiones de ningún tipo para satisfacer las demandas de servicios para la construcción, rehabilitación de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento; no así para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México a la que se le asignó el mayor monto de recursos, el 21.3% del total (Conagua, 2021, Cuadros 1.5 y 1.6 pp 12 y 13).

En el mismo año 2020 en la Ciudad de México, se da a conocer el Programa Estratégico para Garantizar el Derecho al Agua 2020-2024, cuyos objetivos centrales son: 1. Que toda la población cuente con suministro de agua suficiente a diario, aunque no sea continuo, y 2. Reducir el abastecimiento a la CDMX en 2 m<sup>3</sup>/s a fin de suspender la operación de 50 pozos, en las zonas con mayor afectación por hundimientos y mala calidad del agua. Este plan contempla 4 líneas de acción: 1. Macromedición y telemetría, para monitorear el sistema en tiempo real y planear la operación, esto con una inversión de 938.6 mdp; 2. Mejorar la distribución de agua potable y reparación de fugas, inversión 774 mdp 3. Recuperación y mejora de fuentes de abastecimiento, rehabilitación y reposición de pozos en el sistema Lerma, esto para asegurar la producción de agua potable de las diferentes fuentes de abastecimiento, inversión 2242 mdp y 4. Mejora de la calidad del agua, esto significa mayor tratamiento, con una inversión de 615 mdp (SACMEX, 2020).

### **3. Análisis de la gestión del suministro de agua potable del SACMEX a partir del Marco Normativo**

La Global Water Partnership (GWP, 2013) (Asociación Mundial del Agua) ha definido a la GIRH como “un proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”. La Agenda 21 en su apartado 18, percibe al agua como una parte esencial del ecosistema, un recurso natural, y un bien social y económico, cuya cantidad y calidad determinan la naturaleza de su uso (Organización de las Naciones Unidas, 1992). La GIRH, dentro de una perspectiva multidisciplinaria se enfoca en los intereses relativos al uso, control y preservación de los sistemas hídricos y su sustentabilidad (Martínez Valdés y Villalejo García, 2018).

La gestión del agua en México tiene como unidad de gestión la cuenca hidrológica y como modelo la GIRH, su actuar se lleva a cabo mediante la Conagua creada en 1989, misma que tiene

como función administrar y preservar las aguas nacionales con el propósito de garantizar el uso sostenible de este recurso y sus bienes inherentes, teniendo como base la Ley de Aguas Nacionales de 1992 (LAN), que es reglamentaria del Art. 27 Constitucional; mismo que determina que la propiedad de tierras, agua y recursos naturales corresponde originariamente a la Nación, y que a su vez ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. (CPEUM). En el Artículo 4º de la CPEUM se estipula el derecho humano al agua, que de acuerdo con la OMS son necesarios entre 50 y 100 l/persona y por día para cubrir sus necesidades básicas.

Para dar cumplimiento al Art. 9 de la LAN, la Conagua presenta al Titular del Ejecutivo Federal el Programa Nacional Hídrico (PNH) actualizado, documento rector de la política hídrica en el país; para la actual administración, el PNH 2020-2024, mismo que señala en el primer objetivo estratégico: garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable, y en el punto 1.3 indica un medio, fortalecer a los organismos operadores de agua y saneamiento a fin de asegurar servicios de calidad a la población, a través de fomentar la profesionalización y permanencia del personal de los organismos operadores de agua y saneamiento incluyendo directivos, y dentro de los objetivos prioritarios el 5, expresa, “mejorar las condiciones para la gobernanza del agua a fin de fortalecer la toma de decisiones y combatir la corrupción” y en el punto 5.4 “fortalecer las capacidades institucionales para la transformación del sector” (Conagua, 2020).

Constitucionalmente la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento corresponde a los municipios, alcaldías para la CDMX, que generalmente cuentan con organismos operadores para tal fin, en el caso de la CDMX es el SACMEX para toda la ciudad y el cual depende de la SEDEMA del gobierno de la CDMX,

A nivel estatal en la CDMX, en la administración actual, el eje rector es el Programa de Gobierno de la Ciudad de México 2019-2024, y en lo que respecta al agua, este tiene como premisa una ciudad sustentable. En el punto 2.3.2 indica, garantizar el derecho al agua y disminuir la sobreexplotación del acuífero, la mejora integral del drenaje y saneamiento, mediante el manejo integral y sustentable del recurso hídrico en coordinación con las alcaldías, promover los servicios y la atención a la ciudadanía, considerando criterios científicos y técnicos con un enfoque incluyente y social, considerando como un aporte el agua de lluvia (Plaza Pública PROP, 2019).

Para el SACMEX, en esta administración el eje rector es el Programa Estratégico para Garantizar el Derecho al Agua 2020-2024 (SACMEX, 2020). A continuación, se da una breve semblanza del SACMEX.

El SACMEX fue creado el 1 de enero de 2003 como organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio y con autonomía técnica, transfiriéndosele todos los recursos materiales, financieros y humanos de la entonces Dirección General de Construcción y Operación Hidráulicas, organismo desconcentrado de la Secretaría de Obras y Servicios y de la Comisión de Aguas del Distrito Federal (SACMEX, 2022).

El 30 de mayo de 2005, la misma administración del Distrito Federal, emite un decreto mediante el cual se extingue el órgano descentralizado SACMEX, se modifica la Ley de Aguas del Distrito Federal y el Reglamento Interior de Agua Potable, se adscribe el SACMEX como órgano desconcentrado a la Secretaría del Medio Ambiente y se autoriza la estructura orgánica el 7 de junio de 2005 con vigencia a partir del 1 de junio de 2005.

El SACMEX tiene como propósito proporcionar de manera eficiente en calidad y cantidad, mediante el uso preciso y oportuno de los recursos asignados, los servicios hidráulicos de agua potable, drenaje, agua residual tratada y de reúso, brindando capacidad en tecnología de vanguardia, transparencia y sustentabilidad.

El 1 de febrero de 2007 se adecua la estructura orgánica de la Secretaría del Medio Ambiente a los requerimientos de operación. El 7 de agosto de 2007 se autorizan cambios de nomenclatura de la Dirección de Proyectos Especiales de Obra Electromecánica a Dirección de Fortalecimiento Institucional con vigencia al 1 de agosto de 2007.

El 11 de agosto de 2008 se decretan cambios con vigencia a partir del 16 de agosto de 2008: cancelación de Proyectos Especiales de Obra Civil, de la Subdirección de lo Contencioso y Amparo en la Dirección Jurídica y de 2 Jefaturas de Unidad Departamental (JUD), en la Dirección de Construcción; así también se crea la Dirección de Sectorización y las JUD's de Sectorización Norte y Sur y de Avance de Construcción. La Dirección de Mantenimiento pasó a ser la Dirección Ejecutiva de Operaciones. De la Subdirección de Coordinación Delegacional de la Dirección General de Servicios a Usuarios se crea la Dirección de Fortalecimiento Institucional. Cambio de nomenclatura y de adscripción de la JUD de Diseño y Montaje de la Dirección Técnica a la JUD de Difusión Estratégica de la Dirección de Fortalecimiento Institucional, entre otros.

El 16 de septiembre de 2009, en busca de mejoría, se modifica la estructura orgánica de SACMEX. Se crea la JUD de Control de Gestión que se adscribe a la Subdirección de Apoyo Técnico dependiente de la Dirección General. Se cancela la JUD de Sectorización Norte y se cambia de nomenclatura, la JUD de Sectorización Sur a JUD de Sectorización; se fortalece la Dirección Jurídica creando la JUD de Seguimiento de laudos. De la Dirección de mantenimiento se cancelaba la JUD de mantenimiento vehicular y sus funciones pasaban a la Dirección General de Administración en el SACMEX dependiente de la Oficialía Mayor del Gobierno del Distrito Federal. Se cambia de adscripción de la Dirección Ejecutiva de Planeación y Construcción a la Dirección de Mantenimiento, de la Dirección Ejecutiva de Operación la JUD de Mantenimiento a Instalaciones Civiles, la JUD de Mantenimiento a Tratamiento y Reuso y la JUD de Mantenimiento a Pozos.

El 1 de dic. 2015 se emite un Dictamen, en donde se da a conocer que el SACMEX contará con 4 Unidades administrativas: 1. Oficina de la Dirección General del SACMEX, 2. Dirección Ejecutiva de Operación, 3- Dirección Ejecutiva de Planeación y Construcción y 4. Dirección Ejecutiva de Servicios a Usuarios.

El 1 de agosto de 2017, a fin de dotar a la población de la CDMX de agua potable, en forma suficiente y de calidad, bajo el principio de igualdad y no discriminación, así como con el servicio de descargas de aguas residuales, se lleva a cabo una reestructuración orgánica, se reordenan algunos puestos y sus adscripciones, el fortalecimiento de las unidades administrativas, y ajuste de diversas funciones y la creación de una Unidad Administrativa y de la Unidad de Transparencia. Esto llevó a la modificación del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal en lo correspondiente a las atribuciones de SACMEX, de 4 Unidades Administrativas pasó a 5, de 180 plazas a 235.

El 1 de enero de 2019, la Coordinación General de Evaluación y Desarrollo Administrativo de la Secretaría de Administración y Finanzas del Gobierno de la CDMX, por instrucciones de la Jefatura de Gobierno, modifica la estructura orgánica del SACMEX determinando la creación de 2 Unidades Administrativas adicionales a las 5 ya existentes, se cancela la Dirección General del SACMEX, de las Direcciones Ejecutivas y de la Dirección Jurídica, quedando de la siguiente manera: el Director General del SACMEX pasa a ser Coordinador General del SACMEX, una Gerencia General de Coordinación Institucional y de Operación y Servicios, Dirección General de

Agua Potable, Dirección de Drenaje, Dirección General de Apoyo Técnico y Planeación, Dirección General de Servicios y Dirección Ejecutiva de Asuntos Jurídicos.

El 1 de junio de 2021, dejan de prestar sus servicios las 4 empresas concesionada cuyas actividades comprendían: instalación de nuevas conexiones de agua potable y drenaje, registro de un padrón de usuarios; instalación, sustitución y mantenimiento de medidores, suspensiones y restricciones del servicio, atención a los usuarios en las oficinas de atención al público, recepción de trámites, toma de lectura de los aparatos medidores, emisión del importe de los derechos por la prestación de los servicios, manejo del sistema informático comercial, supresión de tomas, entre otras. Por lo que se dictamina la creación de una Dirección de Gestión y Vinculación en la Coordinación General del SACMEX y en la Dirección General de Servicios a Usuarios; siendo necesario la creación de 1 Dirección de Área, 2 Subdirecciones de Área, 5 JUD's, 32 Enlaces y 5 Líderes Coordinadores, dando un total de 58 plazas adicionales, que se encargarán de atender la prestación del servicio de derechos por el suministro de aguas y descargas a la red de drenaje, a las 16 alcaldías de la CDMX. Quedando un total de 261 plazas, con un padrón de 2,204,857 usuarios.

Para las operaciones en el suministro de agua potable a la población de la Ciudad de México, el SACMEX cuenta con una estructura enmarcada en la Dirección de Agua Potable, sus atributos son establecer y dirigir los programas y actividades relativas a los procesos de producción, captación, potabilización, conducción y distribución del agua potable (Manual Administrativo SACMEX, 2022).

Dentro de la Dirección de Agua Potable se encuentra la Dirección de Licitaciones de Obra Pública y Servicios de Agua, la Dirección de Agua y Potabilización, la Dirección de Proyectos de Agua Potable, la Dirección de Construcción, la Dirección de Detección y Atención a Fugas de Agua, la Dirección de Mantenimiento de Equipos Mecánicos, Eléctricos y de Transporte, la Dirección del Proyecto de Mejora de Eficiencia y de Servicio de Agua Potable y la Dirección de Tecnología. Como puede observarse esta dirección de SACMEX se encarga de la operación de las redes de agua potable y según indica el Manual, no solo de las de la CDMX sino también de los municipios de Ecatepec, Huixquilucan, Naucalpan, Tecámac y Tlalnepantla de Baz en el Edo. De México.

De lo descrito anteriormente se observa que, en los casi veinte años de vida del SACMEX, lo constante son los cambios y el poco espacio entre ellos; que se reflejan en la estructura

organizacional y orgánica. El SACMEX nace como organismo descentralizado y a poco tiempo pasa a ser órgano desconcentrado con límites en el aspecto financiero y en la toma de decisiones, principalmente; también como organización su responsabilidad es grande ya que no solo abarca la CDMX sino algunos municipios de la zona metropolitana de la CDMX, y los pozos del sistema Lerma.

El tercer nivel de gobierno que interviene en la gestión del suministro de agua potable es el municipio, en el caso de la CDMX, son cada una de las dieciséis alcaldías que a su vez se encuentran divididas en demarcaciones denominadas Territoriales. En general la estructura orgánica de las alcaldías en relación con el suministro de agua potable es similar, sin embargo cada una de ellas es particular, en su población, en el nivel socioeconómico, en sus actividades; en su localización, en sus ecosistemas, en su tipo de suelo, etc.

Los servicios hidráulicos que presta SACMEX a cada una de las alcaldías los suministra a través de la Dirección General de Servicios Urbanos y específicamente mediante la Coordinación de Operación Hidráulica, allí el gestor de la alcaldía es el JUD de Obras y Servicios de cada Territorial quien cuenta con un Líder Coordinador de Proyectos de Participación Ciudadana (LCP) en la Territorial, y es quien mantiene comunicación con la ciudadanía en forma directa para conocer sus demandas, en este caso las relacionadas con la falta de agua potable y necesidades de pipas o fallas en las redes de agua. La alcaldía solo informa al SACMEX las necesidades de la ciudadanía, SACMEX es el que lleva a cabo todos los trabajos y las actividades para la satisfacción de los usuarios, aunque la ciudadanía piensa que es la alcaldía quien suministra los servicios.

#### **4. Propuesta de gestión para mejorar el abasto de agua potable en la Ciudad de México**

Dado el carácter multifactorial de la gestión del suministro de agua potable a la Ciudad de México, primero se plantean las áreas de oportunidad que en este breve trabajo se observan, y que son:

El agua como recurso natural propiedad de la nación se ha manejado como propiedad del representante en el gobierno, esto se observa por la sobreexplotación de los acuíferos, en este caso el de la Zona Metropolitana del Valle de México. Se extrae más agua de lo que se recarga a los acuíferos, esto tiene que ver con las concesiones que se otorgan.

El agua como un derecho no se ha logrado cumplir, por que el servicio no es continuo, y se tiene que recurrir al tandeo y al suministro por pipas, esto a su vez propicia conflictos sociales.

El SACMEX, como organismo operador, no toma decisiones propias sino que depende de la aprobación del gobierno de la CDMX, tiene limitaciones financieras que no logra compensar con el costo del agua a los usuarios, presenta con alta frecuencia cambios en su estructura organizacional y orgánica, lo que conlleva a cambios de puestos del personal y a cambios en constantes en la planeación, no hay continuidad en la gestión.

La comunicación entre el SACMEX y la alcaldía es un factor determinante para una buena gestión, lo mismo que entre la alcaldía y la ciudadanía.

La educación para la concientización del uso y aprovechamiento del agua es un factor muy importante para disminuir los niveles de consumo y la sobreexplotación de los acuíferos.

Con base en lo anterior se propone que para mejorar la gestión se consideren los siguientes aspectos:

Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable.

Llevar a cabo programas para la concientización del uso, manejo y ahorro del agua.

Llevar a cabo programas para la percepción del agua como un don, para que de esa forma contribuyan a su cuidado.

Autonomía del SACMEX y a la vez implementación de indicadores y de aspectos jurídicos para su buena gestión.

Revisión de tarifas para cubrir todos los gastos que involucra la gestión del agua potable y lograr la autosuficiencia financiera.

Planeación a largo plazo, mínimo 20 años

Que lo planeado tenga la práctica de al menos tres años y revisar para saber si hay algo que cambiar.

Capacitación del personal que labora en SACMEX para el desempeño de sus labores.

Uso de tecnologías de información para llevar el control de las actividades en tiempo y forma

Uso de tecnologías de comunicación que permitan el flujo de información en tiempo y forma de todos los actores involucrados tanto de SACMEX como de las alcaldías.

Propiciar la participación organizada de los usuarios para alcanzar los objetivos propuestos.

Todo lo anterior con el fin de alcanzar la gestión integrada en el suministro de agua potable a la Ciudad de México.

En un futuro próximo pensar en que cada alcaldía tenga su propio órgano operador de agua, esto ayudaría a considerar la problemática de cada alcaldía y los esfuerzos a satisfacer las necesidades de agua a la población serían más enfocados y efectivos.

## 5. Conclusiones

La gestión en el suministro de agua potable es de carácter multifactorial, y de gran importancia por tratarse del líquido vital, hasta ahora la gestión en México y específicamente en la Ciudad de México no ha sido eficaz, principalmente por la sobreexplotación de los acuíferos, que nos lleva a la escasez en el suministro; por la falta de conciencia en su uso, aprovechamiento y manejo; por la distribución inequitativa; por los conflictos sociales que se generan, porque el derecho al agua no se cumple, porque tecnológicamente estamos atrasados y se toman decisiones sin datos en tiempo real; pero principalmente porque la toma de decisiones se hace por órdenes gubernamentales. Es necesario revertir esta gestión para el bienestar de la ciudadanía, uno de los factores principales es la autonomía del órgano operador, con la implementación de aspectos jurídicos y de indicadores de gestión: revisión de las tarifas para que permitan un desarrollo sustentable, desarrollo técnico, autosuficiencia financiera del SACMEX e incremento de cobertura de los servicios de agua, mejorar la calidad del agua suministrada, implementación continua de programas de concientización del uso y aprovechamiento y manejo del agua, propiciar la participación de todos los actores involucrados

## Bibliografía

- Alcaldía Iztapalapa. (2019). Manual Administrativo. Alcaldía Iztapalapa. <https://cutt.ly/5VpJqjS>
- Conagua (2019). Instrumentos de Gestión del Agua. <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/instrumentos-de-gestion-del-agua>
- Conagua (2021). Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, <https://www.gob.mx/conagua/documentos/situacion-del-subsector-agua-potable-drenaje-y-saneamiento> (20-sep-2022).
- Global Water Partnership. (2013). Guía para la aplicación de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) a nivel municipal. [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam\\_files/guia-girh-a-escala-municipal.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/guia-girh-a-escala-municipal.pdf)

- Gobierno de la Ciudad de México. (2019). Programa de Gobierno 2019-2024. <https://plazapublica.cdmx.gob.mx/uploads/decidim/attachment/file/1/Plan> (20-sep-2022).
- Gobierno de la Ciudad de México. (2020). Programa estratégico para garantizar el derecho al agua 2020-2024. <https://www.sacmex.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Proyectos/programa-estrategico-2020-2024.pdf> (20-sep-2022).
- INEGI. (2022). Producto interno bruto. <https://inegi.org.mx/temas/pib> (21-sep-2022).
- Jiménez Ramón, A. (2019). Infraestructura para el aprovechamiento integral del agua. [http://comisiones.senado.gob.mx/cienciaytecnologia/docs/eventos/310119\\_3.pdf](http://comisiones.senado.gob.mx/cienciaytecnologia/docs/eventos/310119_3.pdf) (20-sep-2022).
- Márquez Fernández, O., y Ortega Márquez, M. (2017). Percepción social del servicio de agua potable en el municipio de Xalapa, Veracruz. *Revista mexicana de opinión pública*, (23), 41-59.
- Martínez Valdés, Y., y Villalejo García, V. M. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(1), 58-72. <https://cutt.ly/KVpHQFJ>
- Rolland, L., y Vega Cárdenas, Y. (2010). La gestión del agua en México. *Polis*, 6(2), 155-188.
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janerio, Brazil, 3 to 14 June 1992: AGENDA 21. <https://cutt.ly/aVpZH7A>
- SACMEX (2022). Dependencia. <https://cutt.ly/vVpK3vW>
- SEMARNAT. (2010). Estimación de la disponibilidad natural de agua. [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio\\_2014/archivos/01\\_agua/D3\\_AGU\\_A03\\_01.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2014/archivos/01_agua/D3_AGU_A03_01.pdf)
- SEMARNAT. (2015). El agua en México. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janum/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002245.pdf>
- Torres, L. (2017). La gestión del agua potable en la Ciudad de México: los retos hídricos de la CDMX: gobernanza y sustentabilidad. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-020554>
- Viveros-Viveros, J. C., Chamorro-Zárate, M., & Ruelas-Monjardín, L. C. (2021). Estrategia para fortalecer una cultura sustentable del agua en Plan de Arroyos, Veracruz. En Castro-Martínez, O., Velázquez-Cigarroa, E., & Fontalvo-Buelvas. J., (Coord.). *III Simposio y IV*

*Seminario Internacional de Educación Ambiental y Desarrollo Sustentable (SIEA2021): LIBRO DE RESÚMENES* (1ra. ed., p. 69). Departamento de Preparatoria Agrícola, Programa Ambiental Universitario (PAUCh), Centro de Investigación en Biología, Educación, Ambiental y Agricultura Orgánica (CIBEAO).  
<https://www.siea.org.mx/memorias>

## **Retos de los proyectos extractivistas y de energías renovables**

---



# Las Regiones Terrestres Prioritarias en la Sierra de Sonora en el contexto de la minería de litio

## Sierra de Sonora “Regiones Terrestres Prioritarias” in the Lithium mining context

Roberto De Anda Márquez P. \*, Patricia M. Aceves Calderón † y  
Marco Antonio García Zarate ‡

**Resumen:** Sonora cuenta con un total de 21 Regiones Terrestres Prioritarias, distribuidas en diferentes puntos de la entidad. Lo mismo se encuentran bordeando el Golfo de California que en la parte norte en la frontera con los Estados Unidos de América; en la parte central de la entidad, así como en los límites con el estado de Chihuahua, con el que comparten varias de éstas regiones que van más allá de dichos límites estatales. Este trabajo analiza las RTP 43 Sahuaripa y 44 Bavispe-El Tigre, en la parte Este de la entidad y su relación con las concesiones de litio.

**Abstract:** Sonora has a total of 21 Regiones Terrestres Prioritarias, distributed in different points of the entity. The same is found bordering the Gulf of California as in the northern part on the border with the United States of America; in the central part of the entity, as well as in the limits with the state of Chihuahua, with which they share several of these regions that go beyond said state limits. This work analyzes the RTP 43 Sahuaripa and 44 Bavispe-El Tigre, in the eastern part of the entity and its relationship with the lithium concessions.

Palabras clave: Regiones Terrestres Prioritarias; Extractivismo; Minería de litio.

### 1. Introducción

El inicio del siglo XXI ha traído consigo en una buena parte de la sociedad, líderes políticos y organizaciones diversas, una conciencia ambiental cada vez más arraigada y que además deja menos dudas sobre la problemática ambiental que enfrenta la Tierra; las ideas negacionistas o que

---

\* Maestrante en Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Desarrollo Rural, Desarrollo Regional, Extractivismo, Minería, Universidad Autónoma de Baja California (UABC), roberto.deanda@uabc.edu.mx

† Doctorante en Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA-UNAM), Desarrollo Rural, Desarrollo Regional, Extractivismo, Minería, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA-UNAM), paceves@pmip.unam.mx

‡ Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Desarrollo Rural, Desarrollo Regional, Extractivismo, Minería, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), margarci@cicese.mx

ponen en duda la cuestión sobre el cambio climático son cada vez menos escuchadas y dejadas de lado para enfocarse en lo que los informes del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) han venido advirtiendo, informe tras informe, hasta llegar al último de ellos: por un lado, que nos encontramos en un punto crítico en el que si no paramos, y de cierta forma revertimos, las emisiones de gases de efecto invernadero, el aumento global de la temperatura traerá consecuencias posiblemente irreversibles para el conjunto de especies sobre el planeta; por el otro, que hay una sola especie responsable de dicha situación, la humana; y por último, que el sector industrial, el eléctrico y los transportes acumulan el 73% de todas las emisiones generadas (Planelles, 2022, párr. 16). También enfatiza que el daño ambiental al planeta a partir de la revolución industrial, es decir que hay una relación directa entre dichos perjuicios y el sistema económico capitalista, se ha acrecentado e intensificado en los últimos años, sobre todo en la segunda mitad del siglo XX, ha traído como resultado que en muchas regiones se enciendan las alarmas que promueven la conservación y el cuidado del ambiente de diferentes formas. Para ello, existen infinidad de propuestas y postulados que van desde los más conciliadores con el sistema económico actual, como el desarrollo sostenible, hasta otras que pugnan por decisiones radicales y el fin de dicho sistema económico. En el inter, hay una gran diversidad de variables y matices, entre las que se encuentran la preservación que viene desde la parte política y gubernamental de mantener áreas con un nivel de intervención humana mínimo y de protegerlas con denominaciones que respaldan dicha protección. Una de esas formas son las Regiones Terrestres Prioritarias.

En nuestro país, existen una gran cantidad de zonas que cuentan con una protección especial, muchas de ellas incluso con decretos presidenciales, para la conservación de los ecosistemas en donde se ubican, tal es el caso de las Áreas Naturales Protegidas y sus diferentes denominaciones: Parques Nacionales, Reservas de la Biosfera, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios, Áreas de Protección de Recursos Naturales y Monumentos Naturales; en nuestro país existen un total de 184 áreas naturales de carácter federal, lo que representa 909, 561 km<sup>2</sup>, de esa cifra, 214, 975 km<sup>2</sup>, son superficie terrestre protegida, es decir 10.94% del territorio nacional se encuentra en ese entendido. A la gran mayoría de las mencionadas, además de que se encuentran protegidas en el papel y se les destinan recursos, muchas veces insuficientes y con reducciones presupuestales continuas, se le da un reconocimiento tácito de su importancia. Sin embargo, existen otras zonas que no gozan del mismo reconocimiento, al menos en el papel, que los que llega a tener

un Área Natural Protegida, pero que sí son parte importante del rompecabezas de la biodiversidad y de la preservación ambiental. A final de cuentas, quien ha delimitado, para bien o para mal, esas zonas y quien es permisivo o prohibitivo en las actividades que se pueden realizar ahí, es el ser humano, que en el caso de este tipo de zonas cabe hacer referencia a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de nuestro país. Un dato importante respecto a la relación entre las Áreas Naturales Protegidas y las Reservas Terrestres Prioritarias, es que “más del 95% de la superficie de las áreas naturales protegidas decretadas está correlacionada espacialmente con las RTP” (Arriaga Cabrera et al., 2000, p. 11) lo que habla no solo de la importancia de las RTP sino de su estrecha relación con áreas que en el papel atraen mucho más la atención y la protección formal. Aunado a ello, otro de los rasgos de importancia que deben destacarse en dicha relación entre RTP y ANP es la cuestión de que las primeras sean “un marco de referencia para que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), considere la incorporación de nuevas áreas de protección natural dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP)” (Arriaga Cabrera et al., 2000, p. 12). Es decir, que inicialmente y a pesar de no existir un decreto o un establecimiento más formal, las RTP sí son zonas que tienen un carácter importante y que pueden llegar a formar parte de alguna de las ANP existentes en el país o para la creación de una nueva.

En esencia las RTP y su establecimiento se dieron a finales del siglo pasado y comienzos de este pues desde ese entonces se identificaba un problema:

Ya que el ambiente está en riesgo, se requieren acciones inmediatas y eficaces para lograr la conservación y, en muchos casos, la recuperación de recursos ya alterados y la protección de los que están sujetos a un deterioro inminente. Es necesario rehabilitar los sistemas que así lo requieran para que los ciclos biogeoquímicos puedan mantenerse. La idea parece sencilla, pero para detener los procesos de deterioro de los ecosistemas es necesario protegerlos de la alteración antropogénica lo que presupone el planteamiento e instrumentación de acciones para su preservación, conservación, rehabilitación y recuperación (Arriaga Cabrera et al., 2000, p. 7).

Lo anterior implica que existe un reconocimiento sobre el daño, deterioro y alteración ambiental y la formulación de políticas que intenten revertir, o al menos preservar la situación, en

ciertas zonas. Parte también de la intención original del establecimiento de estas regiones (RTP) era categorizar y priorizar en importancia aquellas zonas que debían tener una atención inmediata por la importancia de su protección y lo que representaba. Para ello se establecieron una serie de criterios que ayudaran a su conservación.

El trabajo de establecimiento de todas las Regiones Terrestres Prioritarias en este país tiene antecedentes de finales de la década de los 80 del siglo pasado, aunque es hasta los años 90 cuando comienzan los trabajos junto con la metodología para su delimitación y formalización. Dichos trabajos se dieron a partir de la coordinación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), junto con otros actores de gobierno, comunidad científica y académicos de distintas universidades del país, así como agencias no gubernamentales que en conjunto lograron realizar el trabajo necesario para que al comenzar el nuevo milenio se tuvieran bien identificadas un total de 151 áreas que cubrían una superficie de 504 796 km<sup>2</sup> con esta denominación; posteriormente se agregaría una más para quedar en el total actual que son 152 y una superficie total de 515, 558 km<sup>2</sup>. Lo anterior representa más de una cuarta parte del territorio nacional en esta condición (26.5%).

Antes que nada, los trabajos que dieron origen a la delimitación de las Regiones Terrestres Prioritarias, es un trabajo de regionalización en el que se establecieron cada una a partir de condiciones homogéneas de biodiversidad, y que “identifican sitios con un alto valor de biodiversidad en ambientes terrestres del país, utilizando criterios de tipo biológico, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad y de oportunidad para su conservación”, (Arriaga Cabrera et al., 2000, p. 11) Las entidades de nuestro país con una mayor concentración de RTP se ubican en el norte, en Chihuahua, Coahuila y Sonora (Arriaga Cabrera et al., 2000), donde se encuentra el área de estudio de este trabajo. Asimismo, destaca que la mayor parte de estas regiones “se encuentran en sistemas montañosos ya que éstos han mantenido niveles de integridad ecológica adecuados por presentar ambientes poco atractivos para los asentamientos humanos” (Arriaga Cabrera et al., 2000, p. 11), lo que coincide plenamente con el área de este trabajo. El estado de Sonora cuenta con una superficie total de 181, 063 km<sup>2</sup>, el conjunto de las RTP que se presentan en esta entidad cubre una superficie de 44, 782 km<sup>2</sup>, es decir que también casi una parte (24.7%) del territorio de la entidad se encuentra dentro de dicha denominación.

A partir de la información consultada, el proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias

(RTP):

Tiene como objetivo general la determinación de unidades estables, desde el punto de vista ambiental, en la parte continental del territorio nacional. Se busca una alta representatividad en cuanto a biodiversidad y que estas regiones posean riqueza ecosistémica, así como una integridad ecológica funcional significativa y que representen una oportunidad real de conservación. Esto último hizo considerar las tendencias de apropiación de la tierra por parte de las actividades productivas de la sociedad, lo cual se hizo por medio de un análisis del uso del suelo. (Arriaga Cabrera et al., 2000, p. 29)

Para la delimitación y la identificación de las RTP, se realizaron diversos talleres entre los especialistas junto con trabajo de gabinete para poder definir las regiones propensas a esta categorización y sus límites. Se consideraron tres diferentes grupos, integrado por diferentes criterios, según el valor de cada uno: biológico, con nueve criterios; de amenaza o riesgo, con seis criterios; de oportunidad de conservación, con tres criterios. La tabla 2 a continuación, muestra la información más detallada:

**Tabla 1.**  
**Criterios utilizados para definir el valor de las RTP**

Criterios para la caracterización de las RTP		
Valor biológico	Amenaza o riesgo	Oportunidad de conservación
Extensión del área	Pérdida de la superficie original	Proporción de áreas bajo algún tipo de manejo adecuado
Integridad ecológica funcional de la región	Fragmentación de la región	Importancia de los servicios ambientales
Importancia como corredor biológico entre regiones	Cambios en la densidad de población	Presencia de grupos organizados
Diversidad de ecosistemas	Presión sobre especies clave	
Fenómenos naturales extraordinarios	Concentración de especies en riesgo	
Presencia de endemismos	Prácticas de manejo inadecuado	
Riqueza específica		
Centros de origen y diversificación animal		
Centros de domesticación y/o mantenimiento de especies útiles		

Fuente: Elaboración propia con base en Arriaga Cabrera et al (2020).

Una vez determinados los criterios anteriores, a cada uno se le asignaron valores en función del conocimiento que se tiene de la zona (Arriaga Cabrera et al., 2000). En cada caso también está asignado un valor con base en los tres criterios mostrados en la tabla anterior, es decir, de acuerdo a su valor biológico, a la amenaza o riesgo y a la oportunidad de conservación. Por ejemplo:

Los Criterios de valor biológico, tales como la Extensión del área, considera el tamaño y su relación con la biodiversidad; la Integridad ecológica funcional de la región, que guarda relación con la degradación de plantas nativas y herbívoros silvestres medianos a partir de actividades humanas, por lo que se le asignan los valores mayores a las zonas con mayor grado de conservación; su Función como corredor biológico, considera la conexión con otras regiones y la movilidad de especies silvestres y se le asignan los valores más altos a las que tienen esta función mayormente; la Diversidad de ecosistemas, evalúa la variedad de éstos dentro de un área determinada; la Presencia de fenómenos naturales “extraordinarios”, evalúa e identifica éstos en comunidades silvestres únicas, localidades de invernación, migración, reproducción y límites de distribución de hábitats; la Presencia de endemismos, se refiere a los organismos, flora y fauna, exclusivos de un área; en cuanto a la Riqueza específica, su importancia radica en la relevancia que tiene para la conservación y son todas las especies y subespecies que habitan en un área; los Centros de origen y diversificación natural, son sitios en los que se han dispersado los taxa hasta tener la distribución actual; en los Centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles, tienen un valor mayor las regiones que albergan germoplasma de plantas potencialmente útiles, en estado silvestre, semiselvoste, o de prácticas reproductivas en cantidad relevante; los Criterios de amenaza o riesgo, como la Pérdida de superficie original, es el área ocupada (en porcentaje) por ecosistemas conservados respecto al total de la región, los valores se dan en función del área original que ha sido alterada; el Grado de fragmentación de la región, se da cuando hay una pérdida de conectividad entre los ecosistemas; los Cambios en la densidad de las poblaciones humanas, son indicadores importantes de la estructura productiva y las actividades humanas en una región; la Concentración de especies en riesgo, es un indicador de la importancia como zona de refugio, como ecosistema de relict o el

grado de amenaza o disturbio la región y sus componentes de flora y fauna; las Prácticas de manejo inadecuado, son las actividades humanas incompatibles con la conservación del lugar; finalmente los Criterios de oportunidad de conservación, tal como la Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado, evalúa el porcentaje de una región que cuenta con un esquema de manejo para la conservación; la Importancia de los servicios ambientales, tales como la regulación del clima, ciclos hidrológicos y de erosión y la polinización, tiene una importancia y vínculo con lo social por lo que en función de su importancia en determinada región, se les asigna un valor; finalmente, la Presencia de grupos organizados, se refiere a grupos que pueden ser indígenas, asociaciones civiles o de otro tipo que fomenten actividades de conservación, de manera particular tienen importancia los grupos étnicos nativos y su correspondencia con zonas de endemismo, alta riqueza de especies o domesticación de plantas como factores para mantener la biodiversidad. (Arriaga Cabrera et al., 2000, p. 34-38)

Los valores anteriores pueden apreciarse a continuación en las tablas 2, 3 y 4 para cada uno de los criterios mencionados:

**Tabla 2.**  
**Criterios de valor biológico de las RTP**

Valor	Extensión del área	Criterios de valor biológico						
		Integridad ecológica funcional de la región	Función como corredor biológico	Diversidad de ecosistemas	Presencia de fenómenos naturales "extraordinarios"	Presencia de endemismos	Riqueza específica	Centros de origen y diversificación natural
0	<10 km <sup>2</sup> (< 1,000 ha)	no se conoce	no se conoce	no se conoce	no se conoce	no se conoce	no se conoce	no se conoce
1	10 a 100 km <sup>2</sup> (1,000 a 10,000 ha)	muy bajo	bajo	poco importante	bajo	bajo	poco importante	poco importante
2	100 a 1000 km <sup>2</sup> (10,000 a 100,000 ha)	bajo	medio	importante	medio	medio	importante	importante
3	>1,000 km <sup>2</sup> (>100,000 ha)	medio	alto	muy importante	alto	alto	muy importante	muy importante
4	N/A	alto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia con base en Arriaga Cabrera et al (2020).

**Tabla 3.**  
**Criterios de amenaza o riesgo en las RTP**

Valor	Criterios de amenaza o riesgo					
	Pérdida de la superficie original	Grado de fragmentación de la región	Cambios en la densidad de poblaciones humanas	Presión sobre especies clave	Concentración de especies en riesgo	Prácticas de manejo inadecuado
0 nulo	muy bajo	negativo	no se conoce			
1 bajo (0 a 30%)	bajo	estable	bajo			
2 medio (30 a 60%)	medio	bajo	medio			
3 alto (60 a 100%)	alto	alto	alto			
4 N/A	N/A	N/A	N/A			

Fuente: Elaboración propia con base en Arriaga Cabrera et al (2020).

**Tabla 4.**  
**Criterios de oportunidad de conservación en las RTP**

Valor	Criterios de oportunidad de conservación		
	Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado	Importancia de los servicios ambientales	Presencia de grupos organizados
0 no se conoce		no se conoce	
1 bajo (0 a 30%)		bajo	
2 medio (30 a 60%)		medio	
3 alto (60 a 100%)		alto	
4 N/A		N/A	

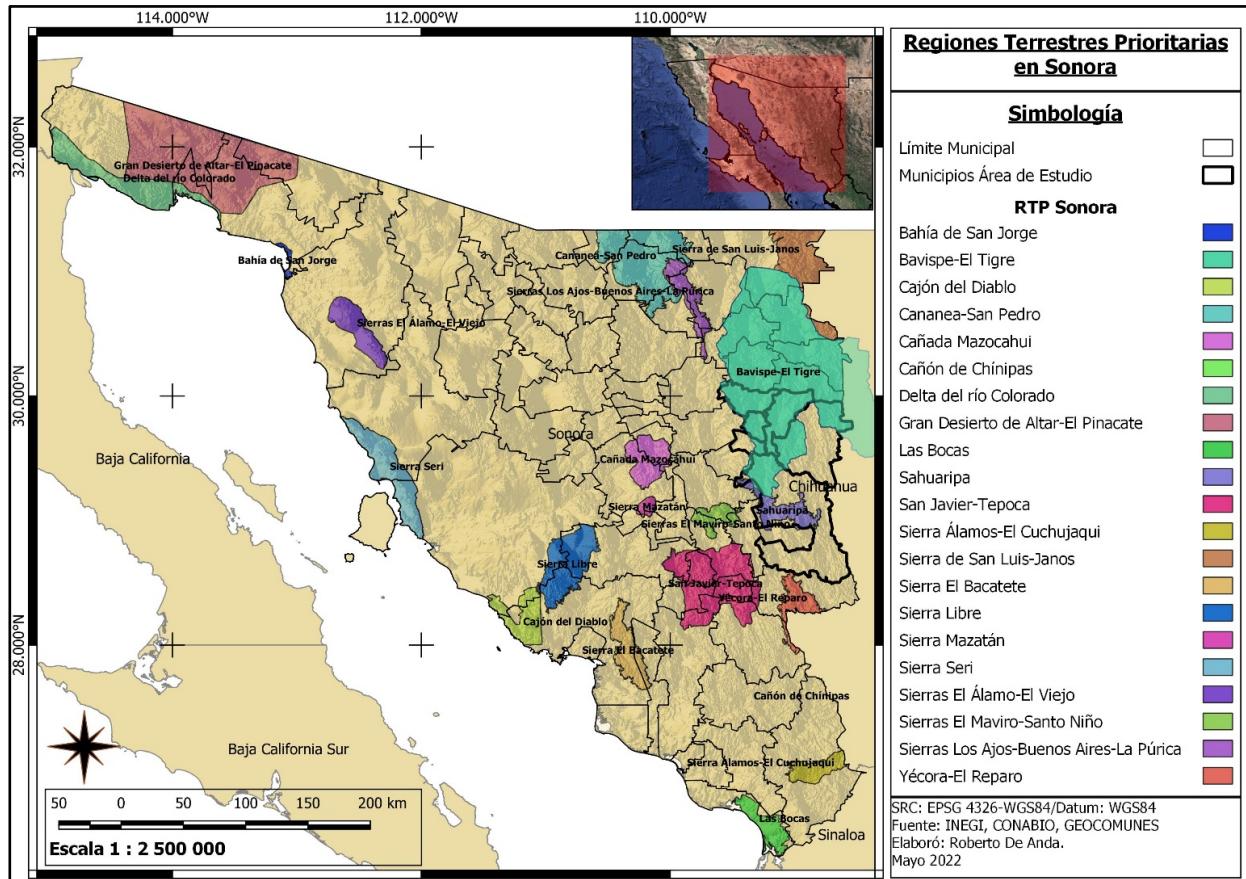
Fuente: Elaboración propia con base en Arriaga Cabrera et al (2020).

## 2. Las Regiones Terrestres Prioritarias en el contexto de la Sierra de Sonora

Sonora cuenta con un total de 21 Regiones Terrestres Prioritarias, que se muestran en la figura 1,

distribuidas en diferentes puntos de la entidad. Lo mismo se encuentran bordeando el Golfo de California que en la parte norte en la frontera con los Estados Unidos de América; en la parte central de la entidad, así como en los límites con el estado de Chihuahua, con el que comparten varias de éstas regiones que van más allá de dichos límites estatales.

**Figura 1.**  
**Regiones Terrestres Prioritarias en Sonora**



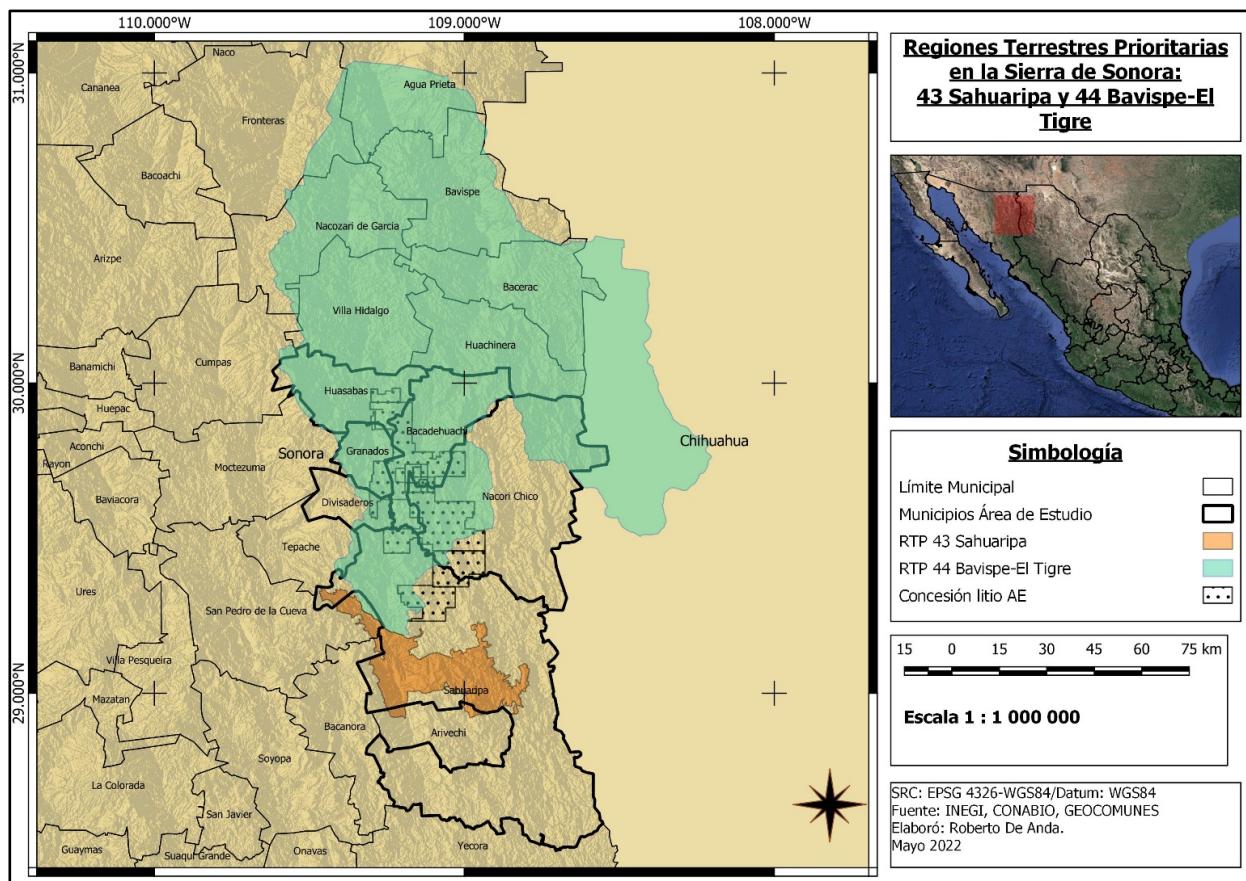
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI y CONABIO.

Otra de las cuestiones de trascendencia que han salido a la luz en la presente investigación, tiene que ver con el hallazgo de identificar, en primer momento, las diversas Reservas Terrestres Prioritarias (RTP) del Estado de Sonora, de manera particular las RTP 43 Sahuaripa y la 44 Bavispe-El Tigre, que se pueden ver en la figura 2, que se encuentran en la parte Este de la entidad y que, para la segunda, se extiende hacia territorio Chihuahuense. En el caso de la primera,

Sahuaripa, tiene una extensión de 966 km<sup>2</sup> (96, 600 ha) y se ubica hacia el sur del área de estudio, ocupando en su gran mayoría el municipio con el mismo nombre. En el caso de la segunda mencionada, Bavispe-El Tigre, es según su tamaño, la más extensa en Sonora, así como una de las más extensas del país con un total de 14, 580 km<sup>2</sup> (1, 458, 000 ha). Para el caso de la relación entre esta última región con las concesiones mineras de litio, es importante establecer que de la superficie total de la RTP 44, las concesiones de litio, ubicadas en la parte sur, ocupan un total de 1, 129 km<sup>2</sup> (112, 984 ha), o lo que es lo mismo, un 7.7% de la región se encuentra con presencia de concesiones de este tipo de mineral. Eso no considera minería de otros materiales, ni una pequeña porción de concesión de litio ubicada en el norte de la región, perteneciente al municipio de Agua Prieta y que forma parte de una concesión de litio en trámite.

**Figura 2.**

**Regiones Terrestres Prioritarias en la Sierra de Sonora: 43 Sahuaripa y 44 Bavispe-El Tigre**

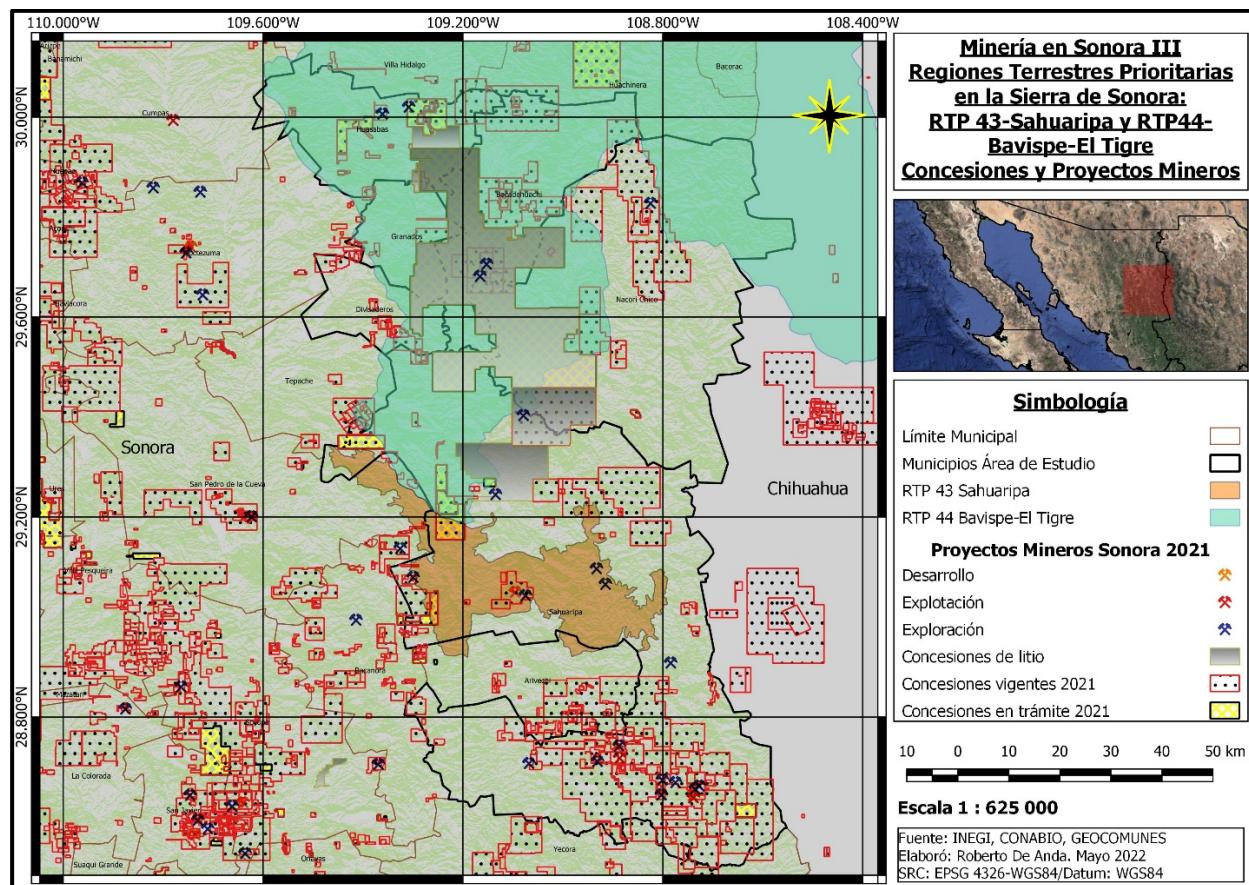


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI y CONABIO.

La denominación de Regiones Terrestres Prioritarias, tiene que ver con la riqueza natural que se presentan en ellas, se distinguen por tener características importantes para la preservación de los ecosistemas y de la biodiversidad de la zona en donde se encuentran. En el caso particular de Bavispe-El Tigre y en relación con las concesiones de litio, gran parte de los polígonos de concesión se encuentran al interior de dicha reserva por lo que los posibles impactos tendrán efectos en la biodiversidad de la zona, en la vegetación, el suelo, los cuerpos de agua y la fauna en general. En el mapa de la figura 3 pueden apreciarse los diferentes tipos de concesión y proyectos mineros en el área de estudio, así como las dos RTP en cuestión, Sahuaripa y Bavispe-El Tigre.

Figura 3.

**Minería en las Regiones Terrestres Prioritarias de la Sierra de Sonora: 43 Sahuaripa y 44 Bavispe-El Tigre**



Fuente: Elaboración propia con base en GEOCOMUNES e INEGI.

### **3. Región Terrestre Prioritaria 43. Sahuaripa**

A diferencia de la región de Bavispe-El Tigre, esta región se encuentra completamente dentro del estado de Sonora, es decir no comparte superficie con ninguna otra entidad. Aunque son cinco los municipios en los que se ubica, la mayor parte de su superficie, un 86.94%, correspondiente a 841 km<sup>2</sup> (84, 095 ha), se encuentra en el que lleva el mismo nombre, Sahuaripa. Los cuatro restantes son Tepache, San Pedro de la Cueva, Arivechi y Bacanora<sup>1</sup>. En la tabla 6 se muestran los municipios en donde se ubica la RTP Sahuaripa, su superficie en hectáreas y en kilómetros cuadrados, así como el porcentaje para cada uno. El valor para la conservación asignado en función del tamaño de la superficie total que ocupa, 966 km<sup>2</sup> (96, 600 ha), es de 2.

**Tabla 5.**

**Distribución de la RTP Sahuaripa en los diferentes municipios, así como el porcentaje de superficie para cada uno**

<b>RTP 43 Sahuaripa</b>			
<b>Municipio</b>	<b>ha</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
<b>Arivechi</b>	3542.47	35.42	3.66
<b>Bacanora</b>	1156.37	11.56	1.20
<b>Sahuaripa</b>	84095.31	840.95	86.94
<b>San Pedro de la Cueva</b>	7935.52	79.35	8.20
<b>Tepeache</b>	2.11	0.02	0.00
<b>Total</b>	<b>96731.78</b>	<b>967.30</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Arriaga Cabrera et al (2020).

Respecto a la importancia para que fuera considerada como prioritaria, está el hecho de que existe una relación entre diversos “elementos florísticos del desierto sonorense” (Arriaga Cabrera et al., 2000, p. 230), de los que se destacan el matorral espinoso y el bosque de encino, con un porcentaje de superficie de 20% y 43% respectivamente, así como un fuerte intercambio de especies entre la parte alta y baja del río Yaqui; de la misma manera, en altitudes por arriba de los 1, 200 msnm se presenta el bosque de encino que, hacia las partes bajas, hacia la cuenca del río Sahuaripa, que es afluente del Yaqui y en donde comienza a presentarse la selva baja caducifolia

y elementos desérticos “como matorral sarco-crasicaule (en el bajo río Sahuaripa, su desembocadura con el Yaqui y en el río Los Taraices, también afluente del anterior) y mezquital (hacia el curso medio del río Sahuaripa)” (Arriaga Cabrera et al., 2000, p. 230). El porcentaje de superficie de la vegetación de la zona, además de los mencionados previamente, lo completan precisamente la Selva baja caducifolia con un 21% y algunos otros con 16%.

Las geoformas dominantes, que además sirvieron como punto de partida para la delimitación metodológica de la región, es el valle intermontano y la sierra; el primero corresponde al Valle de Sahuaripa y el segundo se consideran la Mesa La Lechuguilla, las sierras Las Gallinas, La Ranchera y La Madera, más allá de los 1,200 msnm. Además de lo anterior, en la delimitación también se tomó en cuenta los tipos de vegetación que ya se mencionaron más arriba pues se encontró una relación directa entre ésta y la altitud, junto con las geoformas descritas.

Existe una gran diversidad en cuanto a los climas presentes en esta región, los cuales dependen de factores como la cercanía a la costa en el Golfo de California, la humedad proveniente de esa zona, la altitud y el cambio en el tipo de relieve hacia las zonas serranas, entre otros. Estos van desde el árido, cálido, semiárido y templado. En la tabla 6, se muestran los diferentes tipos de climas predominantes en la región, así como el porcentaje de superficie que ocupa cada uno.

**Tabla 6.**  
**Climas de la RTP 43 Sahuaripa**

Tipo de Clima	Características	Porcentaje de Superficie
BSo(h')(x')	Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.	30%
C(wo)x'	Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C Y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias en verano mayores al 10.2% anual.	25%
BS1 h(x')	Semiárido, templado, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano mayores al 18% anual.	22%
C(w1)x'	Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.	16%
Otros		7%

Fuente: Arriaga Cabrera et al (2020).

Respecto a los aspectos bióticos, tal como la diversidad ecosistémica, a la zona se le otorga un valor para la conservación alto (3); con una integridad ecológica funcional y ecosistemas bien conservados que se evalúa en medio (3); su función como corredor biológico en donde se realiza el intercambio de especies entre las cuencas alta y baja del río Yaqui tiene valor alto (3); la presencia de endemismos es media (2) de *Dioon tomasellii*, mariposas de selva baja caducifolia a nivel de subespecies; la riqueza específica se da para el desierto sonorense con valor alto (3); tanto para los fenómenos naturales extraordinarios como para su función como centro de origen y diversificación natural, no hay información disponible por lo que no se conoce su valor (0).

Los aspectos antropogénicos que se consideran para el establecimiento de esta región, dan cuenta de una problemática ambiental a partir de la ganadería extensiva, que además tiene un impacto medio (2) y es considerada como una práctica de manejo inadecuado, el sobrepastoreo y la conversión del desierto en praderas inducidas de pasto; hay un nivel de fragmentación de la región alto (3) por cambios en el uso de suelo; existe una presión media (2) sobre especies claves debido a la cacería furtiva; la concentración de especies en riesgo recae básicamente en la planta *Dioon tomasellii*, con un valor medio (2); los cambios en la densidad poblacional son mínimos, e incluso de disminución como se mencionará más adelante lo que le da un valor de estable (1); para la pérdida de superficie original, no existen cambios significativos en la región por lo que se considera nulo (0); por último, no existe información disponible respecto a su función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles, por lo que no se conoce su valor (0).

La última información de la que dispone el informe de las Regiones Terrestres Prioritarias, se refiere a los valores en cuanto a la conservación, en los que Sahuaripa tiene valores que tienden a lo bajo. El grado de conocimiento de la zona se considera de moderado a bajo; la proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado se considera bajo (1); su importancia en cuanto a los servicios ambientales recae en el mantenimiento de germoplasma y la recarga de acuíferos, pero es considerado bajo (1); las políticas y actividades de conservación en la región son desconocidas; no existe información disponible respecto a la presencia de grupos organizados, por lo que no se conoce su valor (0).

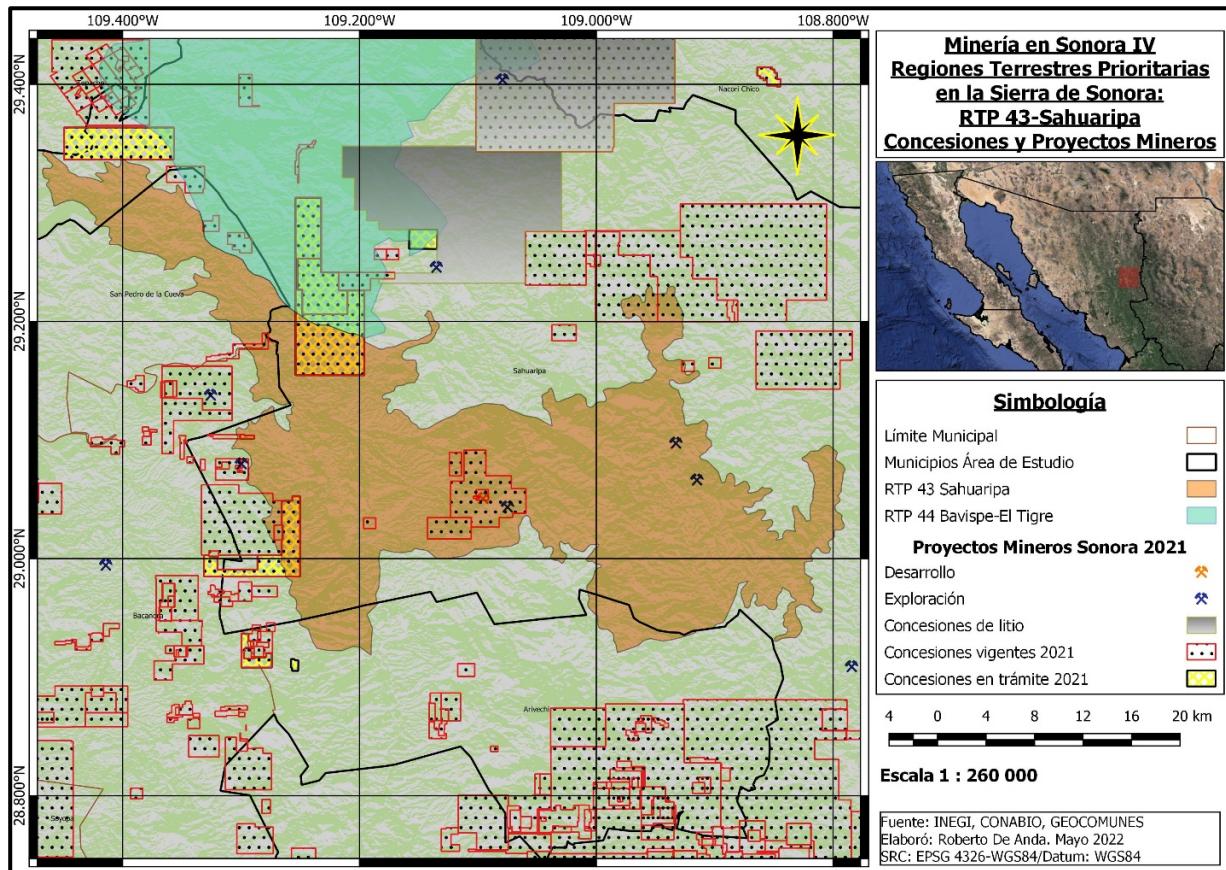
Un dato relevante y de consideración sobre la información vertida previamente respecto a

la Región Terrestre Prioritaria 43-Sahuaripa, tiene que ver con el tiempo de la publicación puesto que la información en este aspecto fue publicada en el año 2000 por lo que sería importante a futuro tener un acercamiento más puntual y mediante visitas de campo a la zona para corroborar o actualizar dicha información.

Más allá de lo anterior, sí hay otros rubros en los que la información que se ha obtenido a través de consultas documentales y bibliográficas hablan de datos más recientes, uno de ellos es el que tiene que ver con la población del municipio, que de hecho Sahuaripa es quien cuenta con el mayor número de habitantes de los seis municipios contemplados como área de estudio, algo a considerar a la hora de revisar los posibles impactos antropogénicos en una zona como esta. De hecho, la presencia de minería con respecto a otras zonas del área de estudio es mayor, puesto que, si vemos los mapas de las figuras 3 y 4, en donde se ven los distintos proyectos y concesiones mineras en la zona, puede apreciarse que el municipio de Sahuaripa cuenta significativamente con mayor actividad de este tipo.

**Figura 4.**

**Minería en la Región Terrestre Prioritaria de la Sierra de Sonora: 43 Sahuaripa**



Fuente: Elaboración propia con base en GEOCOMUNES e INEGI.

### 3. Región Terrestre Prioritaria 44. Bavispe-El Tigre

Como se comentó previamente, esta región, Bavispe-El Tigre, se encuentra ubicada en dos entidades, Sonora y Chihuahua, aunque en su mayoría se localiza en la primera de ellas. Del total del área que ocupa la RTP, 14, 580 km<sup>2</sup> (1, 458, 000 ha), un 83.56% se encuentra en Sonora y el resto, 16.44%, en Chihuahua<sup>2</sup>. El valor para la conservación asignado en función de su tamaño y la superficie que ocupa es 3.

Los municipios de ambas entidades en los que se encuentra la región son: Agua Prieta, Bacadéhuachi, Bacerac, Bavispe, Casas Grandes, Cumpas, Divisaderos, Fronteras, Granados, Huachinera, Huásabas, Janos, Madera, Moctezuma, Nácori Chico, Nacozari de García, Sahuaripa, San Pedro de la Cueva, Tepache, Villa Hidalgo. Dicha información, así como los valores que representa cada porcentaje, se presenta de manera más clara en la tabla 7 siguiente:

**Tabla 7.**

**Distribución de la RTP Bavispe-El Tigre en los estados de Sonora y Chihuahua, así como el porcentaje de superficie para cada uno**

<b>RTP 44 Bavispe El Tigre</b>			
<b>Entidad</b>	<b>Ha</b>	<b>Km2</b>	<b>%</b>
<b>Sonora</b>	1215180.85	12151.81	83.56
<b>Chihuahua</b>	239047.38	2390.47	16.44
<b>Total</b>	<b>1454228.23</b>	<b>14542.28</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Arriaga Cabrera et al (2020).

Como parte de las características generales de la zona, se puede mencionar que la cuenca del río Bavispe, junto con las sierras circundantes, entre las que se encuentra la Sierra del Tigre pues ahí nacen sus principales afluentes, son de suma importancia pues cuentan con gran riqueza específica, diversos endemismos principalmente de mariposas diurnas a nivel de especies y subespecies como la Apodemia phyciodoides, así como organismos clave como el oso, el puma, el lince, el águila real y el águila calva (Arriaga Cabrera et al., p. 233), como resultado del aislamiento y la poca perturbación de la zona. Entre los organismos clave que pueden encontrarse en la zona, se tiene registro de oso, puma, lince, águila real y águila calva. A pesar de lo mencionado por Arriaga Cabrera et al. (2000) respecto a la poca perturbación y el relativo aislamiento, esa situación contrasta con la fuerte presencia minera en la región, no solamente en lo que respecta a concesiones de litio, sino en general a concesiones y proyectos extractivos de distintos minerales.

Los aspectos climáticos de la zona están representados por cinco climas que concentran casi el 90% de la diversidad climática de la región y que se dan de la siguiente manera: dos climas semiáridos, dos templados y un árido que se explican a mayor detalle en la tabla 8.

**Tabla 8.**

**Climas de la RTP 44 Bavispe-El Tigre**

<b>Tipo de Clima</b>	<b>Características</b>	<b>Porcentaje de Superficie</b>
<b>BS1 h(x')</b>	Semiárido, templado, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano mayores al 18% anual.	27%
<b>BS1 k(x')</b>	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de verano mayores al 18% anual.	22%
<b>BSoh(x')</b>	Árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	15%
<b>C(w1)x'</b>	Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.	13%
<b>Cb'(w2)x'</b>	Templado, semifrío con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, menos de cuatro meses con temperatura mayor a 10°C, subhúmedo precipitación anual entre 200 y 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.	12%
<b>Otros</b>		11%

Fuente: Arriaga Cabrera et al (2020).

En lo que concierne a los distintos aspectos bióticos, como la diversidad ecosistémica, la zona tiene un valor para la conservación alto (3); la integridad ecológica funcional y los ecosistemas en buen estado de conservación, le dan un valor alto (4); sirve como corredor biológico para aves, lo que le da un puntaje de 3 (alto); los fenómenos naturales extraordinarios tienen un valor importante (2) principalmente por ser sitios de anidación de la cotorra serrana *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, en la mesa Las Guacamayas; el cuento al principal endemismo, sin básicamente mariposas diurnas entre las que destaca *Apodemia phyciodoides*, lo que le otorga un valor alto (3); hay una riqueza específica con las presencia de muchas especies, más de 35, por lo que tiene un valor alto (3); no existe información en cuanto a función como centro de origen y diversificación natural, por lo que su valor no se conoce (0).

Las problemáticas ambientales a partir de los aspectos antropogénicos indican que, debido a su incomunicación, el estado de conservación de la región es muy bueno lo que a mediano plazo puede ser un buen inicio para la planificación de su conservación. La concentración de especies en riesgo como aves rapaces y grandes carnívoros lo sitúan en un valor para la conservación alto (3); existen algunas prácticas de manejo inadecuado como tala de impacto inadecuado y minería a cielo

abierto, lo que en el caso particular de este trabajo representa una confirmación de la presencia de actividades extractivas que no es reciente, dándole un valor para la conservación medio (2); la presión sobre especies clave se concentra en cacería furtiva de poco impacto, con un valor medio (2); la información en los cambios en la densidad poblacional indican que no hay población, por lo que le da un valor de estabilidad (1), sin embargo la precisión de esta información con nuestro análisis indica que sí existe población y que está disminuyendo; la pérdida de superficie original permanece casi intacta por lo que el valor es bajo (1); el nivel de fragmentación de la región indica que no existen prácticamente causas por las que la región pueda sufrir fragmentación, así que el valor dado también es bajo (1); finalmente, en este ámbito ambiental, la función como centro de domesticación o mantenimiento de especie útiles no se conoce (0) pues no hay información disponible.

Sobre los valores en el ámbito de la conservación, la Región Terrestre Prioritaria de Bavispe-El Tigre forma parte de un ANP a nivel estatal, por lo que la proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado es bajo (1); la importancia de los servicios ambientales es alta (3) por la protección de cuencas; existen diversos grupos organizados con presencia en la región, entre los que se encuentran: ITESM, Pronatura Noreste, The Wildlands Project, Naturalia A. C., Wildlife y Preservation Trust International, por lo que el valor en este sentido es medio (2); existen ciertas políticas de conservación puesto que el área de la Sierra Bavispe-La Madera está considerada dentro del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Sonora (SANPES); el conocimiento de la zona es a partir de la existencia de trabajos antiguos sobre flora y aves, aunque recientemente no existan otros.

Para la delimitación metodológica de la zona, se utilizaron criterios como la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua (CNA), derivadas de la presencia de las subcuencas de los ríos Bavispe y Nácori, así como las regiones hidrológicas de las sierras Sombreretillo y El Pinito; además se añadió la parte alta que comprende los ríos Negro, El Gavilán y La Cueva, separándolos de la subcuenca Batepito-San Bernardino. Otro criterio importante tuvo que ver con la intención de incluir la distribución del oso en la zona. Por último, se incorporaron también diversas áreas prioritarias para la conservación de la Sierra Madre Occidental identificadas por Naturalia como son la mesa Las Guacamayas, Bavispe- La Madera y la Sierra San Diego-El Tigre.

En lo que respecta al área de estudio, que comprende los 6 municipios que ya se han

mencionado, Bacadéhuachi, Divisaderos, Granados, Huásabas, Nácori Chico y Sahuaripa, la RTP 44 Bavispe-El Tigre, ocupa una superficie de 4, 192 km<sup>2</sup> (419, 284 ha), es decir que, de la totalidad de la superficie de dicha RTP, este estudio pone énfasis en un 28.83%, que es la parte que se encuentra dentro de dicho polígono y por ende es aquella que se ha identificado que podría correr un mayor riesgo al iniciar las operaciones de extracción de las diferentes minas. Esto es, que casi una tercera parte de la totalidad de la Región Terrestre Prioritaria Bavispe-El Tigre se encontraría amenazada por dichas operaciones extractivas. Si consideramos la superficie total de los municipios, 10, 473 km<sup>2</sup> (1, 047, 373 ha), la superficie que queda cubierta por la región Bavispe-El Tigre es del 40%, lo cual puede apreciarse en la tabla 9 a continuación:

**Tabla 9.**

**Superficie total, en ha y km<sup>2</sup>, de los 6 municipios del área de estudio, así como de la RTP 44. También se muestra el porcentaje que representa la RTP respecto a la superficie municipal**

<b>Municipio</b>	<b>Superficie Total</b>		<b>RTP 44 Bavispe-El Tigre-AE</b>		
	<b>ha</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>ha</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
<b>Bacadéhuachi</b>	106599.17	1065.99	105406.55	1054.07	98.88
<b>Divisaderos</b>	38569.83	385.70	13086.87	130.87	33.93
<b>Granados</b>	36389.12	363.89	35527.43	355.27	97.63
<b>Huásabas</b>	82173.99	821.74	78473.28	784.73	95.50
<b>Nácori Chico</b>	283265.87	2832.66	119429.17	1194.29	42.16
<b>Sahuaripa</b>	500375.18	5003.75	67360.84	673.61	13.46
<b>Total</b>	<b>1047373.17</b>	<b>10473.73</b>	<b>419284.14</b>	<b>4192.84</b>	<b>40.03</b>

Fuente: Arriaga Cabrera et al (2020).

En la tabla, también se puede apreciar que más del 90% de la superficie de los municipios de Bacadéhuachi (98.88%), Granados (97.63%) y Huásabas (95.50%) están cubiertos por la RTP44; en el caso de los tres municipios restantes, esos porcentajes se dan de la siguiente manera: Divisaderos (33.93%), Nácori Chico (43.16%) y Sahuaripa (13.46%). El mapa de la figura 15, muestra también la información respecto a la cobertura de la RTP Bavispe- El Tigre en el contexto municipal.

Ahora bien, la cuestión no se detiene ahí pues de esos 4, 192 km<sup>2</sup> (419, 284 ha) que forman parte de la RTP44 que se encuentra al interior de la zona de estudio, las diversas concesiones ocupan una superficie de 1129 km<sup>2</sup> (112, 984 ha), es decir, que un 26.95% del polígono que ocupa

la RTP 44 Bavispe-El Tigre en el área de estudio, se encuentra concesionado a la minería de litio.

Los datos que se mencionan previamente para ambas regiones deben de ser considerados en un contexto temporal pues el trabajo que sustenta y explica a las Regiones Terrestres Prioritarias de nuestro país fue elaborado hace más de veinte años, por ello debe existir ciertas reservas en la información vertida previamente, sobre todo en aquella que habla sobre el aislamiento de la zona y la poca presencia de actividades antropogénicas. Es claro que en ambas regiones mencionadas existen concesiones de muy diversos tipos de minerales, algunas se encuentran en trámite y otras vigentes que ya están en operación. Además, no solamente existen concesiones sino también proyectos mineros, es decir, minas que están en funcionamiento. Los elementos anteriores se pueden apreciar en el mapa de la figura13 que muestra los polígonos de las RTP 43 y 44, las concesiones en trámite y las concesiones vigentes en el área de estudio. De la misma forma se muestra de manera independiente, para cada región, la misma información en los mapas de las figuras 4, más arriba, y 5, a continuación.

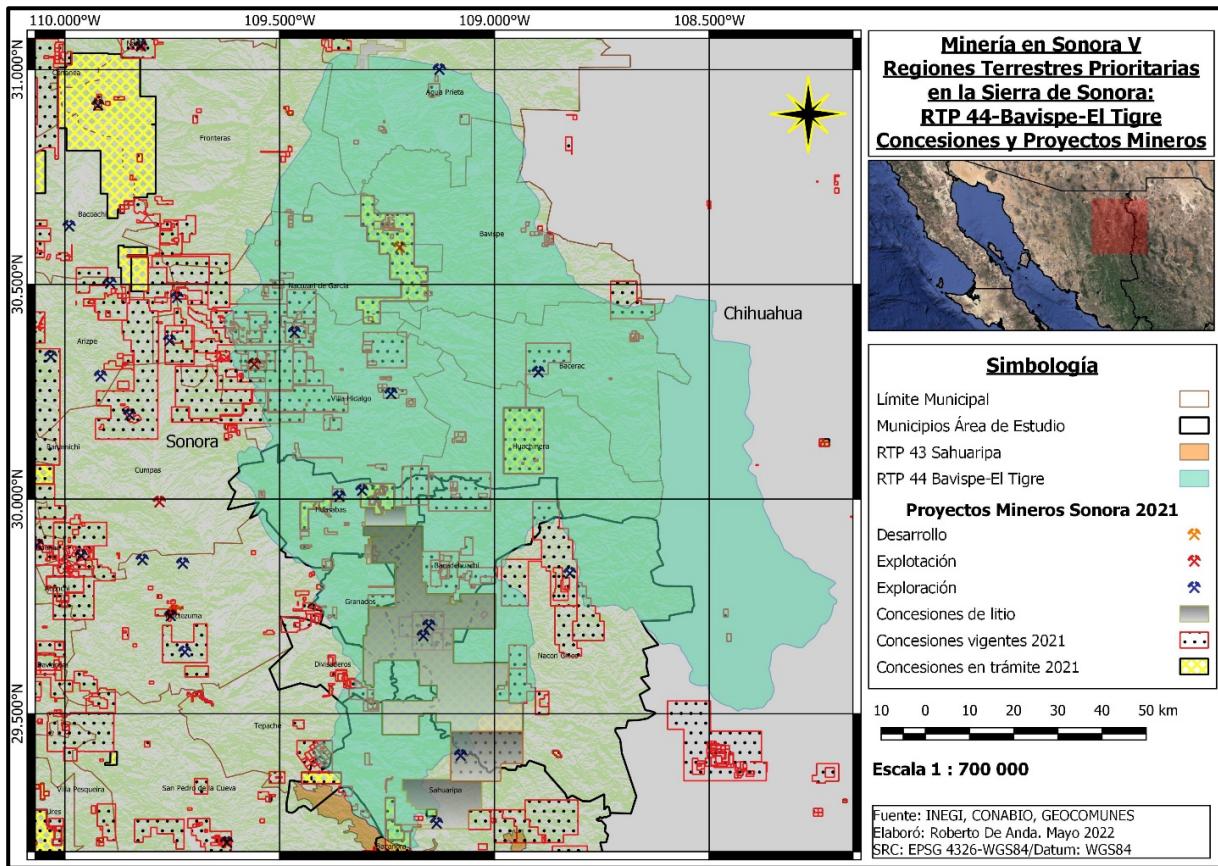
A partir de lo anteriormente expuesto y del conocimiento sobre la huella del extractivismo minero en diferentes lugares, también es importante recordar que:

En las localidades, de acuerdo a experiencias en otras regiones, los beneficios serán coyunturales y de corto plazo, por el pago de derechos por los terrenos ejidales y comunales y la generación de empleos no especializados, pero en las comunidades locales recaerán los impactos ecológicos, de largo plazo, de la actividad extractiva y deberán sobrellevar las consecuencias en su vida cotidiana. (Lara Enríquez et al., 2018, p. 96-97)

**Figura 5.**

**Minería en la Región Terrestre Prioritaria de la Sierra de Sonora:**

**44 Bavispe-El Tigre**



Fuente: Elaboración propia con base en GEOCOMUNES e INEGI.

#### 4. Conclusiones

La identificación de la ubicación de una buena parte de la Región Terrestre Prioritaria 44 de Bavispe-El Tigre, que se empalma con la superficie de las concesiones de litio, eso sin considerar a otro tipo de concesiones en la zona, es de gran trascendencia por la importancia ecosistémica y el tamaño de dicha región. Aunque en muchas ocasiones se ha hablado de la utilidad pública de la minería y la preferencia que ello conlleva por sobre casi cualquier otra actividad, incluyendo el situarse sobre algún Área Natural Protegida y aunque las RTP no entran como tal en esa categoría, sí es necesario velar por la conservación de zonas que tienen una importancia ecosistémica y para la biodiversidad.

Como parte de una serie de recomendaciones, es importante seguir atendiendo los constantes llamados a la modificación de la Ley Minera, pues los cambios y reformas que se han dado recientemente son insuficientes. Se debe priorizar la atención a aquellos artículos que

benefician de manera particular a las empresas mineras menoscabando los derechos de las comunidades y de la naturaleza. En ese mismo sentido, se tiene que considerar la trascendencia de las Regiones Terrestres Prioritarias como zonas con una gran biodiversidad e importantes para la conservación. Las comunidades deben tener un panorama completo e información clara a su alcance sobre los impactos potenciales que puede tener en el futuro a corto, mediano y largo plazo, es decir, que tengan derecho a la consulta plenamente informados, así como información sobre el manejo de los bosques, el cambio de cobertura vegetal y el acceso y disponibilidad del agua, junto con las implicaciones de todo lo anterior. Por último, se recomienda ampliar los servicios de salud, educación y oportunidades para la población local y con empleos bien remunerados.

## **Bibliografía**

- Arriaga Cabrera, L., Espinoza, J.M., Aguilar, C., Martínez, E. Gómez, L. y Loa, E. (coordinadores). (2000) *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). CONABIO, Ciudad de México, México.
- Geocomunes (9 de agosto de 2021) *Concesiones mineras en trámite en México (2021)*.  
[http://132.248.14.102/layers/CapaBase:concesiones\\_en\\_tramite](http://132.248.14.102/layers/CapaBase:concesiones_en_tramite)
- Geocomunes (9 de agosto de 2021) *Concesiones mineras vigentes en México (2021)*.  
[http://132.248.14.102/layers/CapaBase:concesiones\\_vigentes](http://132.248.14.102/layers/CapaBase:concesiones_vigentes)
- Geocomunes (10 de agosto de 2021) *Proyectos mineros en México (SGM, 2021)*.  
[http://132.248.14.102/layers/CapaBase:proyectos\\_mineros\\_sgm\\_2021](http://132.248.14.102/layers/CapaBase:proyectos_mineros_sgm_2021)
- Lara Enríquez, B. E.; Aceves Calderón, P. y Delhumeau Rivera, S. (2018). “Minería y desarrollo regional. Competencia por los recursos del territorio en Baja California y Sonora.” 87-109 en: *Desarrollo regional sustentable y turismo*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C, Coeditores, México.
- Planelles, M. (2022, abril, 10). Retrato de una crisis global: esto es lo que ya sabemos sobre el cambio climático gracias al IPCC. El País. <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2022-04-11/retrato-de-una-crisis-global-esto-lo-que-ya-sabemos-sobre-el-cambio-climatico-gracias-al-ipcc.html>

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> En la información del documento consultado no se menciona a Bacanora como uno de los municipios en los que se encuentra la RTP Sahuaripa, pero al realizar el análisis con el programa QGIS se encontró que sí forma parte de esa región por lo que se incorporó y se hace la presente aclaración.

<sup>2</sup> Los cálculos de superficie en hectáreas y km<sup>2</sup> mostrados en esta sección se realizaron con el programa QGis, por lo que varían mínimamente respecto a los consultados en el material de Arriaga Cabrera et al., (2000) sin que dicha variación sea significativa ni altere la cuestión porcentual.

# La economía verde en Juchitán, Oaxaca. La presencia de los parques eólicos

## The green economy in Juchitán, Oaxaca. The presence of wind farms

Pablo Sigfrido Corte Cruz\*

**Resumen:** El presente trabajo es una revisión sobre la política energética en la zona de Juchitán, en el Estado de Oaxaca, principalmente, de los Parques Eólicos analizando la finalidad sobre la generación de electricidad por cada una de las empresas, así también como de los efectos sobre la sostenibilidad del lugar de estudio. A través de la revisión de la información obtenida en trabajo de campo, complementada con la información estadística de fuentes oficiales, se puede concluir que existen muchos efectos sobre la sostenibilidad de la zona, pero también, se destaca la fortaleza en la defensa de sus territorios, así como de los usos y costumbres de la región.

**Abstract:** The present work is a review of the energy policy in the Juchitán area, in the State of Oaxaca, mainly, of the Wind Farms, analyzing the purpose on the generation of electricity by each of the companies, as well as the effects on the sustainability of the place of study. Through the review of the information obtained in field work, complemented with statistical information from official sources, it can be concluded that there are many effects on the sustainability of the area, but also, the strength in the defense of its territories stands out. , as well as the uses and customs of the region.

Palabras clave: Desarrollo Sostenible; Economía Energética; Parques Eólicos.

### 1. Introducción

Entre los años 2007 a 2009, a raíz de la crisis económica mundial de aquellos años, organismos como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), entre otros, plantean la propuesta de una “Economía Verde” para mantener el crecimiento económico, reduciendo el agotamiento y degradación de los Recursos Naturales.

---

\* Doctor en Economía por la Universidad de las Américas-Puebla. Líneas de Investigación: Economía del Desarrollo Sostenible, Economía Energética, Evaluación de Impacto. Profesor-Investigador de la Facultad de Economía de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Correo Electrónico: pablo.corte@correo.buap.mx

Una de las preocupaciones del gobierno de Enrique Peña Nieto era el “Crecimiento Verde e Incluyente”, por lo que se busca atraer “tecnologías limpias”. El discurso incluye las transformaciones tecnológicas en materia de energía, especialmente con la generación de electricidad.

Con la llamada “Reforma Energética” de 2013, se busca fortalecer a la "Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética" (LAERFTE) y la “Ley General de Cambio Climático” (LGCC), para lograr el objetivo de que, al menos el 35% de la energía eléctrica generada provenga de tecnologías limpias para el año 2024.

Sin embargo, en lo que va del presente año, esta meta es difícil de lograr, considerando que existe una disputa entre el gobierno actual y la oposición que defiende una postura a favor de las empresas particulares, con respecto a la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

De acuerdo al Quinto Informe de Gobierno (2017) de Enrique Peña Nieto, el 80% de la generación bruta de energía proviene del sector público, del cual, el 15% es de fuentes limpias. Según la Secretaría de Energía (2017), el 20% de la electricidad generada en dicho periodo, proviene de recursos como el aire, el sol y otros recursos naturales “renovables”.

Con la nueva propuesta de reforma, realizada por Andrés Manuel López Obrador, se afirma que las empresas privadas (incluyendo extranjeras) sólo aportan el 8% de energías limpias (Cámara de Diputados, 2021).

Uno de los lugares que, a lo largo de periodos gubernamentales anteriores, fue aprovechado para poner en práctica esta generación de energía eléctrica es la zona de Juchitán, Oaxaca, y municipios adjuntos, donde se instalan Parques Eólicos de diversas empresas, tanto de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), como de consorcios privados.

El presente documento revisa la política energética a través de dichos Parques Eólicos en el municipio de Juchitán, Oaxaca, así como los efectos en la sostenibilidad de la zona referida, visto desde los modos de vida: Capital Físico, Capital Financiero, Capital Humano, Capital Natural y Capital Social. Esto es el resultado de un trabajo de campo, complementado con información estadística.

En la siguiente sección se hace un breve análisis sobre la propuesta de Economía Verde por

parte de los organismos internacionales, posteriormente se hace una revisión de los aspectos de la sostenibilidad que se estudian en este trabajo. Luego se hace una exploración socio-demográfica del municipio de estudio, así como su ubicación geográfica, junto a ello se examinan las empresas que invierten en este tipo de Parques y su ubicación en la zona. Por último, los resultados del trabajo de campo, seguido de las conclusiones.

## **2. La propuesta de economía verde**

En el año 2009, a raíz de la crisis económica que se vivía a nivel internacional, organismos como OCDE, BID, PNUMA y el Banco Mundial, empiezan a reconocer que la forma en cómo se desarrolla la economía es nociva para los recursos naturales. Entre las diversas sugerencias realizadas para revertir dicha situación, se encuentra el invertir en tecnologías limpias, sobretodo en la generación de energía.

Ante esto, en el Plan Nacional de Desarrollo de Enrique Peña Nieto, publicado en el Diario Oficial de la Federación (2013), se planea “fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medioambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono”, a través de tecnologías avanzadas y eficientes de energía.

Con la LAERFTE, aprobada por la Cámara de Diputados (2008), se busca el proceso de transición de generación energías a base de carbono hacia otras de origen renovable, principalmente, aprovechando fuentes como el aire y la luz solar.

Con la LGCC, se busca mitigar la contaminación ambiental provocada por los Gases de Efecto Invernadero (GEI), promoviendo el uso de tecnologías limpias (Cámara de Diputados, 2013).

Pero para lograr los objetivos de Crecimiento Verde en México, las mismas leyes descritas buscan incentivar el uso de tecnologías limpias con inversión privada, principalmente, la proveniente del exterior. Así, se establece diversas instalaciones para generar energía eléctrica, principalmente, en el establecimiento de paneles solares fotovoltaicos y parques eólicos.

Es obvio que esta visión de políticas, ya sea, desde los organismos internacionales o de los gobiernos del 2006 al 2018, busca convertir a los recursos naturales en productos y servicios a través de concesiones a inversiones privadas (Studer y Contreras, 2012), lo cual implica una ampliación de las políticas neoliberales hacia el medio ambiente (Durand, 2014). Pero, como se ha

señalado en diversas ocasiones, no es posible lograr la sostenibilidad, mientras se mantenga el actual sistema de producción (O'Connor, 2002) (Leff, 2004) (Toledo, 2012).

También, esta propuesta de Crecimiento Verde, se toma como un pretexto en nuestro país, desde el año 2011, para desmantelar a la empresa pública, que tal y como señala Leticia Campos Aragón (2003), es una práctica realizada en más de tres décadas. En la actualidad, ante los intentos de rescate de la empresa pública, la actual oposición, sigue buscando su desmantelamiento bajo el pretexto de que, desde el gobierno, se protege a la producción de contaminantes.

Por lo tanto, en el contexto actual, es bueno revisar sobre la existencia de aquellos proyectos de energías limpias en el marco de las propuestas gubernamentales actuales.

Sin embargo, hay que considerar que a lo que se ha logrado hasta el momento, se ve difícil lograr el objetivo de que el 35% de la energía eléctrica generada provenga de fuentes limpias, considerando. La apuesta realizada por los gobiernos anteriores es que este tipo de energías las generen empresas privadas, pero lo cierto es que estas sólo aportan el 8% de energías limpias (CFE, 2021).

### **3. Aspectos de la sostenibilidad: los modos de vida**

Los Medios o Modos de Vida, de acuerdo a Chambers y Conway (1992), citado por Edgar Robles (2014), son todos los recursos sociales y materiales, los cuales, las sociales requieren para realizar sus actividades, tanto laborales como de distracción; estos son sostenibles cuando este tipo de activos (incluyendo los Recursos Naturales) pueden ser utilizados tanto en la actualidad como en el futuro, es decir, que no puedan agotarse de manera inmediata.

Estos Modos de Vida se clasifican en cinco rubros: Capital Físico, Capital Humano, Capital Social, Capital Financiero y Capital Natural.

Capital Físico: corresponde a la infraestructura como carreteras, caminos, instalaciones y servicios públicos como luz, telefonía (fija y móvil), acceso de internet, entre otros. Así como todos aquellos elementos que ayudan en los procesos de trabajo que incluye desde la producción de artesanías, elaboración de alimentos y otros que requieran herramientas para su labor (circunscribe los activos tanto rurales como industriales).

Capital Humano: Referido a los conocimientos, no sólo a lo referente a la educación formal (primaria, secundaria, bachiller, etc.), sino también a la transmisión del conocimiento a través de

generaciones, ya sea en el entorno social o familiar. Se incluyen los oficios como zapatero talabartero, herrero y otros similares que se heredan de padre a hijo.

Capital Social: El grado de organización y participación social, además de todo aquello que se transmite hacia los miembros de la comunidad o población.

Capital Financiero: El acceso a herramientas como el ahorro y la inversión. Se incluye la organización de tandas, cajas de ahorro organizados por los mismos pobladores, la obtención de activos monetarios. También se circumscribe la compra-venta de bienes y servicios en cualquier nivel del mercado.

Capital Natural: Es el capital Físico representado por el medio ambiente. Todos los aspectos naturales como los manantiales, ríos, flora, fauna y otros recursos que, no sólo sirven para su preservación, sino también para su uso responsable en las diversas actividades de las localidades. También se cuenta con los territorios que sirven para la agricultura y la ganadería.

#### **4. Análisis Socio-demográfico y ubicación de la zona de estudio**

El Estado de Oaxaca se ubica en el Sur de México (Mapa 1), con una población de más de 4 millones de habitantes distribuidos en 570 municipios, de los cuales, 52.2% son mujeres, de acuerdo a la información del Censo de Población y Vivienda del año 2020 (INEGI, 2021). Aporta al 1.6% del PIB Nacional, siendo mayoritariamente dedicada a los ramos del Sector Primario (68.5%), considerando que el 51% de la población vive en zonas rurales.

De acuerdo a el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2020), el 61.7% de la población de esta entidad federativa se encuentra en pobreza, de la cual, el 20.6% se ubica en pobreza extrema.

Junto a los Estados de Chiapas y Guerrero, se le ha considerado como una de las entidades con mayor grado de marginación y rezago social del país.

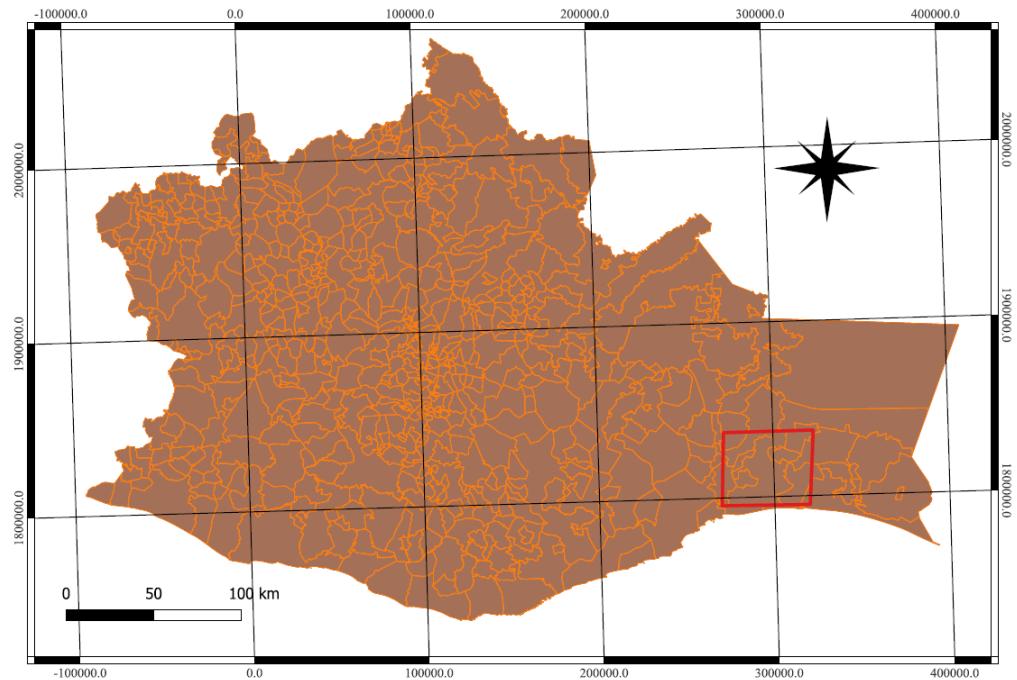
La zona de Juchitán de Zaragoza, se ubica en el sur del Estado de Oaxaca, colindando con el Océano Pacífico (Mapa 2), siendo el segundo municipio más grande de la zona del Istmo de Tehuantepec. En dicho lugar vive el 2.76% de la población oaxaqueña, según el Censo de Población y Vivienda del año 2020.

**Mapa 1. Ubicación del Estado de Oaxaca**



Fuente: Elaboración propia en QGIS versión 3.22

**Mapa 2. Ubicación Geográfica de la Zona de Estudio**

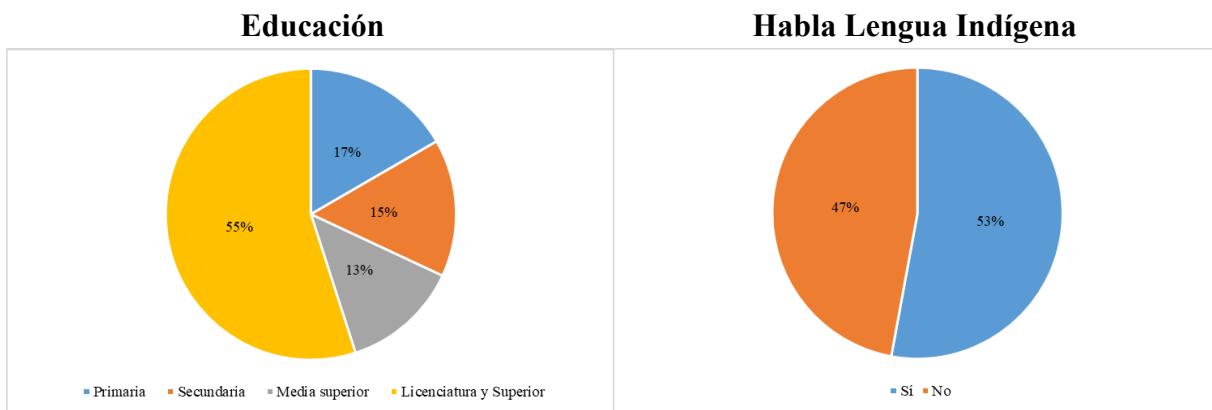


Fuente: Elaboración propia en QGIS versión 3.22

Del total de la población de este municipio, el 51.9% son mujeres y el 52.9% habla una lengua indígena (Gráfica 1), siendo mayoritariamente el zapoteco. De entre otros datos, se está hablando de una población joven pues el 42.4% se encuentra entre los 0 a 24 años. Al ser una población joven, es evidente encontrar que aquellos que están en edad de trabajar corresponden al 60%, de la cual el 39% se dedica al sector servicios, el 32% al sector secundario, el 21% al comercio, mientras que menos del 10% se encuentra en las actividades primarias (Gráfica 2).

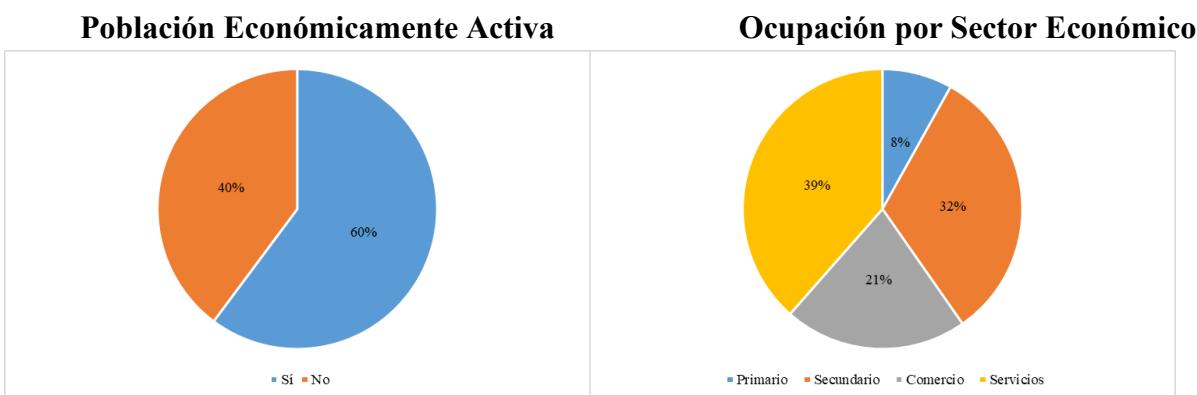
Esta información, aunque sencilla, muestra una razón más por la cual las empresas de energía eólica, deciden instalar dichos parques en dicho lugar.

**Gráfica 1. Nivel Educativo y Lengua Indígena**



Fuente: Elaboración propia a partir del Panorama sociodemográfico de Oaxaca. Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825197933>

**Gráfica 2. Población Económicamente Activa y Ocupación**



Fuente: Elaboración propia con información de DataMÉXICO (sf). <https://datamexico.org/es/profile/geo/heroica>  
Vol. XIX. *Medio ambiente, energía y sustentabilidad: debates y acercamientos*  
México. 2023. COMECOSO

#### **ciudad-de-juchitan-de-zaragoza**

Con estos datos es visible, no sólo en lo geográfico, sino también en lo sociodemográfico, las razones por la que diversas empresas han decidido instalar los parques eólicos en dicha zona, por lo que esta zona cobra mucha relevancia a nivel nacional.

Considerando el porcentaje poblacional que está por encima de la educación secundaria, aunado a la PEA, las empresas generadoras de energía eólica, encuentran un lugar para la contratación de mano de obra necesaria para sus labores.

#### **4. Los Parques Eólicos de Juchitán, Oaxaca**

No es casualidad que Juchitán y municipios aledaños se hayan considerado para la realización de los proyectos eólicos, puesto que se ubican en la zona donde culminan los tres ejes montañosos de la Sierra Madre (Occidental, Oriental y del Sur), por lo que los vientos alisos se hacen presentes.

Para entenderlo de mejor forma, los vientos alisios son vientos constantes, que se generan en las zonas tropicales, cercanas a la superficie, estos provienen del noreste y sureste provocando la evaporación del agua del mar. Estos vientos se observan en zonas calientes con mar y benefician la pesca de las zonas dónde se presentan (Acosta, 2020).

Este tipo de vientos son aprovechados para generar energía eólica a través de aerogeneradores que convierten la energía cinética (en movimiento) en energía mecánica (la suma de esta energía cinética con la energía potencial o de reposo). Dichos aerogeneradores se conectan a turbinas térmicas para surtir de electricidad a poblaciones pequeñas (Guillén, 2015).

Cerca de Juchitán se ubican más de 15 parques eólicos, esto de acuerdo a la Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable del Estado de Oaxaca (SEMAEDESO, sf). Acorde a lo dicho por este organismo, se están produciendo más de 1500 mega watts (MW), de los 2500 que se generan en el país (Cuadro 1), lo cual representa el 60% de energía provocada por aire de todo el país.

Dichos parques, en su mayoría, se encuentran cerca uno del otro, pues se aprovechan la existencia constante de estos vientos alisios. Las concesiones otorgadas por los gobiernos Federal y Estatal, firmadas en el año 2017, son a 30 años.

Se destaca que el establecimiento de dichos parques eólicos, se establecen sobre terrenos ejidales y comunales, a través del discurso de ganancias compartidas con los dueños y/o

responsables de tales propiedades, promesa que hasta la fecha no se ha cumplido, provocando conflictos entre ellos, además de que se menciona de que no se efectúan los acuerdos por parte de las empresas, afectando a los arrendatarios de los terrenos concedidos.

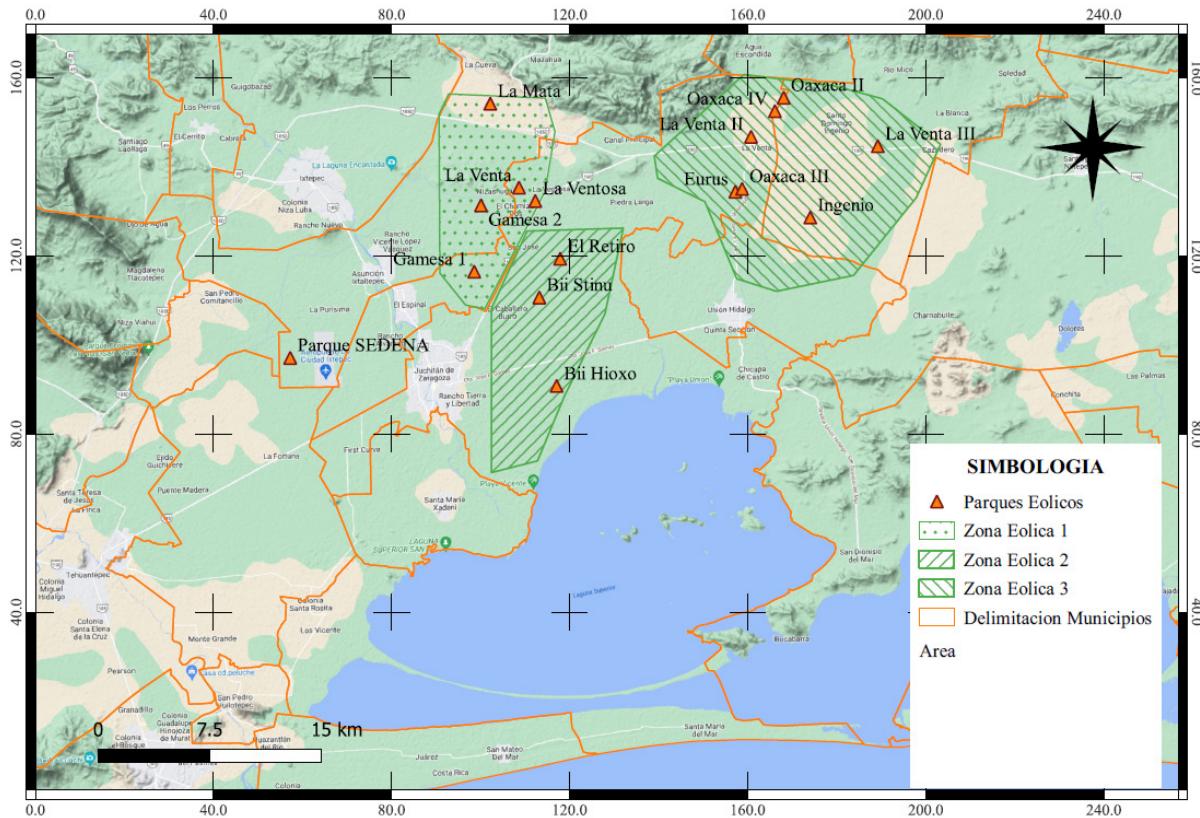
**Cuadro 1. Parques Eólicos en la Zona de Juchitán de Zaragoza**

Nombre del proyecto	Propietario y/o Fabricante	Capacidad Nominal de Generación (MW)	Ubicación
EURUS	Acciona Energía7Wind Power	250	La Venta
INGENIO	GAMESA/ZUMA	50	Santo Domingo Ingenio
OAXACA II	Acciona Energía/Wind Power	102	Santo Domingo Ingenio
OAXACA IV	Acciona Energía/Wind Power	102	Santo Domingo Ingenio
LA VENTA III	GAMESA/Iberdrola	102.85	Santo Domingo Ingenio
OAXACA I	Acciona Energía	102	Santo Domingo Ingenio
ZOPILAPAN	CISA/GAMESA	160	Santo Domingo Ingenio
LA VENTA	Comisión Federal de Electricidad (CFE)	1.57	La Venta
LA VENTA II	Comisión Federal de Electricidad (CFE)	83.30	La Venta
LA MATA	GAMESA/Peñoles	67.5	La Ventosa
LA VENTOSA	Iberdrola	79.9	La Ventosa
EL RETIRO	Sin Información	Sin Información	Juchitán de Zaragoza
BII NEE STIPA	ENEL/GAMESA	74	El Espinal
BII STINU	GAMESA	164	Santa Rita
PIEDRA LARGA	GAMESA	90	Unión Hidalgo
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA)	Sin Información	Ixtépec

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMAEDESO. <https://www.oaxaca.gob.mx/semaedeso/energia-eolica/>

Los parques, se pueden concentrar en tres zonas (Mapa 3), excluyendo el de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), que se ubica en Ixtépec, instalado por la empresa Wind Power, operada por el mismo organismo federal.

### Mapa 3. Ubicación Geográfica de los Parques Eólicos



Fuente: Elaboración propia en QGIS 3.22, con la ubicación por Google Earth Pro

Se menciona que las ganancias generadas en esta zona son de 4,500 millones de dólares anuales, además de que tienen acuerdos con los municipios de exentar de impuestos a las empresas establecidas en los lugares mencionados, pues se considera que todavía es muy costoso producir electricidad a través de esta vía.

Se debe mencionar que muchas empresas establecidas son de autoabastecimiento y Productoras Independientes de Energía (PIE), lo que les permite tener derechos de propiedad sobre lo generado por ellas, teniendo un poder de reserva para la venta a CFE, lo cual encarece el precio en los recibos de electricidad.

También se nota que es mínima la producción de servicio público en comparación a lo que generan las empresas particulares, por lo que la capacidad de CFE, no genera la importancia provechosa suficiente, en comparación a otros recursos utilizados para obtener electricidad.

## 5. Resultados

A partir del trabajo de campo realizado durante el último lustro de la década pasada, la información recopilada se completa con información estadística oficial, esto, debido a que existen ciertas condiciones de la zona en las cuales se tuvieron que interponer precauciones al ser ajenos a la región de estudio. En el momento de levantamiento de encuesta se logra entrevistar cerca de 150 personas mayores de 18 años.

Los resultados obtenidos se presentan en una escala de Likert, misma que se ubica entre 0 y 1, siendo el último número el nivel máximo del modo de vida de la sostenibilidad. Este mecanismo se basa en poner valor a los rangos que van de “Totalmente en Desacuerdo” hasta “Totalmente de Acuerdo”, de los cuales se obtiene un valor global para cada uno de los capitales que representan los Modos de Vida.

Con respecto la Capital Físico, más allá de las instalaciones eólicas, el acceso a carreteras, así como tener servicios públicos básicos como agua potable y alcantarillado, alumbrado público, servicio eléctrico para hogar y/o negocio, gozar de telefonía fija y móvil, así como de internet, entre otros, vincula a beneficiarse de los medios de comunicación. Sin embargo, no todo es utilizado por la mayoría, debido a que una buena parte de habitantes se dedica a comercio y pesca cerca de los hogares donde habita, por lo que los servicios de traslado y comunicación son utilizados por un mínimo de personas. Por otro lado, los que tienen un vehículo como automóvil o motocicleta, por lo regular se dedican al servicio público. Bajo estas consideraciones, el valor de este rubro en Escala de Likert es de 0.64.

Para el caso del Capital Humano, se considera no sólo el nivel de estudios, sino también la presencia de Capital Cultural basado en la disposición y acercamiento a centros culturales de la zona, así como bibliotecas (incluyendo las escolares). El valor obtenido es de 0.59, lo cual representa un nivel medio, es decir, si bien la población, en su mayoría cuenta con nociones básicas de conocimiento, muchos no se interesan acercarse a otros medios de aprendizaje.

Así, en el Capital Social, se esperaba encontrar un proceso de organización civil, sin embargo, la Escala de Likert arroja para este rubro, un valor de 0.48, debido a que, a pesar de encontrar enojo hacia los Parques Eólicos, al mismo tiempo, hay cierta indiferencia y desconfianza hacia las agrupaciones sociales que están en contra de dichas instalaciones. Mucha gente señala su

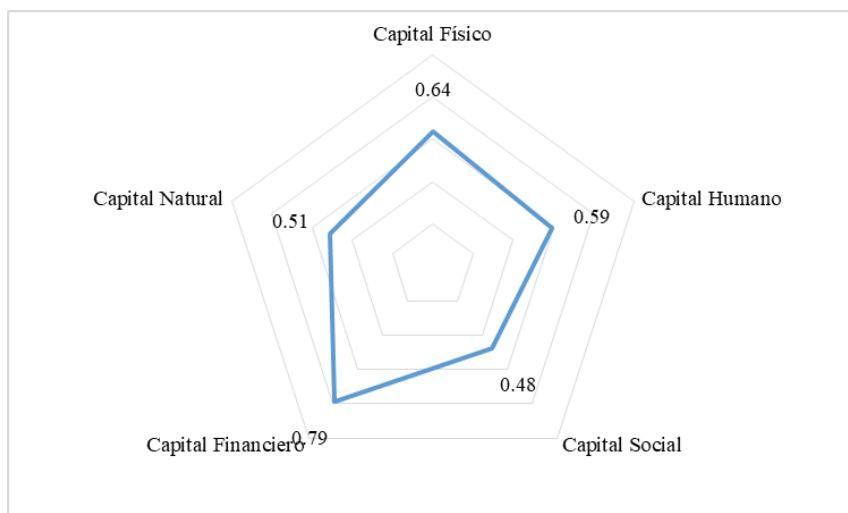
propia apatía en procesos electorales por razones muy particulares, de allí el resultado mencionado.

En este trabajo, Capital Financiero es el más alto, esto no implica que tengan ingresos realmente altos, sino que, se consideran personas trabajadoras por lo que obtienen lo suficiente para su subsistencia. Las diferentes actividades permiten, en muchos casos, la participación familiar, por lo que el valor obtenido aquí es de 0.79. A pesar de eso, el costo de energía eléctrica, según lo señalado, es demasiado elevado y no corresponde al consumo realizado.

Con la llegada de los Parques Eólicos, existe una alta percepción de pérdida de su medio ambiente, así como de sus terrenos dedicados al cultivo, así mismo, aunque con mucho tiempo antes, la contaminación de las playas dedicadas a la actividad pesquera. De allí, el valor obtenido en esta escala para el Capital Natural es de 0.51, lo cual significa, para los habitantes de la zona, un retroceso para sus labores productivas.

En la Gráfica de Amebas (Gráfica 3) se muestran los resultados ya descritos, verificando la percepción de la población.

**Gráfica 3. Modos de Vida en Juchitán de Zaragoza, Oaxaca**



Fuente: Elaboración propia

Calculando la media geométrica de estos valores de Likert, se puede obtener un nivel o índice de sostenibilidad para la zona, el cual es cercano a 0.59. La determinación de este cálculo, en lugar de la media aritmética se debe a que los valores de cada uno de los Modos de Vida se encuentran entre 0 y 1, lo que permite tener un resultado más confiable.

Considerando estos resultados, se puede señalar que la instalación de los Parques Eólicos en la zona, contrae una serie de eventos, en la cual, si bien la gente no quiere tener conflictos con otras personas y autoridades (como se ha visto en actos presentes), si muestran ciertas inconformidades sociales y ambientales a causa de este evento.

## **6. Conclusiones**

El aprovechamiento de los vientos alisios en la zona de Juchitán, Oaxaca y municipios conurbados ha sido aprovechado para generar la mayor parte de la energía eólica del país. Sin embargo, el establecimiento de los parques eólicos ha conllevado una serie de eventos no del todo favorables para la población de la zona.

Por un lado, sigue siendo costoso producir energía eólica y, por otro, el establecimiento de los parques se dan bajo arrendamiento en tierras comunales y ejidales, bajo contrato y concesiones, sin embargo, existe un incumplimiento, por parte de las empresas, tanto con los dueños de los terrenos, como con la población en general.

Al ser empresas autoabastecedoras y PIE's, provoca la venta de particulares al sector público, lo cual encarece más el costo de luz a la población de la zona.

Se muestra que es un municipio en el cual se puede encontrar la mano de obra necesaria para la contratación, considerando el porcentaje de PEA de la zona, aunado a las condiciones geográficas favorables para la instalación de dichos parques.

Con respecto a cada uno de los modos de vida, representados por los capitales, el más elevado es el Capital Financiero, sin embargo, la población no lo relaciona con la llegada de los Parques Eólicos, mientras que los niveles bajos e intermedios si lo considera a causa de dichas instalaciones.

Dichos niveles bajos e intermedios de los otros capitales de la sostenibilidad se representan en la apatía social causados por la desconfianza en las organizaciones sociales que se encuentran alrededor de la zona, al mismo tiempo, por su percepción a las condiciones Físicas y ambientales a las que a diario se enfrentan los pobladores de la zona.

## Referencias

- Acosta, M. B. (2020). “Vientos Alisios: qué son y cómo se forman”. Ecología Verde. Recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/vientos-alisios-que-son-y-como-se-forman-2674.html> (Consultado el 4 de agosto de 2022)
- Cámara de Diputados (2008). “Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética”. Gaceta Parlamentaria. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAERFTE.pdf> (Consultado el 28 de mayo de 2022)
- Cámara de Diputados (2013). “Ley General del Cambio Climático”. Consultado el 28 de mayo de 2022. Disponible en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC\\_130515.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_130515.pdf)
- Cámara de Diputados (2021). “Iniciativa de Decreto por el que se Reforman los Artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”. Gaceta Parlamentaria. <http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/65/2021/oct/20211001-I.pdf> (Consultado el 14 de enero de 2022)
- Campos Aragón, L. (2003). “El Flujo de Energía Eléctrica en México”, en Campos Aragón, L., *El Modelo Británico en la Industria Eléctrica Mexicana*, pp. 9-14. México: Siglo Veintiuno Editores.
- CFE (2021). “Portal de la Comisión Federal de Electricidad”. Recuperado de <https://www.cfe.mx/Pages/default.aspx>
- CONEVAL (2020). “Estadísticas de Pobreza en Oaxaca”. Recuperado de <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Oaxaca/Paginas/principal.aspx> (Consultado el 2 de agosto de 2022)
- DataMÉXICO (sf). “Juchitán de Zaragoza”. Recuperado de <https://datamexico.org/es/profile/geo/heroica-ciudad-de-juchitan-de-zaragoza> (Consultado el 2 de agosto de 2022)
- DOF (2013). “Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018”. Plan Nacional de Desarrollo, Presidencia de la República. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5326214&fecha=12/12/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326214&fecha=12/12/2013) (Consultado el 20 de mayo de 2022)

- Durand, L. (2014). “¿Todos Ganan? Neoliberalismo, Naturaleza y Conservación en México”. *Sociológica*, 29(82), pp. 183-223. México: UAM-Azcapotzalco.
- Guillén, O. (2015). *Energía Eólica para la Generación de Energía*. México: Edit. Trillas.
- INEGI (2021). “Panorama sociodemográfico de Oaxaca. Censo de Población y Vivienda 2020”. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825197933> (Consultado el 2 de agosto de 2022)
- Leff, E. (2004). *Racionalidad Ambiental*. México: Edit. Siglo XXI.
- O'Connor, James (2002). “¿Es posible el Capitalismo Sustentable?”. En Héctor Alimonda (Comp.), *Ecología Política, Naturaleza, Sociedad y Utopía*, pp. 27-50. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).
- Peña Nieto, E. (2017). “Quinto Informe de Gobierno”. *Presidencia de la República*. Recuperado de <http://presidencia.gob.mx/informe/> (Consultado el 14 de enero de 2022)
- Robles Zavala, Edgar. (2014). Bienestar social y áreas naturales protegidas: Un caso de estudio en la costa de Oaxaca, México. *Estudios sociales*, 22(44), pp. 120-144. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-45572014000200005&lng=es&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572014000200005&lng=es&tlang=es) (Consultado el 2 de agosto de 2022)
- Secretaría de Energía (2017). *Prospectiva del Sector Eléctrico 2017-2031*. México: Presidencia de la República.
- SEMAEDESO (sf). “Energía Eólica”. Recuperado de <https://www.oaxaca.gob.mx/semaedeso/energia-eolica/> (Consultado el 4 de agosto de 2022)
- Studer, I. y Contreras, T. (2012). “Economía Verde y Sostenibilidad. Instituto Global para la Sostenibilidad”. Serie: *Los Retos de la Economía Verde*, pp. 1-21. ITESM y Arizona State University.
- Toledo, V. (2012). “La Economía Verde, entre una visión de mercado y la de una crisis de civilización”. Nota de Junio de 2012. [http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012\\_355.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012_355.html) (Consultado el 16 de febrero de 2022)



# La transición sociotécnica del Sector Eléctrico de México: un análisis multinivel

## The socio-technical transition in the Mexico electricity sector: A multilevel analysis

*Gabriel Alberto Rosas Sánchez* \*

**Resumen:** El objetivo de la conferencia es presentar la transformación del Sector Eléctrico de México a partir de la incorporación de Energías Renovables (ER). Bajo el enfoque de transición sociotécnica, es posible ir más allá de la evolución tecnológica y costos de las fuentes renovables e identificar los factores micro, meso y macro (nicho, régimen, paisaje) que potencian u obstaculizan la transición. Haciendo uso del Modelo Multinivel propuesto por Geels (2019), se analiza la actividad de los nichos de innovación de la ER, el marco institucional, las tensiones, actores excluidos, beneficiados y el papel del Estado en esta dinámica.

**Abstract:** The objective of the conference is to present the transformation of the Mexican Electricity Sector from the incorporation of Renewable Energies (RE). Under the socio-technical transition approach, it is possible to go beyond the technological evolution and costs of renewable sources and identify micro, meso and macro factors (niche, regime, landscape) that enhance or hinder the transition. Using the Multilevel Model proposed by Geels (2019), we analyze the activity of the innovation niches of the ER, the institutional framework, tensions, excluded actors, beneficiaries and the role of the State in this dynamic.

Palabras clave: Transición sociotécnica; sector eléctrico de México; energías renovables.

### 1. Introducción: la urgencia de la transición

El desarrollo de la historia humana está inherentemente vinculada al dominio y utilización de la energía disponible. Goudsblom en su libro *Fire and Civilization* (1992) señala que uno de los descubrimientos del Paleolítico (que va desde hace 2.5 millones de años al 12,000 A.C) fue el fuego. El dominio de esta energía proporcionó luz, calor y protección contra los depredadores.

Fue de esta manera que el dominio de las fuentes energética propició el desarrollo y

---

\* Maestro en Ciencias Económicas, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Doctorando en Ciencias Económicas, UAM. Líneas de investigación: Ecología industrial, transición energética del sector eléctrico, bioeconomía, innovación desde la economía evolutiva y sistemas complejos adaptativos aplicados a la economía ecológica.

Ávila Foucat, Véronique Sophie, Ana De Luca y Raúl Pacheco Vega, coords. 2023. *Medio ambiente, energía y sustentabilidad: debates y acercamientos*. Vol. XIX de *Las ciencias sociales en la pos-pandemia*. Cadena-Roa, Jorge y Armando Sánchez Vargas, coords. México: COMECOSO.

crecimiento de la población global. La gran transformación de las sociedades preindustriales (Childe, 1988; Demoule, 2017) así como las sociedades antiguas no hubiese sido posible sin dos elementos. En primer lugar, el desarrollo de herramientas e innovaciones en la creación de artefactos y sofisticación de los procedimientos a fin de aprovechar la energía disipada en el ambiente mientras incrementa la eficiencia en su utilización. En segundo lugar, como señalan Palmer y Floyd (2020) el desarrollo del almacenaje fue relevante para preservar el excedente y permitir el desarrollo del siguiente ciclo productivo.

La sofisticación tecnológica trajo consigo el arribo de nuevos insumos energéticos. El gran despegue se da con la máquina de vapor de James Watt en 1790, cuya principal fuente de consumo es el carbón, sustituyó la dependencia de la madera. Además, representó un éxito comercial sin precedente y transformó la industria extractiva, manufacturera y del transporte (Goudsblom, 2012), además se convirtió en fuente de calefacción de los hogares.

La transición hacia el carbón se completó hacia inicios del siglo XX y persistió hasta mediados del mismo siglo. Al igual que sucedió con los bosques, el carbón se agotó y los precios comenzaron a elevarse (Usher, 2019). Frente a la escasez del carbón y el avance tecnológico del naciente siglo XX, el petróleo se convirtió en la nueva fuente de energía. El crecimiento de la complejidad social que trajo las sociedades industriales requirió un incremento de la demanda energética.

A diferencia de las anteriores fuentes de energía, la consolidación del petróleo requirió un mayor esfuerzo organizativo para su procesamiento. Se necesitó de un mayor nivel de infraestructura para crear redes de oleoductos, vehículos para su transporte y máquinas para su extracción. Además de los aspectos técnicos existieron otros factores que impulsaron la difusión del petróleo como principal insumo.

El uso intensivo del petróleo en las actividades económicas durante la era dorada del capitalismo provoca el interés de la comunidad científica durante los años de 1960 a desarrollar instrumentos meteorológicos para medir la concentración de gases efecto invernadero en la atmósfera. Tal y como señalan Aggeri y Cartel (2017) es la década donde, desde una perspectiva científica, se confirma que las variaciones de la temperatura y el daño a la capa de ozono tienen orígenes antropocéntricos. Es decir, esta dinámica predatoria y dañina contra la naturaleza inherente de los últimos tres siglos a raíz del cambio productivo, revolución técnica y energética

pudo comprobarse hace apenas 60 años atrás.

Frente a la problemática de las emisiones y sus implicaciones para el cambio climático, la mayor parte de los gobiernos en el mundo consideran vital el establecimiento de acuerdos colaborativos que permita regular las actividades contaminantes y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero con el fin de evitar el incremento de la temperatura global más allá del umbral de 2°C. Durante la última década del siglo anterior con la Cumbre de Rio en 1992, el Protocolo de Kioto 1997, el Acuerdo de París en 2015 y el más reciente para América Latina el Acuerdo de Escazú las naciones firmantes refrendan sus compromisos en materia ambiental buscando conciliar la dinámica económica, social y ecológica bajo la idea del desarrollo sustentable.

Por tanto, la transición energética surge como necesidad histórica para evitar, al menos contener, la catástrofe energética. Los efectos ambientales perjudiciales de la quema de combustibles fósiles implican que los patrones actuales de uso son insostenibles a largo plazo. De esta manera, Kale (2017) apunta acertadamente que la humanidad se enfrenta a los siguientes problemas: (i) la naturaleza finita de los materiales de combustibles fósiles (ii) el daño de las emisiones y (iii) la necesidad de sostenibilidad ecológica, es decir expandir los suministros de energía renovable y usar la energía de manera más eficiente.

Asimismo, el sector estratégico en el proceso de transición es el energético en específico el sector eléctrico. En el mundo, las emisiones de dióxido de carbono de este sector representan el 30% (Vine, 2019) y para el año 2040 el 60% de la energía consumida en el mundo será eléctrica (International Energy Agency, IEA. 2020). Por ello, la tarea que tienen los actores en el sector es compleja.

En este escenario, el objetivo del trabajo es analizar el proceso de transición energética del sector eléctrico nacional. A partir del modelo multinivel, será posible observar los límites, barreras e impulsos a los cuales se enfrenta la transición en un contexto de cambio climático. El trabajo se divide en las siguientes secciones. La parte siguiente

## **2. Actualidad de la transición internacional**

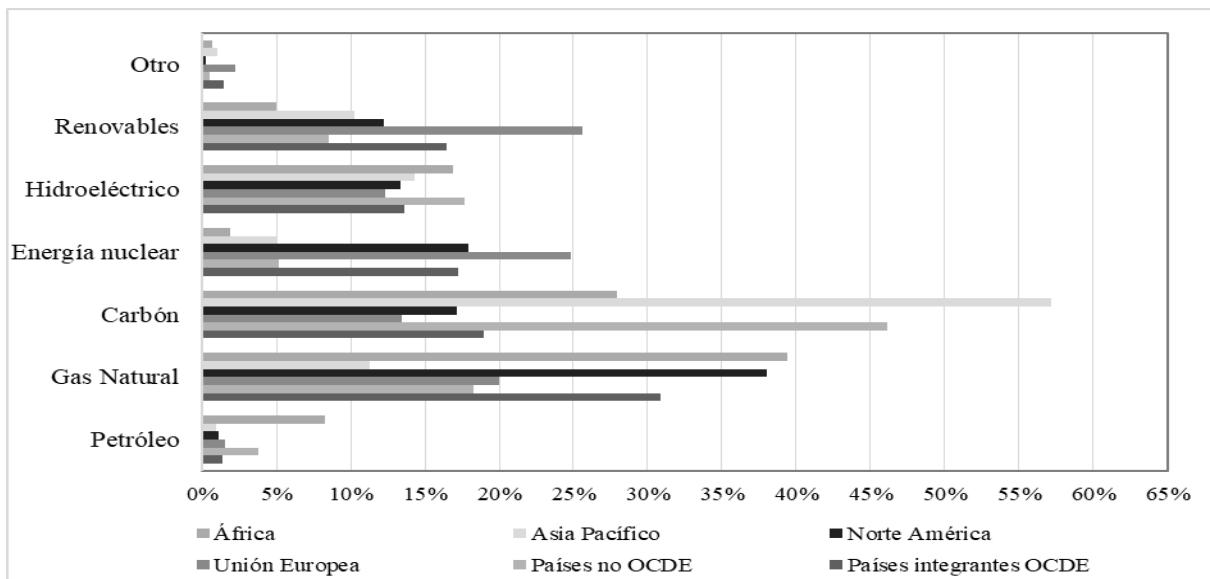
Como se ha señalado, los siglos XIX y XX se caracterizan por el uso de combustibles fósiles como fuentes primarias en el funcionamiento de la industria. La demanda de iluminación en las ciudades condujo hacia la creación de sistemas públicos de electricidad. De acuerdo con Boyce (2011) el

siglo XX vio el despliegue de sistemas públicos de electricidad comandados por el gobierno encargado de la generación, transmisión y distribución alimentados de carbón. Esta tendencia puede observarse en los datos. Tal como muestra la gráfica 1, para el año 2020 en promedio el 30% de la electricidad proviene del carbón, el 26% de gas natural. En materia de fuentes fósiles África utiliza el 28 % con carbón mientras que para la región Asia Pacífico es el 57%, siendo el más alto del mundo.

En general, los países integrantes de la OCDE se ubican en el tránsito hacia energías de menor impacto como el gas cuya proporción es del 31% de la electricidad generada. La diferencia es relevante respecto al grupo no integrante de la OCDE donde el carbón domina la generación de electricidad con el 46.1%. Finalmente, América del Norte (Canadá, Estados Unidos y México) la producción eléctrica es dominada por el gas natural (38%), el carbón representa el 17%, la energía nuclear el 17.9% (la segunda proporción más alta en el mundo después de Europa), mientras la hidroeléctrica y renovables el 13.4% y 12.2% respectivamente.

La región que mayores avances en materia de energía renovable es Europa con cerca del 26 % de electricidad limpia. Respecto a nivel internacional sólo el 13 % de la electricidad corresponde a renovables (excluyendo la energía hidroeléctrica cuya proporción es del 14.7%), siendo África la región con menor desarrollo con tan sólo el 5% de energía eléctrica renovable y 17% proveniente de la hidroeléctrica.

**Gráfica 1. Mundo. Producción de energía eléctrica por tipo de fuente (2020) (porcentaje)**

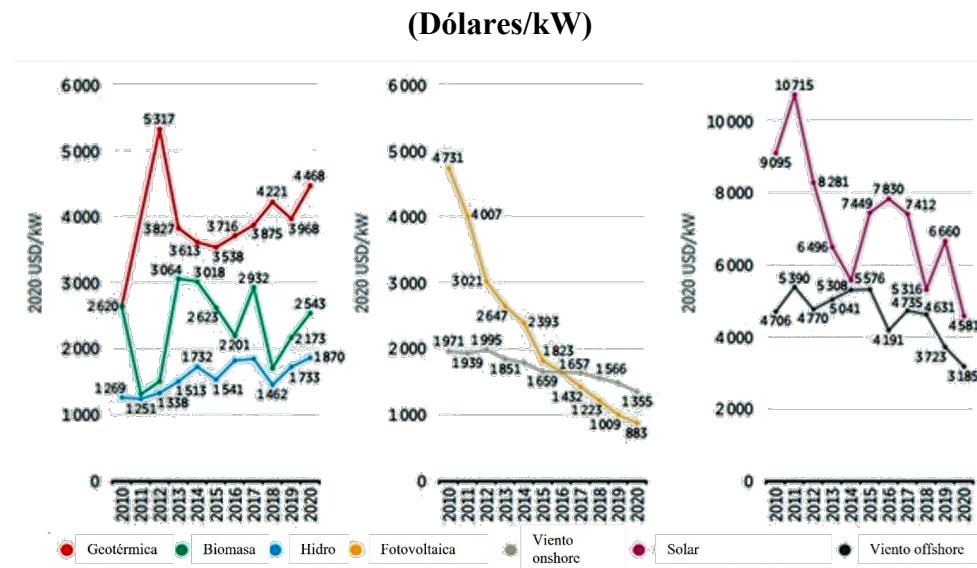


Fuente: Elaboración propia con base en BP Statistical Review of World (2022)

Un aspecto relevante para el crecimiento de la energía renovable son los costos. De manera general, los costos de una central eléctrica se desglosan en 4 elementos puntuales: costos de capital inicial, costos de combustibles, costos de operación y costo de desmantelamiento (Westwick, 2007). Gracias a la información proporcionada por la International Renewable Energy Agency (IRENA), en su informe *Renewable Power Generation Costs in 2020*, la gráfica 2 muestra la trayectoria de los costos de las tecnologías eléctricas renovables más representativas durante los años de 2010-2020.

Destaca el incremento del precio de las tecnologías geotérmica, biomasa e hidroeléctrica desde el año 2018. Respecto a la energía hidroeléctrica se registró un incremento del 10% para 2020 y una disminución del 16% respecto al 2010. En materia de electricidad generada por geotermia, el año 2020 fue el segundo pico más alto durante el periodo siendo 70% más alto que en 2010. De acuerdo con el informe, el precio de la tecnología biomasa es más oscilante debido a la diversidad de tecnologías que se requieren para procesar cada fuente bioenergética, principales países que influyen son China, Europa y Estados Unidos. Entre las tecnologías, la solar fotovoltaica y eólica han mostrado las más grandes caídas de precios. La primera ha caído entre 77% y 88% durante el periodo 2010-2020 mientras que la segunda ha visto caer sus precios en 56% en el mismo periodo.

## Gráfica 2. Mundo. Costos de instalación promedios por tecnología renovable (2010-2020)



Fuente: IRENA (2021).

A pesar de las condiciones tecnológicas y financieras favorables para la difusión de las tecnologías renovables, es importante clarificar el resto de los elementos que determinan su trayectoria. Por tanto, la explicación de los factores que inciden sobre el desempeño energético será analizados desde una perspectiva sistemática. Para ello, se recurre al modelo multinivel. El uso de esta metodología permitirá ir más allá de los aspectos técnicos para explicar la dinámica de las energías renovables del sector. Si bien los costos y la infraestructura son elementos claves, el modelo multinivel permitirá avanzar en la comprensión de factores de otra índole que inciden en su dinámica. En su conjunto, el proceso de transición se analiza desde su perspectiva sociotécnica.

### 3. ¿Qué es la transición sociotécnica?

Si bien las condiciones del mercado para la difusión de la energía renovable son favorables, es bastante limitado considerar únicamente los aspectos técnicos. Desde la perspectiva de Upham *et al.* (2019) en la literatura dominante acerca de la transición existe una obsesión sobre la tecnología y los costos de implementación. De esta forma, el paradigma de las transiciones sociotécnicas permite comprender el desarrollo de la ciencia, la industria, el mercado, la política y la cultura como un todo que se relaciona dentro de un sistema de interacciones. Además, siguiendo este mismo trabajo, este marco permite incorporar los aspectos psicológicos y sociales permite comprender los impactos de la transición sobre los individuos y poblaciones.

Este enfoque incorpora los elementos físicos y tangibles de la transición y va más allá al

integrar la visión de los individuos sobre cómo transitar hacia otra situación. En lugar de asumir el conocimiento codificado de las tecnologías, Valentine *et al.* (2019) apuntan la importancia de incluir entidades físicas (tecnologías físicas) y aspectos intangibles (tecnologías sociales) como son los elementos institucionales, el conocimiento formal e informal, hábitos de consumo y sobre todo las dimensiones cognitivas.

En un carácter meramente técnico, la transición parece un fenómeno aplica a un conjunto de agentes homogéneos sin capacidad de negociar el cambio cuyo resultado garantiza una transición exitosa. El enfoque propuesto modifica esta perspectiva y reconoce el impacto diferenciado que tiene un plan de transición, argumentando la existencia de resistencias al interior y el surgimiento de grupos específicos que diseñan sus respuestas locales. Así, Labussière y Nadaï (2018) argumentan que la visión socioeconómica permite integrar el ambiente productivo, institucional y diversidad como elementos a considerar en el éxito de la implementación y desempeño de la tecnología.

#### **4. Modelo Multinivel**

El enfoque de las transiciones energéticas se ha visto influenciado fuertemente por dos marcos de referencia. El primero, el enfoque de la economía del conocimiento que argumenta la necesidad de estudiar los factores endógenos de los procesos de cambio energético (Geels *et al.* 2020). La segunda corriente dominante en la transición es la economía evolutiva, en particular trabajo neoschumpeterianos sobre regímenes, paradigmas y trayectorias tecnológicas (Dosi, 1982), la literatura sobre sistemas de innovación ambiental (Lundvall, 1992; Nelson, 1993) y el trabajo sobre coevolución (Norgaard, 1994; Nelson y Sampat, 2001).

Como resultado, emerge el modelo multinivel como herramienta empírica y analítica que organiza el análisis de las transiciones como un sistema sociotécnico que consiste en nichos (nivel micro), regímenes (nivel meso) y paisajes (nivel macro) (Kemp, 1994; Rip y Kemp, 1998; Geels, 2002, 2005).

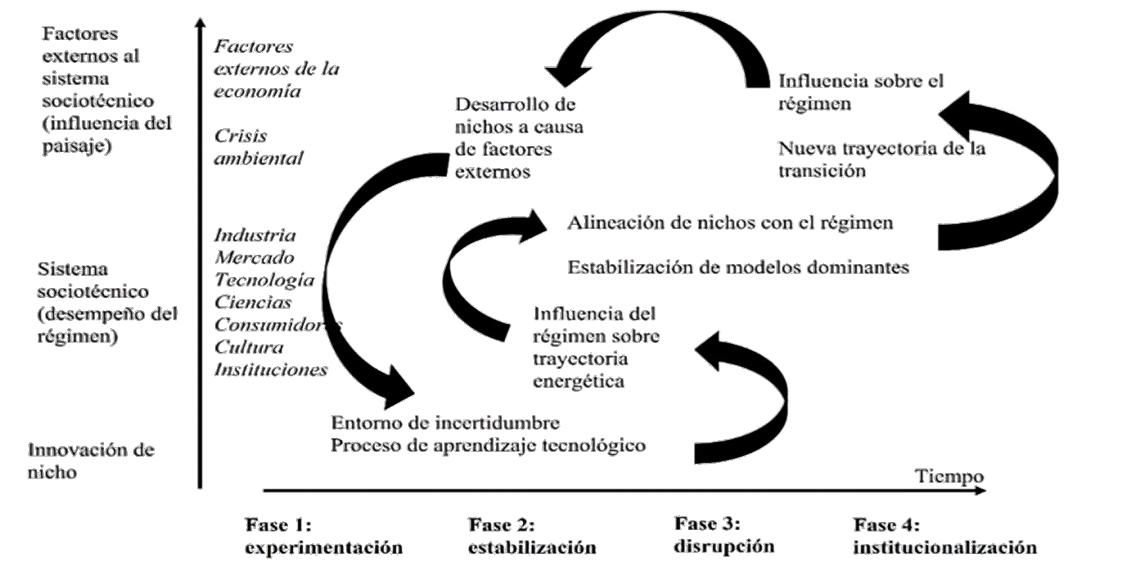
El punto de partida fue la noción de Nelson y Winter (1982) acerca de un régimen tecnológico que se refiere a las reglas cognitivas que guían las búsquedas individuales y a nivel de firmas para el desarrollo de innovaciones a lo largo de trayectorias tecnológicas específicas. Rip y Kemp (1998) y Geels (2002) ampliaron el concepto insistiendo en que los regímenes tecnológicos

están integrados en instituciones e infraestructuras que dan forma a la trayectoria tecnológica. Geels (2002) reemplazó el término tecnológico por socio-tecnológico al considerar que ninguna transición es totalmente técnica. Más específicamente, Geels (2005) sugiere que el régimen consta de tres dimensiones vinculadas: i) redes de actores y grupos sociales; ii) formales, normativas y reglas cognitivas que guían las actividades de los actores; (3) material y elementos técnicos.

Los agentes se desenvuelven dentro de un marco de reglas formales (regulaciones institucionales, leyes, sistema legal), informales (aprendizaje de los actores cuando se relacionan con el resto), cognitivas (sistemas de creencias, agendas de problemas, principios rectores hacia la búsqueda de la innovación) y normativas (cumplimiento de las reglas de convivencia).

Asimismo, los regímenes sociotécnicos se sitúan en un paisaje o entorno determinado que contiene una serie de factores heterogéneos, por ejemplo, variaciones en los precios internacionales de energía, impacto de la política gubernamental, creencias, valores culturales y normativos que ejercen presión sobre el tránsito energético. De este nivel depende la velocidad del proceso de innovación.

**Figura 1. Perspectiva multinivel del proceso de transición basada en el desarrollo de nichos, paisaje y régimen**



Fuente: Elaboración propia con base en Geels (2019)

El Análisis Multinivel, como muestra la figura 1, se integra de tres espacios de interacción.

- El nicho es el espacio donde surgen las innovaciones (Geels, 2010). Dicha dimensión es donde se desarrollan las tecnologías renovables que, en un primer momento, coadyuvan con el régimen tecnológico vigente. La finalidad es que las tecnologías se desarrollen, maduren y posteriormente puedan amplificarse e integrarse al esquema de tecnologías disponibles
- El segundo espacio de interacción es el régimen. De acuerdo con Geels (2019), es el lugar donde prevalece el esquema vigente de producción energética. Es decir, este espacio incorpora el marco político institucional que comprende las estructuras legales y normas institucionalizadas en una sociedad; marco económico tecnológico que incluye el desempeño económico, niveles tecnológicos y composición sectorial. Esta dimensión es fundamental al reafirmar el entorno institucional en la dinámica de transición. Los actores se desenvuelven dentro de un marco de reglas formales (regulaciones institucionales, leyes, sistema legal), informales (aprendizaje de los actores cuando se relacionan con el resto), cognitivas (sistemas de creencias, agendas de problemas, principios rectores hacia la búsqueda de la innovación) y normativas (cumplimiento de las reglas de convivencia).
- El tercer espacio hace referencia al paisaje. Los regímenes sociotécnicos se sitúan en un paisaje o entorno determinado que contiene una serie de factores heterogéneos, por ejemplo, variaciones en los precios internacionales de energía, impacto de la política gubernamental, creencias, valores culturales y normativos que ejercen presión sobre el tránsito energético. De este nivel depende la velocidad del proceso de innovación. Estos factores desestabilizan o aceleran el proceso de transición.

## **5. Importancia del Sector Eléctrico de México**

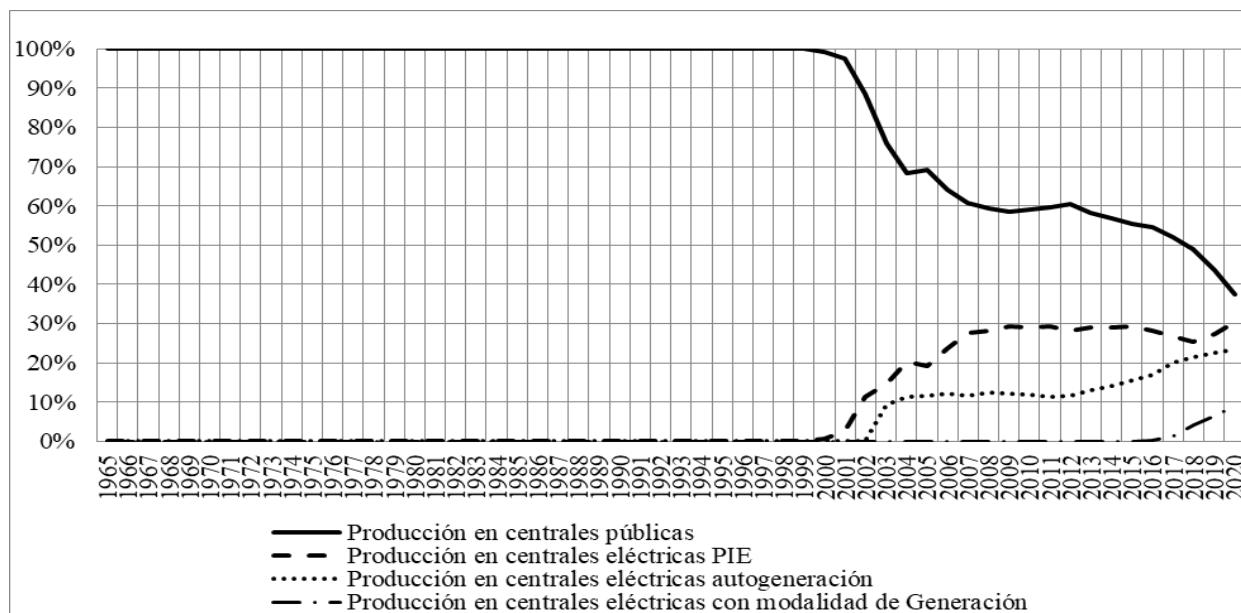
La pandemia a causa del virus SARS-CoV-2 aceleró una trayectoria presupuestada hacia una economía y sociedad electrificada. Basta con observar nuestros entornos y percarnos de los servicios que dependen de esta fuente energética. Asimismo, la posibilidad de construir una dinámica laboral, económica y familiar a la distancia gracias a dispositivos cuyo funcionamiento dependen del servicio eléctrico. Tan sólo proyecciones de la IEA (2022) revela que la electricidad representará el 60% de la matriz energética internacional para el año 2040.

Es tal la relevancia del sector que a nivel internacional existe interés por entender su

dinámica y sobre todo construir las bases para el desempeño de un sector eléctrico eficiente, estable y sobre todo de menor impacto ambiental. Tal como se ha señalado en la gráfica 1, existen regiones y países con distintos comportamientos respecto a la consolidación de su sistema energético sustentable donde el sector eléctrico juega un papel importante para lograrlo.

En el caso de México desde 1937 hasta finales del siglo XX mantuvo un dominio pleno por la generación eléctrica de centrales públicas. Como ya se apuntó, fue gracias a la reforma del sector eléctrico de 1992 donde se permitió la participación de otros actores: Productores Independientes de Electricidad (PIE) y Pequeños Productores de Autogeneración. Bajo estas formas, tanto la iniciativa privada por cuenta propia y en varias ocasiones con participación mixta del Estado, se hizo presente en el esquema nacional de generación.

**Gráfica 3. México. Producción de energía eléctrica por tipo de central (1965-2020) (porcentaje)**



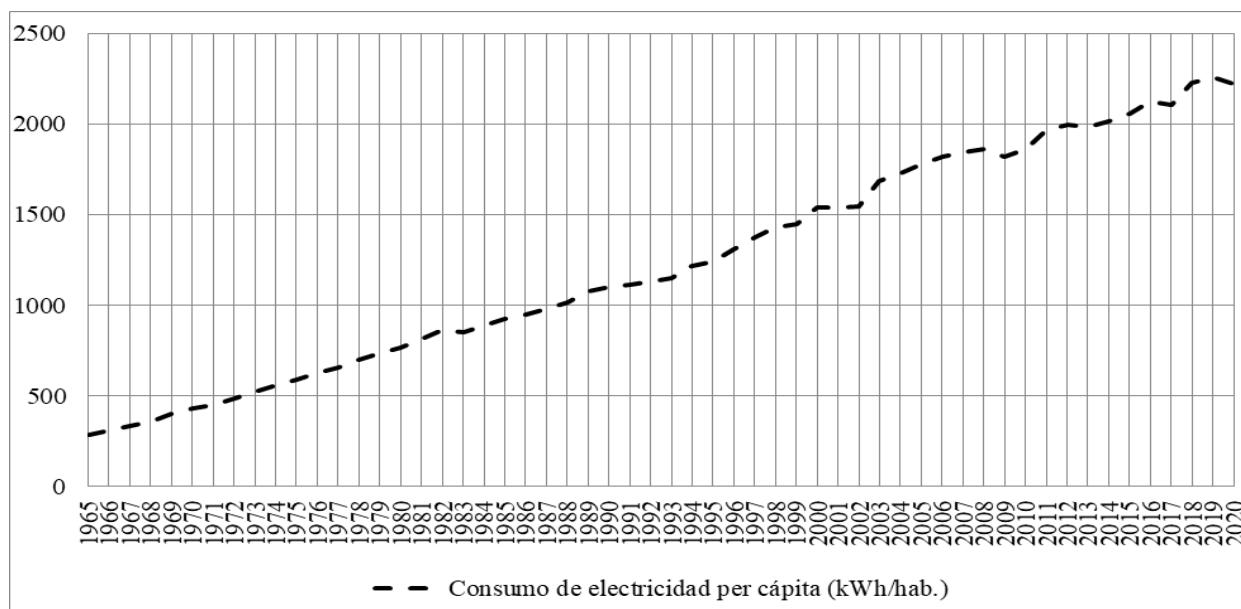
Fuente: Elaboración propia con base en Sistema de Información energética (2022)

Como muestra la gráfica 3, a partir del año 2000 estas unidades productoras tuvieron participación en el mercado nacional. Tal ha sido su impacto y crecimiento que para el año 2020, último año disponible en las estadísticas, la producción eléctrica en centrales públicas representa el 37.3%, la producción de PIE es del 30.5% y los pequeños productores representan el 30.5%.

Además, a partir de la reforma del sector promovida en 2013, se indujo una tercera figura distinta al sector público que se trata de unidades con modalidad de generación<sup>1</sup>. Su impacto en la producción nacional es a partir del año 2016, alcanzando el 8.8% de participación relativa para 2020.

Los retos del sector eléctrico son profundos y existen dos factores relevantes de su importancia estratégica para el país. El primero es el crecimiento exponencial del consumo por habitante. Tal como muestra el gráfico 4, para el año 2000 cada habitante en promedio consumía 1539 KWh mientras que antes de la pandemia, el año 2019, el consumo pasó a 2256 KWh, siendo un incremento del 46.5%.

**Gráfica 4. México. Consumo de electricidad por habitante (1965-2020) (kWh/hab)**



Fuente: Elaboración propia con base en Sistema de Información energética (2022)

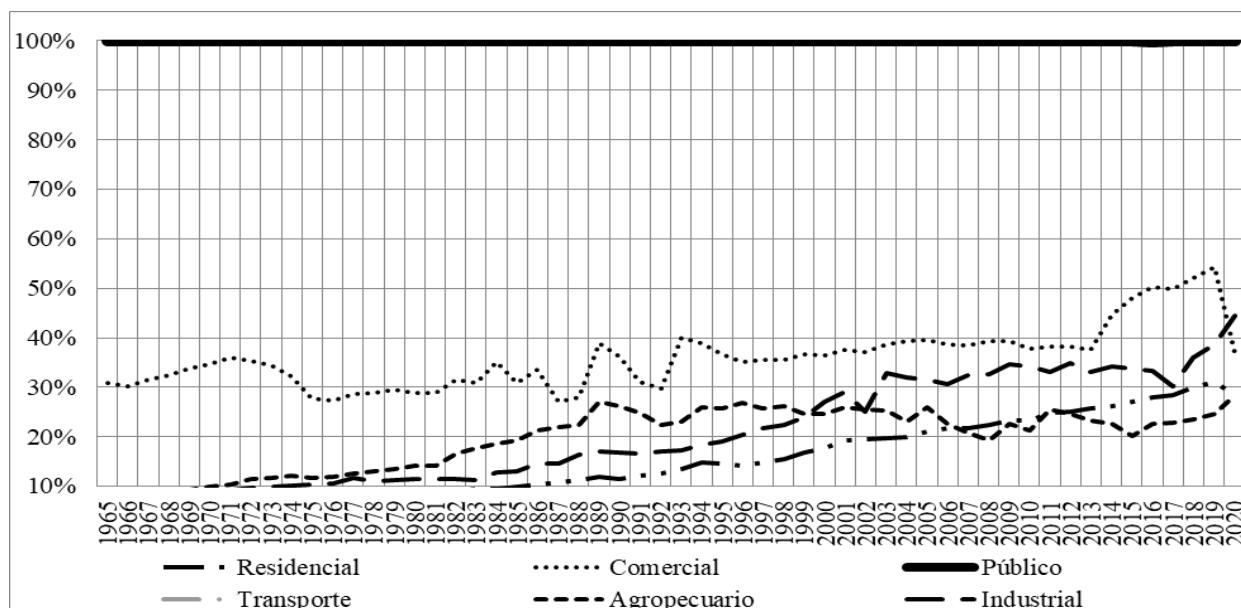
Los incrementos en la demanda de electricidad no sólo se registran en el consumo poblacional sino también en la estructura sectorial nacional. Este constituye el segundo elemento de importancia del Sector Eléctrico de México (SEM). La gráfica 5 muestra la proporción que ocupa la electricidad en la demanda energética del sector en su conjunto. Por su naturaleza, el sector público es preponderante al utilizar únicamente electricidad. Después, para 2018 la electricidad

representó el 58% del total de consumo energético del sector comercial. Este nivel descendió hasta el 36.9% posiblemente a causa del cierre de la economía por el confinamiento sanitario.

De manera contraria, en el sector industrial incrementó la importancia de la electricidad en su matriz de consumo constituyendo el 44.4 % en 2020. De manera paralela, en el sector residencial la electricidad representó el 28.5% del consumo energético total mientras que para el sector agropecuario representó una magnitud similar, el 28.4% para 2020.

De esta manera, el SEM representa un bastión fundamental para el desenvolvimiento de la dinámica social y económica del país desde su formación inicial hasta la actualidad. Resulta relevante conocer su conformación histórica, configuración actual, los desafíos y elementos que permitirán no solamente seguir garantizando un servicio clave sino además logre adaptarse al cambio y las exigencias que plantea la transición socioeconómica hacia un esquema de generación de electricidad eficiente, accesible y de bajo impacto ecológico. Por tanto, en el siguiente apartado se analizan los momentos más importantes de su configuración, a partir de la perspectiva multinivel, para entender los mecanismos, espacios, actores, instituciones y demás elementos sobre los cuales se puede actuar para lograr este proceso de evolución energética.

**Gráfica 5. México. Importancia relativa del consumo de energía eléctrica por sector (1965-2020) (porcentaje del total de energía consumida por el sector)**



Fuente: Elaboración propia con base en Sistema de Información energética (2022)

## **6. Análisis Multinivel**

### **6.1. Régimen (nivel meso)**

La introducción de energías renovables en el SEM viene precedida fuertemente por el régimen, es decir, los aspectos institucionales, reformas a la estructura de mercado y reglas de participación de los actores. En el transcurso del tiempo, las empresas paraestatales del sector energético han sido objeto de diversas modificaciones en sus estructuras internas orientándose principalmente a ejes rectores de producción eficiente de energía, aumento en la capacidad instalada, precios competitivos, mayor cobertura de usuarios, mejoras en la calidad del producto y/o servicio, y en últimos años, procesos productivos que reduzcan el impacto al medio ambiente.

La década de los 90's implicó un cambio sustancial en las reformas adoptadas por los gobiernos en el sector eléctrico principalmente por 4 motivos de acuerdo con Bacon y Besant-Jones (2002): i) el pobre desempeño del sector con altos costos, inadecuada expansión en el acceso del servicio eléctrico para la población; b) la incapacidad del Estado para financiar nuevas inversiones; c) la necesidad de remover subsidios en el sector para redireccionar esos recursos en otro tipo de gasto; d) el deseo de recaudar ingresos inmediatos para el gobierno a través de la venta de activos del sector.

A la luz del desempeño del sector, se llevaron a cabo una serie de reformas en la industria con la finalidad de cumplir con los estatutos constitucionales. Las modificaciones principalmente se reflejaron en la Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica, siendo el marco que establece las normas con las cuales se presta el servicio público a la nación con la finalidad de satisfacer las necesidades de la población. Fue aprobado el 22 de diciembre de 1975 y sufrió sustanciales en 1992 y 1993.

La reforma de 1992 fue la conformación del marco jurídico frente al nuevo escenario que implicó la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. La idea sobre la globalización y apertura de los servicios públicos a la iniciativa privada con la finalidad de mejorar y optimizar los procesos productivos fue la dominante para los países latinoamericanos, volviéndose ideología imperante en los mandatos de las últimas décadas del siglo XX en México bajo la idea de eficiencia y eficacia del sector privado.

Fue hasta la Reforma Energética del 2013 en México estableció que PEMEX y CFE se convertirían en empresas productivas del Estado con la mira en que la Nación ejerza de manera exclusiva la planeación y control del sistema eléctrico en favor de un sistema competitivo que reduzca los precios de los servicios de electricidad; reduzca la exposición del país a los riesgos financieros, geológicos y ambientales de la exploración y extracción de petróleo y gas; atraer mayor inversión al sector energético mexicano para impulsar el desarrollo del país; contar con mayor abasto energético a mayores precios; garantizar estándares de eficiencia, calidad y confiabilidad en el suministro, transparencia y rendición de cuentas.

Esta reforma se justificó por parte del gobierno para combatir los altos precios de la electricidad que lo vuelve no competitivo a nivel internacional, volviéndose en freno para la economía nacional al ser insumo esencial para la actividad industrial, comercial y de servicios. El esquema de prestación del servicio eléctrico sufrió una serie de modificaciones cuyas repercusiones serán evidentes en el actual esquema de producción, distribución, almacenamiento y transmisión de energía eléctrica.

El nuevo modelo de energía eléctrica plantea reformas a nivel constitucional. El Artículo 27 dicta la rectoría en la planeación y control del sistema eléctrico nacional al Estado. Se mantiene la prohibición expresa de otorgar concesiones, sin embargo, es posible celebrar contrato con particulares para llevar a cabo el financiamiento, mantenimiento, gestión, operación y ampliación de la infraestructura necesaria para prestar el servicio público de trasmisión y distribución de energía.

Se reforma el artículo 28 que mantiene las actividades de transmisión y distribución de energía en manos del Estado, sin embargo, las actividades de generación y comercialización permitiendo la apertura a la inversión privada. Se argumenta la participación de particulares en la generación de energía eléctrica permite que la instalación de nuevas centrales sea más flexible en el tránsito hacia energías renovables y mayor cobertura.

Los usuarios calificados podrán participar directamente en un mercado mayorista de energía eléctrica, mientras que los usuarios de suministro básico serán atendidos por la CFE, La creación de este mercado permite realizar transacciones de energía que reflejen los costos en que incurren el sistema para proveer esta energía. El mercado spot establece los términos de compra y venta para los productores de energía eléctrica. El siguiente esquema muestra la conformación del

sector después del cambio estructural del que fue objeto.

**Cuadro 1. Nueva estructura del sector eléctrico de México**

Generación	Organismo independiente	Transmisión y distribución	Venta al menudeo	Consumidores
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CFE</li> <li>• PEMEX</li> <li>• Compañías privadas</li> <li>• Apertura a competencia</li> <li>• Generador Energía eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro Nacional de Control de Energía</li> <li>• Órgano descentralizado del Estado encargado de supervisar la operación del mercado eléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CFE</li> <li>• Bajo el control del Estado pero con acuerdos bilaterales con el sector privado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CFE</li> <li>• Compañías privadas</li> <li>• Abierta a la competencia</li> <li>• Oferta básica reservada para CFE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuarios calificados</li> <li>• Usuarios básicos</li> </ul>

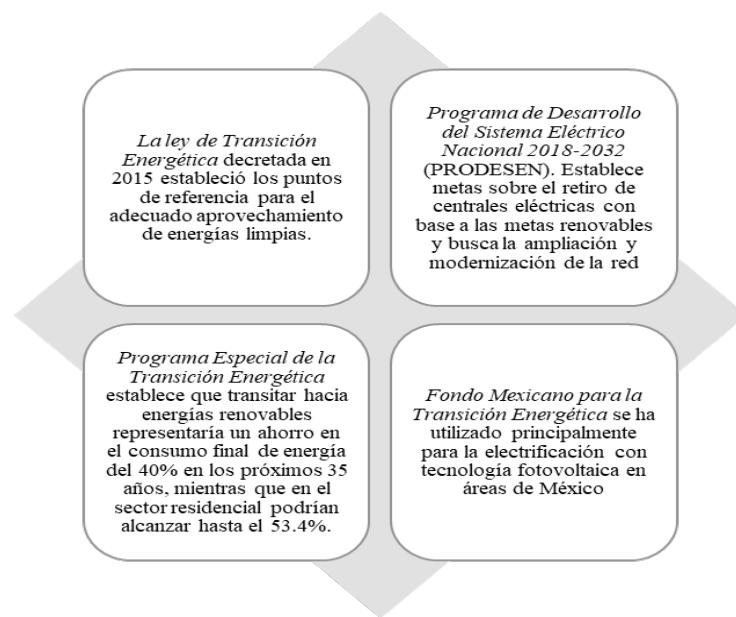
Fuente: Chanona (2016)

## 6.2. Nicho (nivel micro)

Además de las transformaciones del SEM a nivel institucional y modificar la manera en que los actores interactúan, el desarrollo a nivel micro están fuertemente influenciados por el conjunto de planes que acompañan la Reforma del 2013. En particular, el gobierno estableció una serie de mecanismos para lograr sus objetivos de generar 35% del total de electricidad a partir de fuentes limpias para 2025 y 50% para 2050, mejorar el bienestar social y dar forma a un futuro sostenible (Pérez-Denicia *et al.*, 2017).

La figura 2 muestra los principales elementos. Entre los más destacables está el Programa Especial de la Transición energética y la Ley de Transición, de manera conjunta establecen metas fijas para el desarrollo de energías limpias, particularmente solar, eólica y biogás. Conjuntamente, el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2018-2032 busca coordinar el retiro de centrales eléctricas con base en desempeño técnico y energético. Este acuerdo es resultado de la coordinación a nivel de régimen, particularmente la Secretaría de Energía (SENER), la Comisión Reguladora de Energía (CRE), la CFE y el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE).

**Figura 2. Principales organismos y acuerdos para la transición energética**

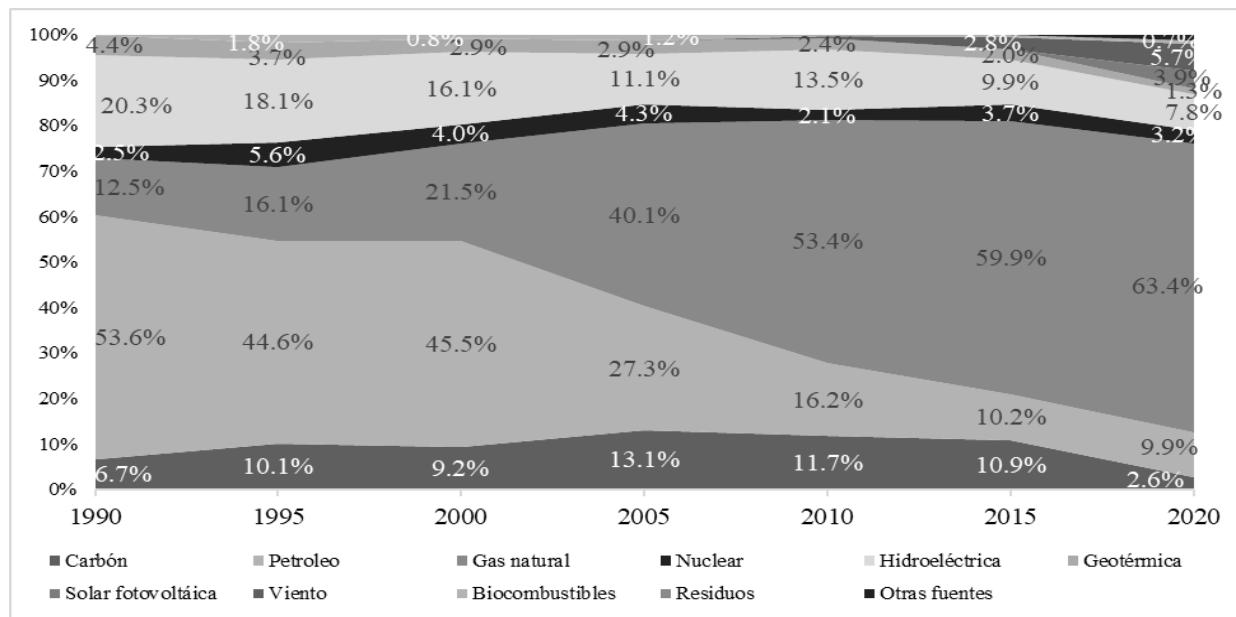


Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la dinámica a nivel régimen y nicho, el consumo energético del SEM ha cambiado gradualmente su composición. La gráfica 6 muestra el desempeño de 10 fuentes energéticas que operan en el funcionamiento del SEM. A partir del año 2000 comienza la inflexión del consumo de petróleo pasando del 45 % al 27.3% en 2005. Esta disminución fue compensada con el uso de gas natural que llegó al 63.4% para 2020.

Respecto a las energías renovables como hidroeléctrica, geotérmica, solar, viento y biocombustibles su participación se reflejó a partir del año 2010 logrando el 7.8%, 1.3%, 3.9%, 5.7% y 0.7% respectivamente. Es decir, en conjunto para 2020 representan el 19.4% lejos del 30% y 50% que se busca para el año 2030 y 2050.

**Gráfica 6. México. Fuentes energéticas para la generación de electricidad (1990-2020)**  
**(porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia con base en Agencia Internacional de Energía (2022)

Un elemento clave para el desarrollo de la transición es el financiamiento. El actual esquema de obtención fiscal únicamente dispone de 4 impuestos federales para su operación. Sin embargo, su participación en el global es bajo: Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) a gasolina y diésel, el IEPS al carbono, el Impuesto Sobre Automóviles Nuevos (ISAN) y el Impuesto Sobre la Renta (ISR). El primero contribuye 6.35% del total de la recaudación, el segundo apenas el 0.1% del Producto Interno Bruto (PIB), el tercero representa el 0.14% del los ingresos fiscales y el último contribuye el 0.023% del mismo rubro (Centro de Investigación Económica y Presupuestaria, CIEP, 2022).

Es importante señalar que, desde una mirada analítica multinivel, el proceso de transición no es armónico ni lineal. En el caso de México, existe evidencia sobre las tensiones y conflictos a causa del despliegue tecnológico principalmente fotovoltaico y solar. De acuerdo con López *et al.* (2019) la empresa española Eleonor capturó en la negociación al líder ejidal en Kimbalá, Yucatán para permitir proyectos fotovoltaicos. En la misma línea, Mejía-Montero *et al.* (2020) destacan engaños a ejidatarios para el desarrollo de los parques eólicos en Oaxaca.

### 6.3. Paisaje (nivel macro)

Siguiendo la metodología de Geels, el modelo multinivel plantea la importancia del contexto

externo sobre la dinámica de los procesos de la transición. En un contexto de cambio climático, la urgencia de la sustitución del carbón por fuentes alternativas en México y la mayoría de los países en el mundo provino de los acuerdos internacionales que suscribió el país. Principalmente, el Acuerdo de París en 2015 estableció los puntos referenciales que guían los esfuerzos nacionales. El objetivo principal es evitar el incremento de la temperatura planetaria más allá de 2°C respecto a la época preindustrial.

A pesar de que México fue de los primeros países en suscribir dicho acuerdo y crear una serie de instrumentos para la difusión de estas energías en el SEM, en la práctica se han presentado límites a esta dinámica. En particular, el actual gobierno ha detenido la incorporación de actores privados en energías renovables a causa de la visión gubernamental sobre el servicio público. En particular, regresar al dominio de la empresa pública CFE en la generación, distribución y transmisión de la electricidad. El intento fue la última propuesta de reforma la Ley de la Industria Eléctrica promovida en 2022. Si bien fue detenida en las discusiones del Congreso mexicano, reflejan profundamente la visión del gobierno sobre el desempeño energético del SEM.

De acuerdo con el informe *Consecuencias Ambientales de las Modificaciones a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) 2021*, del grupo de trabajo Acción Climática, la clave central de la iniciativa es modificar el orden de despacho privilegiando la generación de CFE. En efecto, a pesar de no ser la opción más económica ni eficiente, el organismo estatal tendría la preferencia sobre los productores de energía renovable.

Adicionalmente, este acto estaría contradiciendo los principios del PRODESEN 2018-2032 cuyo mandato de operación es el retiro y cierre de plantas contaminantes, contrariamente, el gobierno federal incentiva y privilegia, fuera de criterios técnicos y económicos, el uso de plantas cuya fuente energética es el carbón y el petróleo. Estos actos alejan al SEM de sus objetivos en materia de contaminación. En 2019, el 22 % de las emisiones de efecto invernadero del SEM fue generado por las centrales de carbón por tan solo el 10% de la producción eléctrica generada, resabasando así los límites establecidos para el año 2030 (Iniciativa Climática, 2020).

Finalmente, en este nivel de análisis, la coyuntura internacional incide negativamente sobre la profundización de la energía renovable. La pandemia desde el 2019 generó un panorama de incertidumbre en el contexto económico debido a la paralización de las cadenas productivas, y reduciendo la dinámica de inversiones a nivel general incluyendo las energías renovables. En el

caso de México, el nivel de inversión pública es del 1.7% del Producto Interno Bruto (CIEP, 2020).

Además, frente al proceso de inflación durante los últimos meses, algunos países han preferido incrementar el uso de fuentes alternativas para frenar el alza de los precios, intentar asegurar el suministro energético y disminuir los costos. El ejemplo es Alemania quien ha suspendido el proceso de cierre de centrales eléctricas nucleares, entre otros motivos, por los altos costos de los energéticos.

## **7. Conclusiones: límites y barreras de la transición socio técnica del SEM**

El trabajo busca contribuir sobre la comprensión de los factores y dimensiones sobre los que incide el proceso de transformación del SEM hacia la incorporación de energías renovables. En primer lugar, destaca el Análisis Multinivel como estrategia metodológica que vas más allá de la dimensión técnica, financiera y económica. Gracias al nivel nicho, régimen y paisaje es posible encontrar los elementos que impulsan y limitan la incorporación de renovables.

Los niveles más dinámicos son el paisaje y nicho (meso y micro) al considerar todos los aspectos institucionales, funcionamiento del mercado y reglas de comportamiento para los actores claves. En el caso mexicano destaca la presencia de un conjunto de programas como la Ley de Transición Energética, Programa Especial de la Transición Energética, Fondo Mexicano para la Transición Energética y el PRODESEN. Sin embargo, el análisis muestra una falta de coordinación entre las instituciones y organismos existentes a fin de garantizar metas conjuntas. Por ejemplo, por un lado, se detienen las rondas de licitaciones para nuevos proyectos en energías renovables y, por otro lado, la restrictiva forma de recaudación para la transición depende principalmente de la CFE y únicamente este concentrado en 4 impuestos. En conjunto, las nuevas inversiones fluyen lentamente si el sector privado está limitado a participar y el gobierno restringen el gasto público e inversión en este rubro.

Por otro lado, de acuerdo con Rosas (2021), el caso de México representa la falta de aplicación de buenas prácticas desarrolladas en otras naciones del mundo. Por ejemplo, tarifas de interconexión FIT a los productores independientes que incentive la inversión, garantía de 5 a 20 años a retornos de inversión, eliminación de subsidios a energías fósiles y deducciones fiscales a inversiones en tecnología renovable.

Finalmente, el espacio del régimen (macro) condiciona severamente los esfuerzos a nivel

paisaje y nicho. En particular, la visión del gobierno federal acerca del papel de las energías renovables es un obstáculo severo para la transformación del SEM. Si bien, como se mostró, la implementación de las tecnologías fotovoltaicas y eólicas ha generado conflictos ambientales, no puede acusarse a toda la iniciativa privada por igual. Además, esta interpretación reduce el problema de la transición al sector privado y público, dejando atrás a las comunidades y cooperativas energéticas. El bajo nivel de inversión pública a causa de los débiles mecanismos de financiamiento y la ausencia del sector privado y las cooperativas energéticas dejan a la deriva la estrategia para combatir la reducción de emisiones de efecto invernadero. Además, las comunidades de pequeña escala carecen de mecanismos para la resolución de conflictos ambientales asociados a los proyectos fotovoltaicos y eólicos, elemento clave para la transición.

El problema de la transición del SEM compatibiliza adecuadamente con la soberanía y seguridad energética que cada nación debe garantizar sobre un servicio estratégico como lo es la electricidad. En ningún momento el uso de fuentes alternativas pone en riesgo el papel del gobierno, por el contrario, el ejecutivo federal tiene la misión de contribuir al problema climático y actualizar su visión del mundo ofreciendo los elementos técnicos, sociales y económicos para realizarlo de manera segura, justa y accesible para la población.

## **Bibliografía**

- Aggeri, F., y Cartel, M. (2017). Le changement climatique et les entreprises : enjeux, espaces d'action, régulations internationales. *Entreprises et histoire*, (1), 6-20.
- Bacon, R. y Besant-Jones, J. (2002). Global Electric Power Reform. *Privatization and Liberalization of the Electric Power Industry in Developing Countries*, Washington DC: World Bank.
- Boyce, M. (2011). *Gas turbine engineering handbook*. Elsevier.
- British Petroleum (BP) (2022). *Statistical Review of World*. Disponible en <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>.
- Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (CIEP) (2020). *Infraestructura en México: Prioridades y deficiencias del gasto público*. Disponible en <https://ciep.mx/wp->

[content/uploads/2020/06/Gasto-en-Infraestructura-CIEP-Jun\\_22\\_2020-v2.pdf](content/uploads/2020/06/Gasto-en-Infraestructura-CIEP-Jun_22_2020-v2.pdf)

Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (CIEP) (2022). *Instrumento de Promoción para la Transición Energética (IPTE). Medidas fiscales federales y locales para la Ciudad de México*. Disponible en <https://ciep.mx/ipte-cdmx/>

Chanona, A. (2016) *Tracking the Progress of Mexico's Power Sector Reform*. Wilson Center. Disponible en [https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/media/documents/publication/tracking\\_progress\\_of\\_mexicos\\_power\\_sector\\_reform.pdf](https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/media/documents/publication/tracking_progress_of_mexicos_power_sector_reform.pdf)

Childe, V. (1988). *Evolución social* (Vol. 29). Plaza y Valdés.

Demoule, J. (2017). *La révolution néolithique*. Editions Le Pommier.

Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research policy*, 11(3), 147-162.

Geels, F. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research policy*, 31(8-9), 1257-1274.

Geels, F. (2005). *Technological transitions and system innovations: a co-evolutionary and socio-technical analysis*. Edward Elgar Publishing.

Geels, F. (2010). Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective. *Research policy*, 39(4), 495-510.

Geels, F. (2019). Socio-technical transitions to sustainability: A review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective. *Current opinion in environmental sustainability*, 39, 187-201.

Geels, F., McMeekin, A., y Pfluger, B. (2020). Socio-technical scenarios as a methodological tool to explore social and political feasibility in low-carbon transitions: Bridging computer models and the multi-level perspective in UK electricity generation (2010–2050). *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119258.

Goudsblom, J. (1992). *Fire and civilization*. Viking Adult.

Goudsblom, J. (2012). Energy and civilization. *International Review of Sociology*, 405-411.

Iniciativa Climática (2020). *Ruta para la sustitución progresiva y justa del carbón en la generación eléctrica en México*. Disponible en <https://www.iniciativaclimatica.org/wp->

[content/uploads/2020/07/Ruta-para-la-sustitución%cc%81n-progresiva-y-justa-del-carbono%cc%81n-en-la-generación%cc%81n-elección%cc%81ctríca-en-Méjico.pdf](https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2020/07/Ruta-para-la-sustitución%cc%81n-progresiva-y-justa-del-carbono%cc%81n-en-la-generación%cc%81n-elección%cc%81ctríca-en-Méjico.pdf)

Iniciativa Climática (2021). *Consecuencias Ambientales de las Modificaciones a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE)*. Disponible en [https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2021/04/LIEreforma\\_ESP.pdf](https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2021/04/LIEreforma_ESP.pdf)

International Energy Agency (IEA) (2020). *World Energy Outlook 2020*. Disponible en <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>

International Energy Agency (IEA) (2022). *World Energy Outlook 2022*. Disponible en <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>

International Renewable Energy Agency (IRENA) (2021). *Renewable Power Generation Costs in 2020*. Disponible en <https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2020>.

Kale, V. (2017). Energy management and commercialisation for renewable energy sources in India. *International Journal for Scientific Research and Development*, 116-121.

Kemp, R. (1994). Technology and the transition to environmental sustainability: the problem of technological regime shifts. *Futures*, 26(10), 1023-1046.

Labussière, O., y Nadaï, A. (2018). *Energy Transitions. A Socio-technical Inquiry*. Cham: Palgrave Macmillan.

López, A. May, E. y Romero, M. (2019). transición energética, neoextractivismo y resistencia en una comunidad maya: una experiencia para la Educación Ambiental -Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, 114-136.

Lundvall, B. (1992). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.

Mejía-Montero, A., Alonso-Serna, L., y Altamirano-Allende, C. (2020). The role of social resistance in shaping energy transition policy in Mexico: The case of wind power in Oaxaca. In *The regulation and policy of Latin American energy transitions* (pp. 303-318).

Nelson, R. (Ed.). (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press.

Nelson, R. y Sampat, B. (2001). Making sense of institutions as a factor shaping economic performance. *Journal of economic behavior & organization*, 44(1), 31-54.

- Norgaard, R. (1994). Systems and the Emergence of Unsustainability. *Evolutionary concepts in contemporary economics*, 213.
- Pérez-Denicia, E., Fernández-Luqueño, F., Vilariño-Ayala, D., Montaño-Zetina, L. M., y Maldonado-López, L. A. (2017). Renewable energy sources for electricity generation in Mexico: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78, 597-613.0
- Rip, A., y Kemp, R. (1998). Technological change. *Human choice and climate change*. 327-399.
- Rosas, G. (2021). Los retos del sector eléctrico mexicano frente a la transición energética internacional. *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, 14(31), 37-65.
- Upham, P., Bögel, P., y Johansen, K. (2019). *Energy transitions and social psychology: a sociotechnical perspective*. Routledge.
- Usher, B. (2019). 2. Energy Transitions: Fire to Electricity. In *Renewable Energy* (pp. 7-20). Columbia University Press.
- Valentine, S., Sovacool, B., y Brown, M. (2019). Sneak Preview of the Challenges to the Energy Transition. In *Empowering the Great Energy Transition* (pp. 34-59). Columbia University Press.
- Von Lüpke, H., & Well, M. (2020). Analyzing climate and energy policy integration: the case of the Mexican energy transition. *Climate Policy*, 20(7), 832-845.
- Westwick, D. (Ed.). (2007). *Power Plants and Power Systems Control 2006: A Proceedings Volume from the IFAC Symposium on Power Plants and Power Systems Control, Kananaskis, Canada, 2006*. Elsevier.
- Winter, S. y Nelson, R. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Belknap Press.

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> De acuerdo con la Secretaría de Energía (2022), se refiere a la generación en pequeña escala instalada cerca del lugar de consumo con la posibilidad de conectarse en cualquier punto de la red eléctrica.



## **Sistemas agroalimentarios sostenibles**

---



# Tianguis orgánico chapingo, una experiencia de éxito sin uso de glifosato

## Chapingo organic tianguis, a successful experience without the use of glyphosate

Guadalupe Godínez Bazán\*, Rita Schwentesius Rindermann

Schiünemann†, Tomás Rivas García‡ y Benjamín Hernández

Vázquez§

**Resumen:** Los faros agroecológicos han sido objeto de importantes estudios e investigaciones, actualmente ante la creciente preocupación por producciones de alimentos más sostenibles, amigables con el ambiente y saludables para el consumidor se realiza el presente trabajo, cuyo principal objetivo es destacar al Tianguis Orgánico Chapingo como un *faro agroecológico*, en la producción de alimentos libres de glifosato o agentes dañinos para la salud humana.

**Abstract:** Agroecological lighthouses have been the subject of important studies and research, currently in view of the growing concern for more sustainable food productions, friendly to the environment and healthy for the consumer, this work is carried out, whose main objective is to highlight the Chapingo Organic Tianguis as a agroecological beacon, in the production of food free of glyphosate or agents harmful to human health.

Palabras clave: control de arvenses; faro agroecológico; producción orgánica.

### Introducción

La producción orgánica en México ha ido incrementándose con el paso de los años, en 2012 el país destinaba 512,246 hectáreas para la producción orgánica, la cual generó un estimado de 169,570 empleos directos, para el año 2018 ascendió a 2,140 000 hectáreas, estimación que denota el crecimiento e importancia de la producción orgánica en México (Schwentesius, 2020), a su vez el

---

\* Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI). Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco 56230, México. E-mail: guadalupegodinezb@hotmail.com

† Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI). Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco 56230, México. E-mail: rshewentesius@chapingo.mx

‡ Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI). Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco 56230, México. E-mail: tomas.rivas@conacyt.mx

§ Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI). Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco 56230, México. E-mail: benjamin.hernandez@conacyt.mx

consumo de alimentos orgánicos ha tomado importancia, creándose un nicho de oportunidad importante, para la venta y distribución de productos orgánicos al consumidor.

En ese sentido, los mercados y tianguis orgánicos como espacios para la distribución de productos saludables para el consumo humano representan la conexión directa entre consumidores y productores, en los cuales no sólo existe un intercambio de productos, se construyen también relaciones de confianza y respeto, ante el creciente interés por el consumo de alimentos libres de sustancias químicas que puedan causar daños a la salud.

El presente artículo aborda la experiencia en la producción del Tianguis Orgánico Chapingo, espacio que se presenta como un faro agroecológico, que marca pauta y tendencia en la producción de alimentos saludables libres de glifosato, en el marco del Decreto Presidencial que estipula la sustitución gradual de herbicidas a base de este activo en México, por lo cual su pertinencia y relevancia es destacable.

En los siguientes apartados se realizará un recorrido por los antecedentes del Tianguis Orgánico Chapingo, desde sus orígenes, su evolución y crecimiento, así como las vicisitudes presentadas a lo largo de su historia, se abordará una revisión de conceptos y temas como faro agroecológico, producción orgánica, producción convencional, así como los principales impactos documentados del uso de glifosato a nivel mundial, para finalmente destacar la experiencia de éxito en la producción de alimentos libres de glifosato en el Tianguis Orgánico Chapingo, de la mano de los operadores que forman parte del mismo. Se analizará el manejo en sus unidades de producción para identificar las alternativas agroecológicas existentes para la sustitución del uso de glifosato como control de arvenses.

El uso de glifosato en la producción de alimentos a nivel mundial ha tenido un incremento exponencial alarmante, numerosas investigaciones destacan los factores negativos derivados de su uso tanto en el medio ambiente, como en la salud humana (Acquavella et al., 2004; Parvez et al., 2018; Kongtip et al., 2017; Ruiz et al., 2014; Madera, 2019; Ayala et al., 2018). La producción convencional, a lo largo de los años ha creado una fuerte dependencia al uso de paquetes tecnológicos, fertilizantes, herbicidas, semillas genéticamente modificadas entre otros, que han creado arraigo cultural en diferentes dimensiones en el entorno de los productores.

Por lo anterior, una transición hacia el abandono de uso de glifosato en el control de arvenses puede considerarse complicada. Sin embargo, existen diversas producciones orgánicas,

representadas en faros agroecológicos que permiten vislumbrar una forma de producción alternativa a la convencional.

Son estos faros el punto de partida, en la búsqueda de resistencias y movimientos alternativos que impulsen producciones sostenibles, saludables y amigables con el medio ambiente.

**Historia y desarrollo del Tianguis orgánico Chapingo.**

El tejido social que se gesta en el Tianguis Orgánico Chapingo, parte de la dinámica de sus operadores y la cotidianeidad de los consumidores que semanalmente se dan cita en el tianguis para realizar sus compras, su preferencia y constancia han permitido la continuidad del proyecto a través de los años, así como su crecimiento y fortalecimiento en las relaciones de confianza que se crean entre los operadores y los compradores.

Actualmente, el Tianguis Orgánico Chapingo aglutina en total 26 Unidades de Producción Familiar UPF, y un listado de diversos productos orgánicos ofertados para la satisfacción de los consumidores, sin embargo, toda historia de éxito tiene sus orígenes en una dirección distinta al punto de crecimiento en el que se encuentra en la actualidad.

El Tianguis Orgánico Chapingo conocido como TOCh, fue fundado en el año 2003, como un emprendimiento de un grupo de visionarios, de la Universidad Autónoma Chapingo, que pugnaban por la agricultura orgánica como alternativa de desarrollo, cuyo impacto e importancia no se encontraba suficientemente enunciado, por lo cual, impulsaron cursos y talleres de degustación al público interesado. Al encontrar la aceptación esperada, se emprendió un movimiento de intercambio y comercialización de productos agroecológicos, que, con el paso del tiempo al incrementarse la demanda, trascendió a un espacio físico permanente, destinado a la comercialización de productos orgánicos y asesoría técnica para productores interesados en la transición a la producción orgánica.

Es entonces, que se formaliza el TOCh e inicia la historia de crecimiento y transición, en el año 2003, el 15 de noviembre (Chapa, 2021). En el año 2008, el TOCh crea la Red Mexicana de Tianguis y Mercados Orgánicos (REDAC) organizado por el mismo grupo de trabajo, llegando a aglutinar hasta 35 tianguis y/o mercados, esta red fue la primera de su tipo en nuestro país, y las sinergias, saberes y conocimientos compartidos entre los miembros agrupados de la red permitieron un crecimiento importante de la comercialización de productos orgánicos, así como su difusión e

importancia.

En el año 2016, el TOCh se convierte en un proyecto institucional de la Universidad Autónoma Chapingo, dada su importancia y magnitud, y se realiza el nombramiento de los coordinadores oficiales del tianguis cuya responsabilidad conferida es la Certificación Orgánica Participativa de los productos ofertados al interior (Chapa, 2021).

#### Recorriendo el camino de lo orgánico

El cumplimiento de la norma de producción orgánica es una de las principales bases sobre la que se construye la confianza de los consumidores allegados al TOCh, por lo cual ante todo evitar su defraudación se volvió un tema imperante al reforzar las asesorías técnicas y el acompañamiento en las unidades de producción de los operadores del tianguis.

La crisis que enfrentamos como sociedad de la pandemia COVID-19, se vivió de forma muy particular en el espacio del TOCh, cuyas puertas cerraron de manera temporal en el año 2020, ante la emergencia de salud presentada, en un espacio de tiempo entre los meses de marzo hasta agosto. La economía, no se reactivó en su totalidad, sin embargo, la pandemia puso sobre la mesa la imperante necesidad del cuidado de la salud, así como la importancia de alimentarse sanamente. Aunque el tianguis operó desde otro espacio, a través de entrega de productos, los operadores como en muchas partes del mundo se enfrentaron a la disminución de ventas y la recesión económica.

Aún con las dificultades propias de la diversidad cultural e ideológica al interior del tianguis los coordinadores han encontrado las estrategias para impulsar la producción orgánica y el cumplimiento de la norma desde la certificación participativa. A partir del entendimiento de los insumos que no pueden ser utilizados en las unidades de producción, hasta la creación de conciencia y el diálogo de saberes para fortalecer la comunicación interna, logrando construir el espacio para la comercialización orgánica que ha ganado en la actualidad importante popularidad y preferencia entre sus consumidores.

#### Faro agroecológico, enunciado su importancia

Se denomina faro agroecológico a los centros, sistemas o fincas donde se comparten conocimientos técnicos y procesos agroecológicos que permiten guiar a productores locales hacia sistemas agrarios más sostenibles (Infante, 2015: 74).

Se entiende como faro agroecológico a aquellos espacios físicos cuyo papel es brindar una ruta alternativa y diferente a la producción convencional. Se cataloga al Tianguis Orgánico Chapingo como un faro agroecológico, que brinda talleres y capacitación para los operadores y público en general en el marco de la producción orgánica.

### Producción orgánica vs producción convencional

La agricultura orgánica ha tenido alto impacto y relevancia en las últimas décadas, por ello, ha sido objeto de diversas definiciones, en las que se engloba su filosofía, aporte y visión, también ha sido relacionada con un amplio número de términos homólogos, entre los más comunes destacamos agricultura ecológica y agricultura biológica.

La definición de agricultura orgánica más completa es acuñada por IFOAM, como “un sistema de producción que mantiene y mejora la salud de los suelos, los ecosistemas y las personas. Se basa fundamentalmente en los procesos ecológicos, la biodiversidad y los ciclos adaptados a las condiciones locales, sin usar insumos que tengan efectos adversos. La agricultura orgánica combina tradición, innovación y ciencia para favorecer el medio ambiente que compartimos y promover relaciones justas y una buena calidad de vida para todos los que participan en ella” (IFOAM, 2008).

Por su parte, la agricultura convencional, que de acuerdo con la FAO (2009), se refiere a todos los sistemas agrícolas no orgánicos que permiten el uso de insumos sintéticos en su producción, esta forma de agricultura ha sido la predominante desde la segunda guerra mundial, período durante el cual, la agricultura se estandarizó en una forma de agricultura industrializada.

La agricultura convencional se centra en obtener la mayor productividad posible a menores costos, por lo cual su producción se traduce en mercancía (FAO, 2009: 30). La principal característica de la agricultura convencional ha sido la mecanización de las labores, la implementación de monocultivos, el uso de insumos sintéticos como fertilizantes químicos, plaguicidas y organismos genéticamente mejorados (OMG) (Segrelles, 2004).

A continuación, se presenta un cuadro con las principales diferencias documentadas entre la producción orgánica y la producción convencional, a fin de contrastar sus características como línea de producción.

**Cuadro 1. Principales diferencias entre agricultura orgánica y agricultura convencional**

AGRICULTURA ORGÁNICA	AGRICULTURA CONVENCIONAL
Producción sostenible dirigida al consumo local.	Producción intensificada dirigida a la exportación.
Autosuficiencia alimentaria. Conservación ambiental sostenible.	Criterio productivista, enfocado en altos rendimientos y bajos costos.
Se caracteriza por el uso de policultivos y rotación de especies.	Se caracteriza por el uso de monocultivos.
Se lleva a cabo en los ecosistemas de manera integral haciendo uso de los insumos existentes y respetando el medio ambiente.	Tiene un alto uso de insumos externos y alto nivel de tecnificación.
Enfatiza en la salud general del sistema y la interacción de las prácticas de manejo.	No se centra en el sistema, se enfoca en la productividad.
Mantiene la diversidad genética de los cultivos.	Hace uso de mejoramiento genético.
Prohíbe el uso de agroquímicos sintéticos y reguladores de crecimiento.	Dependencia de uso de paquetes tecnológicos, fuerte contaminación por agroquímicos en agua, suelo y salud humana.
Hace uso de abonos animales compostados y cultivos de abono verde.	Dependencia de reguladores de crecimiento, fertilizantes químicos.
Tiene una menor huella de carbono, conserva y construye salud del suelo, repone los ecosistemas naturales para agua más limpia y aire, todo sin residuos tóxicos de plaguicidas.	Provoca un aumento emisiones de gases de efecto invernadero, erosión del suelo, contaminación del agua, suelo y amenaza la salud humana.
Enfoque sostenible.	Enfoque mercantil.

Fuente: Elaboración propia con base en Altieri y Nicholls, 2000; IFOAM, 2008.

### Uso de glifosato en la agricultura convencional

El uso de químicos en la producción convencional ha sido durante décadas la forma de producción estandarizada, sin embargo, los efectos adversos que ha traído el uso de este tipo de insumos se han convertido en un punto central, que requiere atención prioritaria. A continuación, destacaremos el uso de glifosato en la producción convencional, como uno de los principales insumos utilizados para la eliminación de arvenses.

El glifosato fue introducido al mercado por la empresa Monsanto hace cuarenta y siete años, en el año 1974 con su formulación más conocida, el Roundup. Su demanda se incrementó con la revolución verde y el clima tecnificado que empezaba a imponerse en la agricultura. A su vez, con la llegada de los transgénicos en el año 1985, Monsanto saca a la venta las semillas genéticamente modificadas resistentes al uso de glifosato, su herbicida más popular. Este hecho marcó tendencia, su impacto fue tal que la venta de glifosato aumentó a nivel mundial hasta quince veces más para el año 1996, y en el año 2012, en términos de volumen la demanda mundial de glifosato llegó a 718.6 mil toneladas (TMR, 2014), para el año 2014 ascendió a 804 mil toneladas con una estimación de 740-920 miles de toneladas en 2025 (Matozzo et al., 2020).

En México las principales marcas de herbicidas con glifosato son Faena, Cacique 480, Nobel 62%, Lafam, Eurosato y Agroma (CONACyT, 2020), otras presentaciones que se venden con diversos nombres son: mochilero, látigo, Secafín, Herbifox, Trinchera, Tiron, Machete, Rival, Bombazo entre otros (SEMARNAT, 2020). El glifosato es el herbicida más usado en todo el mundo (Qian et al., 2020), en México no hay cifras exactas del volumen de plaguicidas aplicados en la producción, sin embargo, hay reportes que indican que el glifosato es utilizado en la agricultura industrial en cantidades de entre 1.5 a 4.3 kg/ha cifra verdaderamente alta y alarmante (Arellano et al., 2016).

El auge de su uso ha sido tal, que el mercado mundial de los herbicidas a base de glifosato fue valorado en el año 2012 en 5.4 billones de dólares, con una proyección al alza de 8.7 billones de dólares para el año 2019, es decir ha tenido un crecimiento a una tasa anual del 7.2% durante el período de 2013 a 2019 (TMR, 2014).

El glifosato es un herbicida no selectivo, cuyo nombre sistemático es N-fosfonometil-glicina (Nphosphonomethyl) glycine. Inhibe la enzima EPSPS, la cual interviene en la biosíntesis de aminoácidos esenciales (Krämer y Schirmer, 2007). Al no producirse estos aminoácidos, la

síntesis de proteínas en las células vegetales se detiene, con lo que el crecimiento de la planta cesa hasta su muerte (Villalba, 2009; Arellano et al., 2017).

### El verdadero rostro del uso de glifosato

Existen numerosas investigaciones en las que se exponen los efectos nocivos que causa el uso del glifosato en la agricultura a nivel mundial, no sólo al medio ambiente sino también en la salud de los seres humanos (CONACYT, 2020), sin embargo, la normalización de su uso o sus efectos han sido un tema de amplio debate, social, económico y político, ya que las dimensiones de la empresa detrás de su implementación, cobra gran peso y relevancia a nivel mundial.

Existen investigaciones en las que se ha detectado la existencia de glifosato en el organismo humano en fluidos como sangre, orina y leche materna, en estudios realizados a agricultores y sus familias a nivel mundial (Acquavella et al., 2004; Parvez et al., 2018; Kongtip et al., 2017), en México, se ha detectado la presencia de glifosato en aguas costeras de la Península de Yucatán, en aguas subterráneas y para beber en localidades de Campeche, así como en diversos cuerpos de agua del estado de Chiapas (Ruiz et al., 2014).

Por otra parte, en el estado de Jalisco, se realizó el análisis de la orina de niños de preescolar y primaria, así como de adolescentes de secundaria y el estudio arrojó que el 100% de las muestras tuvieron rastro de presencia de herbicidas, siendo el glifosato la sustancia más recurrente y peligrosa detectada (Madera, 2019).

A su vez, numerosos estudios han demostrado la relación existente entre el número de abejas muertas a nivel mundial con el incremento exponencial del uso de glifosato, destacando que las abejas se encuentran expuestas a la contaminación de los herbicidas, del mismo modo que el indiscriminado uso de herbicidas y pesticidas ha provocado la eminent disminución de flora nativa, de importancia melífera, provocando severas consecuencias en la diversidad de abejas nativas y otros polinizadores clave para el desarrollo de la agricultura (Ayala et al., 2018).

Ante tantas evidencias documentadas, se vuelve urgente y necesario destacar el verdadero rostro del uso del glifosato y el rastro de devastación que deja a su paso alrededor del mundo, para fomentar el cambio en el modelo agrícola que prevalece, en la construcción de alternativas que permitan transitar hacia una producción de alimentos sanos y seguros para la salud humana y ambiental.

## **Metodología**

La investigación es de corte cualitativo, de carácter descriptivo e interpretativo, se presenta como estudio de caso a través del análisis de los operadores del Tianguis Orgánico Chapingo (TOCh). El estudio de caso permitió llegar a la esencia del fenómeno con mayor profundidad, a partir del análisis en su contexto natural para aprender la realidad de una situación y realizar descripciones detalladas (Stake, 1994; Yin, 1989)

Se realizaron en total diez entrevistas estructuradas, así como 3 entrevistas abiertas, que permitieron conocer la perspectiva de los operadores del TOCh respecto al uso e implementación del Glifosato en México. El período de recolección de información se concentró durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2021.

Se indagó también en las alternativas para el control de arvenses utilizadas por los operadores como productores orgánicos, a fin de destacar al TOCh, como un faro agroecológico de éxito que prevalece en la actualidad, ante la debacle de la agricultura convencional.

Las entrevistas estructuradas aplicadas a los operadores del TOCh, se construyeron en el marco del Proyecto “Análisis de la coyuntura y los retos de los sectores agropecuarios de México 2018-2024: alternativas agroecológicas orientadas a la sustitución gradual de herbicidas a base de glifosato”.

El levantamiento de la información se llevó a cabo con los operadores del TOCh, cuyo producto comercializado implicaría labores culturales en su unidad productiva, la aplicación de las entrevistas abiertas se llevó a cabo en una muestra al azar, para lo cual fue necesario pasar tiempo en el tianguis y establecer una relación de confianza con los operadores. Se tuvo una participación activa en el desarrollo de sus ventas, al mismo tiempo que se realizaba el intercambio de información.

## **Resultados y discusión**

### **Perfil de los operadores del TOCh**

El perfil de los operadores miembros de TOCh, se describe a continuación, a fin de enfatizar las características encontradas en ellos que permiten la continuidad del proyecto, los operadores impulsan y destacan la producción orgánica como forma de vida que bien puede considerarse una alternativa viable y contundente para el manejo y cambio de rumbo del agro en México.

La edad promedio de los operadores del TOCh es de 46 años, de acuerdo con las entrevistas realizadas, se registró 50% productores de sexo masculino y 50% productoras de sexo femenino, cuya tenencia de la tierra variaba de privada a ejidal con superficies desde .3 ha hasta 20ha para la producción.

Es importante mencionar que algunos de los operadores entrevistados llevan más de 18 años en el TOCh, definiendo su producción y su venta semanal como una forma de vida, en la que se presenta una postura concreta de la agricultura, la naturaleza y la vida misma, que va más allá de la mera remuneración monetaria como actividad económica, sino y sobre todo encuentran en la producción orgánica, así como en la comercialización de ésta en el TOCh, otras motivaciones sociales, culturales e incluso espirituales.

Los operadores entrevistados presentan un gran sentido de compromiso con la naturaleza y las tierras en las que cultivan, compromiso que se reafirma con la calidad de los productos ofertados, en su gran mayoría los operadores encuentran en la venta de productos con certificación orgánica, un mejor valor de venta, es decir, un precio más justo por su trabajo. Sin embargo, la mayor motivación, la encuentran en la certeza de ofrecer productos saludables a quienes les compran.

A su vez, tienen una perspectiva importante del relevo generacional, así como del papel que tienen los jóvenes en la actualidad, por lo cual reafirman la importancia de involucrar a sus hijos y familias en la producción y el campo, para no perder la raíz, y fomentar los conocimientos.

Por otra parte, los operadores entrevistados contemplan y destacan la importancia del trabajo en equipo, de compartir el conocimiento obtenido a lo largo de su historia en la producción orgánica, entre sus vecinos y amigos, así como el fomento de diálogos de saberes entre los mismos operadores del TOCh, para el crecimiento, si bien reconocen que el cumplimiento de la norma para la producción orgánica es de suma importancia, también reconocen que los saberes culturales enriquecen y fortalecen los diálogos y el aprendizaje.

Las ventas realizadas en el espacio del TOCh, son llevadas a cabo los sábados y domingos, semanalmente los operadores se dan cita para la comercialización de sus productos orgánicos, entre los que destacan la venta de hortalizas, café, cardamomo, hierbas aromáticas, maíz, frijol, calabacitas, venta de comida como quesadillas entre otros. Por día, se tiene registro de 605 personas en promedio que asisten al tianguis a realizar sus compras, la demanda es mayormente popular el

sábado, sin embargo, los domingos poco a poco están cobrando fuerza y popularidad.

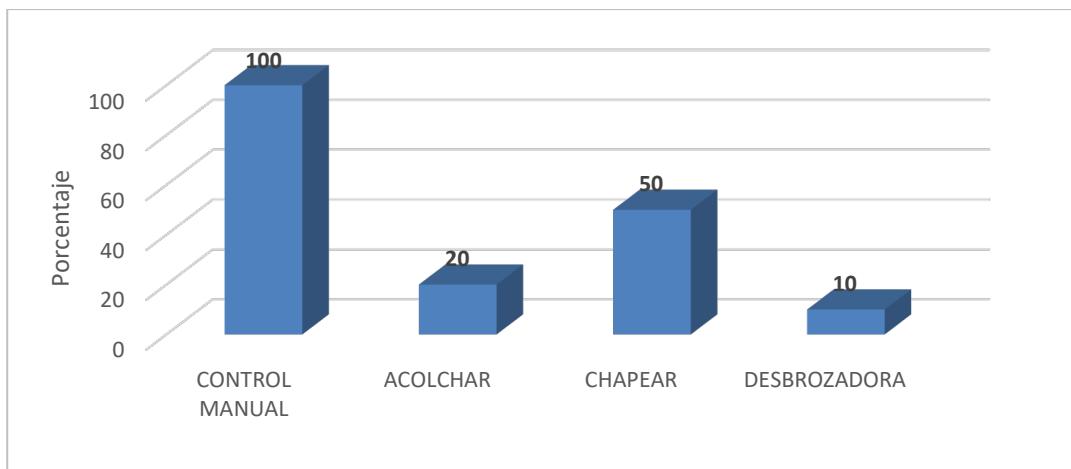
#### *Manejo de la unidad productiva*

Los operadores del TOCh, realizan un manejo agroecológico en sus unidades productivas, la conversión a la producción orgánica fue motivada por diversos factores, entre los que podemos destacar el deseo por realizar una producción diferente, con otras características en la calidad y también relaciones más justas en el precio de lo que ofertan.

#### *Manejo de arvenses*

Todas las prácticas llevadas a cabo por los operadores del TOCh hacen referencia al manejo y prevención, las medidas están enfocadas en prevenir antes de combatir, por su parte, muchas de las arvenses que se presentan en sus unidades de producción no son consideradas malezas o un problema difícil de manejar, en un 100% los productores mencionan realizar control manual de arvenses, combinado con otras técnicas como acolchar, chapear con machete y sólo en un 10% los operadores respondieron utilizar desbrozadora para el manejo de arvenses como se ilustra en la siguiente gráfica (Figura 1).

**Figura1:**  
**Control de malezas de los operadores del TOCh entrevistados (porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo TOCh, 2021.

Se observa que en su totalidad realizan control manual de arvenses, combinando técnicas agroecológicas como el acolchado que permite retardar el crecimiento de arvenses en las áreas de

cultivo.

#### Manejo nutricional

Los operadores reportaron tener un manejo nutricional para su unidad productiva, según las necesidades que observaban en campo, y de acuerdo con los cultivos en producción implementan el uso de composta, lombricomposta, microorganismos benéficos, estiércol fresco y estiércol maduro, en su mayoría durante la etapa de crecimiento. En cuanto a la aplicación de estiércol fresco directo, se realiza en apego con la normatividad de producción orgánica.

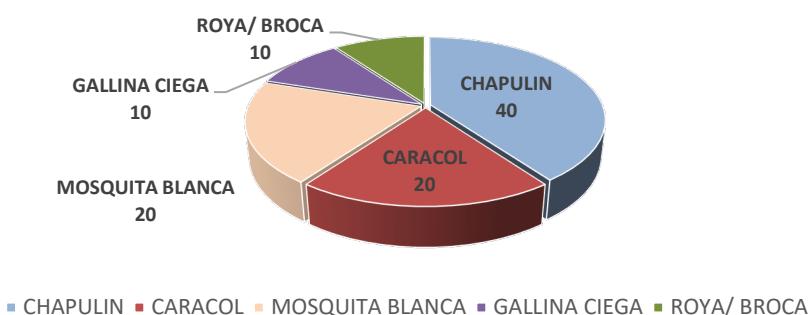
#### Rotación de cultivos

Los operadores realizan rotación de cultivos, así como asociación de cultivos, entre las ventajas que ellos como productores observan al realizar esta técnica es que la producción aumenta, así como se previenen plagas o enfermedades que puedan incidir en sus cultivos.

#### Manejo de plagas y enfermedades

El manejo que prevalece en las unidades de producción es preventivo, por lo cual ante la presencia de plagas o enfermedades se realiza control biológico, aplicación de productos minerales, extractos vegetales, cultivos trampa, y dependiendo de la incidencia de la plaga control manual como colectas. Las principales plagas presentadas en las unidades productivas de los operadores del TOCh se mencionan a continuación por porcentaje de incidencia (Figura 2).

**Figura 2:**  
**Principales plagas presentadas en las unidades productivas de los operadores del TOCh entrevistados (porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo TOCh, 2021.

### Perspectiva de los operadores del TOCh respecto al uso de glifosato

La perspectiva que predomina en los operadores entrevistados es de un amplio rechazo al uso de glifosato, y desde luego de los insumos químicos en general, por las afectaciones que éstos causan en el medio ambiente y en la salud de los seres humanos. De los diez operadores entrevistados, sólo 4 reportaron haber utilizado insumos químicos antes de su conversión a la producción orgánica, sin embargo, el 100% de los operadores reportaron no haber utilizado nunca glifosato como se observa en el siguiente cuadro (Cuadro 2).

**Cuadro 2:**  
**Uso de químicos en unidades productivas (UP) de operadores del TOCh previo a la producción orgánica**

No	Uso de químicos en UP antes de conversión orgánica	Último año con uso de químicos en UP	Uso de glifosato en UP
1	SI	2015	NO
2	SI	2008	NO
3	SI	2017	NO
4	NO	N/A	NO
5	NO	N/A	NO
6	NO	N/A	NO
7	SI	2017	NO
8	NO	N/A	NO
9	NO	N/A	NO
10	NO	N/A	NO

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo TOCh, 2021.

De acuerdo con lo reportado, 2017 es el año más reciente en que uno de los operadores utilizó químicos en el manejo de su unidad productiva, posterior a la conversión a la producción orgánica no se ha implementado ningún insumo que no sea permitido por la norma. Desde el punto de vista de los operadores los insumos químicos presentan resultados casi inmediatos, pero a largo plazo hay un mayor desgaste del suelo lo que resulta contraproducente para la producción.

Dentro de los principales argumentos para no utilizar glifosato los operadores reportaron lo siguiente: “se realiza control manual y de aplicar glifosato mataría las semillas que salen de manera natural y que pueden ser aprovechadas para el consumo humano o para la venta, es decir que no se consideran arvenses”, “el glifosato es dañino, puedes usar sustitutos que son aprobados como alternativas ecológicas, en milpa se puede poner verdolaga como cultivo de cobertura, en el caso de las camas biointensivas el control se hace manual”, “está prohibido”, “No es saludable, con el tiempo daña la calidad de los suelos”, “no uso glifosato por conciencia ambiental y por salud, las arvenses no son un problema”, “para el caso del maguey la densidad de población y el ciclo de cosecha no es necesario el uso de herbicida”.

Diversas son las perspectivas desde las cuales los operadores del TOCh argumentan la no utilización de glifosato y las alternativas que consideran más aptas para el control de arvenses en sus unidades de producción, en innegable que el seguimiento de la norma para la producción orgánica es una clara directriz sobre la cual los operadores realizan su producción. Sin embargo, es importante destacar que entre las opiniones también existe la certeza de que el uso del glifosato es malo para el medio ambiente y para la salud humana.

La totalidad de los operadores entrevistados aseguró recibir capacitación y asesoría técnica para el correcto cumplimiento de la norma de producción orgánica, a su vez, la totalidad de los operadores reportó tener conocimiento del Decreto Presidencial emitido para la sustitución paulatina del uso de glifosato en el agro mexicano, a lo que aseveraron estar en completo acuerdo con la medida impulsada, “el cumplimiento será complicado por los intereses de las grandes empresas”.

Se muestran optimistas por el nuevo rumbo de las políticas públicas en materia de agricultura, por el reconocimiento de la producción orgánica o agroecológica. Consideran que el rescate de lo natural o tradicional será fundamental para hacer frente a los cambios y paradigmas venideros. Otras opiniones se concentraron en la importancia de la capacitación requerida para la sustitución gradual del uso de glifosato, y lo imperante de destacar las prácticas agroecológicas para el rescate del campo mexicano.

## Conclusiones

El Tianguis Orgánico Chapingo, representa una experiencia de aprendizaje en el camino de la producción orgánica, su papel en tiempos de crisis es y ha sido ser un faro que guía y muestra un rumbo alternativo y diferente a la producción convencional, situándose en la preferencia de los consumidores.

El Decreto Presidencial para la sustitución paulatina del uso de glifosato en el campo mexicano, permite observar que las regulaciones del actual gobierno en la cuarta transformación pugnan por desarrollar acciones integrales que protejan y resguarden el medio ambiente, la riqueza biocultural, así como la salud de la población, en la línea de la aplicación del enfoque precautorio.

Aunque son diversos los factores que determinan la implementación de control químico de arvenses, los productores convencionales generalmente parten del supuesto que el control químico les ayuda a tener mayor productividad. Sin embargo, existen numerosas investigaciones que desechan esta tesis. Por lo cual, el abandono escalonado del uso de glifosato en México deberá ser una estrategia que analice las perspectivas de los productores que implementan control químico, partiendo de la resistencia al cambio que de manera natural existirá en la transición.

Finalmente, es importante destacar a la producción orgánica como una alternativa viable, como se expuso en la presente experiencia de éxito, ya que permite retomar los saberes y técnicas empleadas como alternativas al uso de glifosato en el manejo de arvenses.

## Literatura citada

- Acquavella, J., Alexander, B., Mandal, J., Gustin, C., Baker, B., Chapman, P. y Bleeke, M. (2004). “*Glyphosate Biomonitoring for farmers and their families: results from the farm family exposure study*”, *Environmental health Perspectives* 112.3.
- Altieri, M. A. y C. Nicholls (2012). “Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica”. *Agroecología* 7 (2): 65-83. Disponible en: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/182861/152301>
- Altieri, M., y Nicholls C. (2000). Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ra edición, Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUD), Red de Formación Ambiental para América Latina y El Caribe, México D.F.

- Arellano, A. O. y Rendón, Osten, J. (2016). “La Huella de los Plaguicidas en México”. Greenpeace. Cd. de México, México.39 pp.
- Ayala, R. y Ortega, M. (2018). Declive de las abejas nativas en la región maya (2018), in Xolalpa et al., Meliponicultura, Liderazgo, Territorio y Tradición. Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2020). Expediente científico sobre el glifosato y los cultivos GM. Disponible en línea: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/comunicacion/ciencia-para-lasociedad/especiales/1289-expediente-cient-glifosato-y-cultivos-gm> Consultado: 05/02/2021.
- CE-DGA. Comisión Europea Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural. (2014). What is organic farming? Revisado el trece de julio de 2021 In: [http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organicfarming/what-is-organic-farming/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organicfarming/what-is-organic-farming/index_en.htm)
- Chapa Ignacio, C. (2021). Certificación Orgánica Participativa: Riesgos de fraude, causas y soluciones con operadores del Tianguis Orgánico Chapingo. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma Chapingo.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2013). Lineamientos para la Operación Orgánica de las actividades agropecuarias. Revisado el trece de julio de 2021 In: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5319831&fecha=29/10/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5319831&fecha=29/10/2013)
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). DECRETO por el que se establecen las acciones que deberán realizar las dependencias y entidades que integran la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus competencias, para sustituir gradualmente el uso, adquisición, distribución, promoción e importación de la sustancia química denominada glifosato y de los agroquímicos utilizados en nuestro país que lo contienen como ingrediente activo, por alternativas sostenibles y culturalmente adecuadas, que permitan mantener la producción y resulten seguras para la salud humana, la diversidad biocultural del país y el ambiente. Revisado el 9 de mayo de 2021.  
In:[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5609365&fecha=31/12/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5609365&fecha=31/12/2020)
- FAO. (2009). Glossary on Organic Agriculture, Roma, FAO Interdepartamental Working Group

- on Organic Agriculture.
- FAO. (2014). What is organic agriculture? Revisado el trece de julio de 2021 In: <http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/en/>
- Heinemann, J., M. Massaro, D. S. Coray, S. Z. Agapito-Tenfen y J. D. Wen (2013). “Sustainability and innovation in staple crop production in the US Midwest”. International Journal of Agricultural Sustainability. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/14735903.2013.806408>
- IFOAM. (2008). What is organic agriculture? Revisado el trece de julio de 2021 In: <https://www.ifoam.bio/why-organic/organic-landmarks/definition-organic>
- IFOAM. (2008). Sistemas Participativos de Garantía: Estudios de caso en América Latina. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Alemania.
- IFOAM. (2021). The World of organic agricultura. Statistics & emerging trends 2021. Research Institute of Organic Agriculture FiBL.
- Infante, A. (2015). “Los faros agroecológicos definición y caracterización a partir de una experiencia de reconstrucción rural en el secano de chile central”. Agroecología, 10 (1): 73-78.
- Kongtip, P., Nankongnab, N., Phupancharoensuk, R., Palarach, C., Sujirarat, D., Sangprasert, S., Sermsuk, M., Sawattrakool, N. y Woskie, S. R. (2017). “Glyphosate and paraquat in maternal and fetal serums in Thai women”, J. Agromed. 22 (3), 282-289. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/1059924X.2017.1319315>.
- Krämer y Schirmer. (2007). Modern Crop Protection Compounds: Herbicides. John Wiley & Sons. 1302 pp.
- Kuepper, G. (2003). Manures for Organic Crop Production (Abonos para la Producción de Cultivos Orgánicos). NCAT/ATTRA Publication <https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=182>
- Madera, Gladiola (2019). Investigadores encuentran presencia de plaguicidas en niños de comunidad autlense, UDG, 26 de junio de 2019. Revisado el trece de julio de 2021 In: <https://udgtv.com/radio/investigadores-plaguicidas-ninos-mentidero/>
- Matozzo, V.; Fabrello, J. and Marin, M. G. (2020). The effects of glyphosate and its commercial formulations to marine invertebrates: A review. Journal of Marine Science and Engineering.

- 8(6): 399. <https://doi.org/10.3390/JMSE8060399>
- Parvez, S., Gerona, R.R., Proctor, C., M. Friesen, J. L. Ashby, J. L. Reiter, Z. Lui y Winchester, P. D. (2018). “Glyphosate exposure in pregnancy and shortened gestational length: a prospective Indiana birth cohort study”, *Environ Health Global Access Sci Source* 17 (1), 23. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12940-018-023>
- Polanco-Jaime, A. y Puente-González, A. (2013). “La siembra comercial de maíz transgénico en México en el marco de la biotecnología y la política pública”, en: *El maíz en peligro ante los transgénicos*. Álvarez-Buylla, E.R. y Piñeyro-Nelson, A. (coords). UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades: Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad. 196-203 p.
- Qian, T., Tang, J., Ren, X. y Li, C. (2020). Glyphosate exposure induces inflammatory responses in the small intestine and alters gut microbial composition in rats. *Environmental Pollution* 261.
- Ruiz-Toledo, J., Castro, R., Rivero-Pérez, N. y Bello-Mendoza, R. (2014). Occurrence of Glyphosate in water bodies derived from intensive agriculture in a tropical region of Southern Mexico, *Environment Contam. Toxicology*. DOI:10.1007/s00128-014-1328-0.
- Segrelles, J. (2004). El problema de los cultivos transgénicos en América Latina: una “nueva” revolución verde. *Entorno Geográfico*, pp. 93-120.
- Stephen, M. (2019) Integrated weed management (IWM): why are farmers reluctant to adopt non-chemical alternatives to herbicides? *Society of Chemical Industry*. 75: 1205–1211. DOI: 10.1002/ps.5267
- Schwentesius, R. (2020). “Perspectivas y retos del sector orgánico: la nueva actualización de la ley y lineamientos en México”. IV Simposio de producción de hortalizas orgánicas.
- Stake, R. (1994). “Case studies”. En N.K. Denzin y Y.S. Lincoln (Dirs.). *Handbook of qualitative research* (pags. 236-247). London: Sage.
- TMR. Transparency Market Research. (2014). *Glyphosate Market for Genetically Modified and Conventional Crops - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2013 – 2019*. 81 pp.
- Villatoro, Octavio., Schwentesius, Rita. (2019). *Tianguis Orgánico Chapingo (TOCh): certificación orgánica participativa*. Universidad Autónoma Chapingo.

Villalba, A. (2009). Resistencia a herbicidas. *Glifosato Ciencia, Docencia y Tecnología*, XX (39): 169-186.

Yin, R. (1989). “Case Study Research: design and Methods, Applied social research Methods”. Series, Newbury Park CA: Sage.



**Apiturismo: Intervención colectiva para el desarrollo sostenible en la Exhacienda de San Antonio del Rul, San Luis Potosí**

**Apitourism: Collective intervention for sustainable development in the former Hacienda of San Antonio del Rul, San Luis Potosí**

*César Javier Galván Meza<sup>\*</sup>, Ana María Aguilera Sánchez<sup>†</sup>,  
Carolina Colorado Gaeta<sup>‡</sup>, Adelita de Jesús Sifuentes Martínez<sup>§</sup>,  
Carlos Eduardo Hernández Pérez<sup>\*\*</sup>, Salma Fernanda Carranza  
Ramírez<sup>††</sup>, Julissa Guadalupe Martínez Alba<sup>‡‡</sup>*

**Resumen:** El objetivo ha sido, buscar alternativas para el desarrollo local mediante el *apiturismo*, capaces de generar un proceso de resiliencia local, que consecuentemente contribuyan en la disminución de pobreza y migración en la comunidad. Este trabajo se llevó a cabo mediante una metodología de investigación cualitativa, sustentada en la investigación acción participativa, generando por un lado la capacidad de recuperar la memoria colectiva y por otra parte la capacidad de iniciar un proceso de gobernanza local. El lugar donde se desarrolla el proyecto es una zona llena de magia e historia, con flora típica del desierto, la Exhacienda de San Antonio del Rul, San Luis Potosí.

**Abstract:** The proposal from rural tourism is integrated, capable of proposing the idea of resilience, which, despite being designed from ecology and engineering, is a topic that is presented as the adaptive form of local environments in the face of global impacts. and its ability to adapt to these contemporary crises or modernity, placed not only in environmental aspects, but rather cultural and economic. Tourism has turned out to be an economic activity that turns its gaze to the conservation and preservation of the different heritages, placing a strategy guided by beekeeping in the region of the municipality of Moctezuma, San Luis Potosí and it is intended to develop a resilient process that reinforces the local identity and promote inclusive collaboration, and the creation of new jobs to reduce local conditions of poverty

---

\* Profesor de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México, Campus San Luis Potosí, cuerpo académico Gestión del Capital Estratégico y del Desarrollo Turístico correo cesar.gm@slp.tecnm.mx

† Profesor de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México, Campus San Luis Potosí, cuerpo académico Gestión del Capital Estratégico y del Desarrollo Turístico correo ana.as@slp.tecnm.mx

‡ Profesor de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México, Campus San Luis Potosí, cuerpo académico Gestión del Capital Estratégico y del Desarrollo Turístico correo ana.as@slp.tecnm.mx

§ Profesor de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México, Campus San Luis Potosí, cuerpo académico Gestión del Capital Estratégico y del Desarrollo Turístico correo ana.as@slp.tecnm.mx

\*\* Alumno Licenciatura de Turismo del Tecnológico Nacional de México Campus San Luis Potosí

†† Alumno Licenciatura de Turismo del Tecnológico Nacional de México Campus San Luis Potosí

‡‡ Alumno Licenciatura de Turismo del Tecnológico Nacional de México Campus San Luis Potosí

and marginalization.

Palabras clave: Desarrollo sostenible; turismo; apiturismo; resiliencia; gobernanza local.

## **1. Introducción**

El turismo ha resultado ser una actividad económica que vuelve su mirada a la conservación y preservación de los distintos patrimonios. Se ha buscado una estrategia guiada desde la apicultura y el turismo, para generar procesos de adaptación y resistencia en la región del altiplano potosino, en la comunidad ejidal de la ex hacienda de San Antonio del Rul dentro del municipio de Moctezuma, San Luis Potosí, mediante un proceso metodológico que se enfoca en reforzar la identidad local, la recuperación de la memoria colectiva, y que además, promueva la colaboración incluyente, y consecuentemente la creación de nuevos empleos para aminorar las condiciones locales de pobreza, marginación y migración.

El trabajo se ha desarrollado mediante un método hermenéutico-etnográfico, lo que permite tomar una imagen clara de la realidad social local, debido a su multifuncionalidad, lo que permite comprender los fenómenos sociales, como parte de la complejidad estructural que viven las personas en la comunidad, y diseñar junto con ellos nuevas alternativas sostenibles y resilientes desde lo local.

El desarrollo metodológico sustento la acción participativa, a través de proyectos locales, colocando el api turismo como eje central, con recorridos temáticos en senderos sobre áreas naturales de la comunidad, donde se pueda observar el ciclo productivo de la miel, incluyendo así actividades de observación lúdicas sobre los apiarios, su conservación y su producción.

## **2. Marco de referencia**

La apicultura es una ciencia y a su vez un arte que se dedica a el cuidado y la crianza de las abejas se lleva a cabo con el objetivo de que las abejas se desarrolle y se reproduzcan para luego recolectar los productos que elaboran, como la miel, cera, polen y jalea real. (Estrada Nieves, E. 2017).

El turismo es un fenómeno social, económico y cultural que está relacionado con el desplazamiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia, ya sea

por motivos personales o de negocios. A estas personas se les llama visitantes o turistas y el turismo tiene que ver con sus actividades, de las cuales algunas implican un gasto turístico Besteiro Rodriguez, B. (2006).

Es así como entre otras cosas el turismo es considerado como una industria con el propósito de descansar, integrando objetivos culturales, valor social, negocios u ocio, desde la economía podría pronunciarse el turismo a partir del consumo.

El turismo alternativo es una corriente que le plantea al turista un enfoque distinto al tradicional en el que puede participar en actividades recreativas de contacto con la naturaleza y las expresiones culturales de las comunidades rurales y/o urbanas en la que se respetan los patrimonios culturales, naturales e históricos del lugar. Dentro del turismo alternativo se deriva el turismo rural que está definido como “actividad turística en el que la experiencia del visitante está relacionada con un amplio espectro de productos vinculados generalmente con las actividades de naturaleza, agricultura, las formas de vida y las culturas rurales, indígenas, la pesca con caña y la visita a lugares de interés” (OMT, 2019, p34).

Según Begoña, Besteiro (2006) considera a el turismo rural como producto alternativo en el sector turístico y recuerda que este tipo de turismo tuvo sus antecedentes en España a finales de los años 60's con el programa “Vacaciones en Casas de Labranza”, fomentado por las agencias de extensión agraria y ministerio de información y turismo para reactivar zonas rurales en declive. En cambio, para Galiano, Esperanza (1991), el turismo rural incluye el agroturismo definiéndolo como aquellas actividades vinculadas con las explotaciones agrarias, así como actividades deportivas, culturales, cinegéticas y otras que se desarrollen en el medio rural.

Un nuevo concepto sobre turismo se ha acuñado el cual ha sido denominado "Apiculturismo" con el cual se pretende mostrar al turista las diferentes etapas de la apicultura como el manejo del colmenar, ofertar a los turistas sus productos tales como la miel, el polen, la cera de abeja, el propóleos y la jalea real.

Tipos de turismo que se pueden asociar con el Apiculturismo son:

Turismo rural. - es un turismo respetuoso con el medio ambiente que intenta unirse al resto de las actividades turísticas aprovechando los recursos locales.

Turismo cultural rural. - se encuentra centrado en visitas a sitios arqueológicos, museos, exposiciones y demás lugares propios del área donde el viajero puede conocer más sobre la historia

y la vida cultural del sitio que se visita.

Agroturismo. - este consiste en actividades en medios rurales donde los turistas se alojan y pueden participar de las actividades propias del lugar.

Ecoturismo. - es el que se realiza en medios de protección natural, suelen participar de esta actividad los residentes del lugar que reciben a los turistas y les presentan el espacio. en el ecoturismo tiene prioridad la preservación de la naturaleza.

Turismo formativo. - tiene como objetivo ofrecer al viajero conocimientos sobre una materia determinada, enfocada en el objetivo de su viaje.

El Apiculturismo puede formar parte del turismo rural, turismo cultural rural (precolonial), agroturismo, ecoturismo turismo formativo y turismo de aventura, además podrá ser una fuente de ingresos económicos para el bienestar de sus habitantes.

El apiturismo surgió hace años como respuesta a la curiosidad del ser humano por las abejas, y su complicado mundo, su extraordinaria organización social, que podemos observar en icónicas colmenas, que dan lugar a la miel. Es una nueva disciplina del turismo con una orientación a la sostenibilidad. Su objetivo es crear conciencia sobre la importancia de las abejas para la humanidad, enriquecer el conocimiento sobre el uso y los efectos de los productos apícolas, y sobre todo mejorar el bienestar de las personas.

Explorar las posibilidades del turismo apícola cuyo ordenamiento se basa en el turismo rural, está enfocado al cultivo de la abeja melífera, cuyo objetivo es diseñar a través de rutas, tours, excusiones turísticas, etc. la forma en cómo se obtiene la miel y sus derivados; surgiendo una amplia variedad de oferta actualmente como aulas apícolas, rutas de la abeja, rutas históricas, alojamiento rural más actividad apícola, museos, etc.

Es así como, el apiturismo se puede considerar una modalidad turística alternativa que surge con el interés que despiertan las abejas en la regeneración de la flora y la apicultura como industria tradicional que facilita la interacción del visitante con la naturaleza y que a su vez ofrece grandes posibilidades para la interacción con la naturaleza, el aprendizaje, la evasión y las vivencias auténticas. El apiturismo es una de las formas más sostenibles para viajar y conocer el fascinante mundo de las abejas, el arte de la apicultura y su determinante papel en la preservación de la biodiversidad con un estímulo para el turismo de proximidad, como la gastronomía local, el contacto y cuidado de la naturaleza; un viaje en el que se aprende sobre la importancia de estos

insectos por su función polinizadora y aporte a la biodiversidad.

En medio de las nuevas tendencias de productos turísticos resulta interesante observar el apiturismo como una alternativa válida del turismo alternativa para programar actividades que tienden a salvaguardar las tradiciones locales de las comunidades rurales, en específico las tradiciones de la comunidad rural de San Antonio, buscando un enfoque de resiliencia al impacto de la globalización en el medio local.

Entre las regiones rurales de nuestro país se distinguen por las diversidades culturales, geográficas, económicas y sociales que las caracterizan a cada una de ellas, las cuales forman parte de un paisaje rural único y diverso, como un gran mosaico cultural de nuestro país, que la propia Secretaría de Turismo Federal (SECTUR) ha reconocido, para ello ha generado estrategias que fomentan el desarrollo para estas regiones, proyectado desde el potencial que tiene el país para recibir turismo. Las líneas de producto turístico que determina la SECTUR son: turismo de sol y playa, turismo cultural, turismo de negocios y reuniones, turismo deportivo o cinegético, turismo de salud, turismo social, turismo náutico y de cruceros, y el turismo de naturaleza, y dentro de esta línea de producto se incluye al: turismo rural que considera los temas de: agroturismo, medicina tradicional, fotografía rural, aprendizaje de dialectos, entre otros.

Estas características son las que distinguen los escenarios de las comunidades rurales, en particular la de San Antonio del Rul, una pequeña comunidad que desarrolla una narrativa de belleza escénica, riqueza cultural y gastronómico sobre los cuales se dibujan propuestas para desarrollar una oferta turística de pueda contribuir a un proceso de resiliencia local.

### **3. Desarrollo**

Es así como, el proyecto busca una estrategia guiada desde la apicultura y el turismo, para generar procesos de adaptación y resistencia en la región del altiplano potosino. La comunidad ejidal de la Ex hacienda de San Antonio del Rul, municipio de Moctezuma, concentra alrededor de un 68.4% de personas que habitan la comunidad viviendo en condición de pobreza, un 33.2% con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo, y tan solo un 2.7% de la población en situación de no pobre y no vulnerable (CONEVAL 2015), en los últimos años se ha identificado un importante fenómeno de migración, el decrecimiento de la población corresponde al 9% de la población (INEGI 2015), en su mayoría son los hombres quienes migran principalmente a países como Estados Unidos de

Norteamérica y Canadá, ante la falta de oportunidades locales y son ellos quienes posteriormente aportan recursos en sus comunidades a través de transferencias por ingresos provenientes de otros países, logrando minimizar los impactos de la poca actividad económica dentro del municipio.

Se planteo la idea de, equilibrar el desarrollo sobre el apiturismo como un promotor para la redistribución de ingreso a pequeña escala, generando beneficios hacia quienes tienen aún necesidades de diversificar sus productos artesanales, culinarios, herbolarios, agrícolas, etc. A decir de Mendoza, M. G., Hernández, C. G., & Villarreal, L. Z. (2009), dicho en otras palabras, democratizar la economía local, como un instrumento para la inclusión y diversificación de los diferentes actores de la economía en la comunidad.

Hay una situación local compleja, pues la comunidad, además de tener un alto índice de marginación social y niveles elevados de pobreza extrema, presenta un índice creciente de migración, particularmente entre los jóvenes, al menos en los últimos 10 años, como consecuencia de la falta de oportunidades.

Este trabajo retoma lo planteado por Morin y Pakman (1994) acerca de la perspectiva del pensamiento complejo, mediante el cual se incentiva a una nueva discusión y reflexión para abordar el conocimiento, considerando la posibilidad de interconectar las distintas dimensiones de la realidad para reestructurarla y construirla desde una perspectiva local que, guiados por su potencial interno, busca alternativas para el desarrollo endógeno, desde una postura que asume una visión horizontal en la formulación de sus estrategias e integra el conocimiento empírico con el científico, para dibujar líneas de acción orientadas a disminuir la pobreza y el rezago social identificado; es decir, que ayude a las personas de la comunidad a reconstruir el abordaje local sobre los retos globales. Resulta interesante reorientar los planteamientos sobre los vínculos del conocimiento teórico y empírico, para llenar de vitalidad la discusión en torno a los retos que enfrentan las comunidades rurales indígenas que históricamente han sido marginadas, y así escuchar las voces de quienes reclaman su inclusión en un sistema global que no termina de integrarlos, no al menos en este contexto de país y región.

El desarrollo metodológico sustenta la acción participativa (imagen 1 y 2), el objetivo fue integrar proyectos locales, colocando el apiturismo como eje central, con recorridos temáticos en senderos sobre áreas naturales de la comunidad, donde se pueda observar el ciclo productivo de la miel, incluyendo así actividades de observación lúdicas sobre los apiarios, su conservación y su

producción.

A través del desarrollo de la investigación pudimos constatar que la propia investigación fue en sí misma un elemento exógeno que influyó en el interior de la comunidad ya que a partir de su implementación se observó un proceso de concientización hacia la transformación de los sistemas sociales de la comunidad. Se pudo percibir en los actores clave participantes una sensibilización encaminada a la acción sobre su contexto local; dio cabida a la discusión orientada a establecer las nuevas estrategias locales sobre desarrollo en beneficio de la propia comunidad, teniendo en cuenta que para lograrlo se requirió de una chispa de motivación, búsqueda, dirección y liderazgo de parte de todos los integrantes de la IAP.

**Imagen 1 y 2. integración de la metodología de acción participativa**



Fuente: Elaboración propia (2021)

Los resultados que podemos presentar hasta el momento, han sido la integración de un Grupo de Acción Participativa (GAP), integrado por cinco actores clave de la comunidad, el cual ha reconsiderado y valorado los recursos locales, además mediante la integración metodológica de la acción participativa, se logró mediante diferentes técnicas aplicadas, identificar sitios locales en donde la apicultura articulada con el turismo puede generar ideas innovadoras acordes a las nuevas demandas turísticas de la preservación y el cuidado del medio ambiente, que va de la mano con el proceso de resiliencia local observado en la comunidad.

Se diseñó un recorrido lúdico con la temática de la apicultura (imagen 3), acompañado del proceso de recolección y procesamiento de la miel, se está diseñando una segunda etapa en la cual el GAP está elaborando además de los recorridos la venta de productos derivados de la miel, así mismo, se están trabajando en la capacitación local para la atención y manejo de grupos de turistas

para aprovechar además otros atractivos turísticos como lo son el patrimonio cultural de la exhacienda imagen 3, 4 y 5 y camino pintoresco del lugar imagen 6.

**Imagen 3 vista interior de la exhacienda**



Fuente: imágenes propias 2022

**Imagen 4 Vista Exterior**



Fuente: imágenes propias 2022

Resulta interesante revisar el proceso de resiliencia local sustentando en la recuperación de la memoria colectiva a partir de una metodología de investigación participativa, en donde se observa como en este tipo de organización local sustentada en el ejido puede recuperar la esencia de la gobernanza local, al iniciar un proceso de organización capaz de tomar decisiones sobre sus propios recursos, emergiendo las ideas desde lo local, y no esperando algún agente exógeno que les indique alguna estrategia desde un programa de gobierno.

### **Imagen 5 vista de iglesia**



Fuente: Elaboración propia 2021

### **Imagen 6 vista del camino**



Fuente: Elaboración propia 2021

De acuerdo a Villoro, L. (1960), el ejido se reestructura en el siglo XX en nuestro país como parte de una búsqueda de identidad nacional post revolucionaria, en ese afán de ser auténtico y precisamente en la búsqueda de la sociedad contemporánea mexicana, lo encuentra en la vida comunitaria como principio de la nación, sin embargo, son pocos los ejidatarios en nuestro país que han podido explotar las tierras bajo este régimen de cooperación, este tipo de propiedad común también los ha limitado en sus resultados.

Este proceso metodológico recupera las ideas principales de la resiliencia sustentada en la cooperación comunitaria, la idea principal que dio vida al ejido en nuestro país, de ser el núcleo, el propietario de las tierras, y los campesinos que los forman, sus titulares con una serie de derechos individuales; de acuerdo a lo observado, al no explotarse colectivamente se ha perdido la fuerza del ejido, como una forma de socialización de la propiedad, este trabajo recuperó parte de la esencia

del trabajo comunitario a partir de la metodología aplicada y apoyada en una actividad económica complementaria para el ejido, el apiturismo.

#### **4. Conclusiones**

En definitiva, la intervención en esta comunidad sigue en proceso de desarrollo, sin embargo, se ha logrado la recuperación de la memoria colectiva, se ha visto la participación mediante diferentes estrategias guiadas desde los GIAP, para la determinación de diferentes productos turísticos, como lo fue para el diagnóstico y configuración del sendero, se pudo observar el interés por determinar el uso de sus potenciales locales, sin embargo, el trabajo sigue en proceso.

La creación y/o realización de rutas turísticas en zonas rurales parece ser lo que hoy en día está vendiendo y atrayendo turistas a conocer nuevos lugares y la experiencia que se ofrece en el mismo, pues el turista busca armonía, tranquilidad y aprendizaje con el entorno natural y cultural del sitio que visita. Es aquí donde el turismo alternativo juega un papel importante ya que en él se incluyen este tipo de rutas y el desarrollo de esta, rutas que requieren de la interacción medioambiente-hombre en el que va de la mano el propio aprendizaje sobre el cuidado y preservación de este, que a su vez estamos hablando del turismo sostenible. De esta manera, el turista valora y aprende más sobre el lugar al que va, como el conocer su cultura, sus artesanías, su historia y sus tradiciones.

La complejidad sanitaria por la que hemos estado pasando todos y a su vez la búsqueda de espacios abiertos para la práctica del turismo es una excelente opción para llevarse a cabo el turismo sin exponerse ninguna de las dos partes. Es por esto por lo que la realización no solo de esta ruta sino de todas aquellas en las que se involucre la naturaleza de manera responsable y que se lleve a cabo es espacios abiertos son lo que los nuevos turistas estarán buscando y serán demandados para la realización de la misma.

Esta ruta apitourística tiene ese enfoque actual del que todos están buscando, el convivir con la naturaleza, el estar en espacios abiertos y sobre todo el de aprender cosas nuevas como todo aquello que se puede aprender sobre la jerarquía, trabajo y esfuerzo que las abejas hacen para llevar a cabo cada una de sus funciones específicas, pues cada una de ellas nace con una función y hasta su muerte es que deja de hacerla. A su vez, aún hay mucho que aprender de este pequeño insecto pues su organización es fenomenal.

La planificación de desarrollos turísticos guiados desde la profesionalización de los servicios turísticas es sin duda una oportunidad que puede observarse en este proyecto, al articular actores clave de la comunidad con docentes, alumnos y en general con autoridades locales que son piezas claves para lograr articular el desarrollo local en la comunidad.

Además, se plantea la idea de que el turismo se viva plenamente en escenarios acorde a las nuevas necesidades después de las restricciones que vivimos recientemente por la pandemia de SARS-CoV-2<sup>1</sup>, en definitiva, consideramos que el desarrollo y la gestión de nuevos destinos turísticos se encuentran estrechamente articuladas con los diferentes saberes y enseñanzas empíricas y teóricas.

### **Referencias bibliográficas**

- Besteiro Rodriguez, B. (2006). *Rural tourism in galicia. Analysis of evolution in the last decade. Cuadernos de turismo*, (17), 25-49.
- Boisier, S. (2001). Desarrollo (local) ¿De qué estamos hablando? En O. Madoery (coord.) *Transformaciones globales, instituciones y políticas de desarrollo local*. Rosario: Homo Sapiens, pp. 48-74.
- Castells, M. (1999). *Globalización, identidad y estado en América Latina*. Santiago de Chile: PNUD.
- Colmenares, A.M., Piñero, M.L. (2008). La investigación acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus revista de educación*, 14(27). Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador, pp. 96-114.
- Durston, J. (2002). El capital social campesino en la gestión del desarrollo rural: diádas, equipos, puentes y escaleras. *United Nations Publications*, 69, pp. 15-90
- Estrada, E., Hernández, G., Gutiérrez, M., & Sandoval, M. (2017). Manual de apicultura. La montaña, la abeja y nuestros hermanos: un proceso autóctono y autosuficiente.
- Gerritsen, P., & Hernández, J.M. (2007). *Respuestas locales frente a la globalización económica. Productos regionales de la costa sur de Jalisco*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara/ITESO/RASA.
- Gerritsen, P.R. & Morales, J. (2009). Experiencias de agricultura sustentable y comercio justo en

- el estado de Jalisco, Occidente de México. *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, 4(7), pp. 187-226.
- González Domínguez, I., Osorio García, M., & Delgado Cruz, A. (2021). Empoderamiento en el turismo rural. Propuesta de un instrumento de medición.
- Guzmán, G., Alonso, A., Pouliquen, Y. & Sevilla, E. (1996). Las metodologías participativas de investigación: un aporte al desarrollo local endógeno. Ponencia presentada en el Congreso de Agroecología y Desarrollo Rural de Pamplona.
- Habermas, J. (1989). *El discurso de la modernidad* Madrid: Taurus.
- Ioé, C. (1993). Investigación-acción participativa. Introducción en España. *Documentación Social*, 92, pp. 59-70.
- Jean-Prost, P. (2007). Apicultura: conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena. Mundi-Prensa Libros.
- Lazos Chavero, E., & Gerritsen, P. R. (2018). Entre promesas y esperanzas. Actores regionales de la Costa Sur de Jalisco y la construcción del futuro socioambiental. El futuro de México al 2035. Una visión prospectiva, 653-691.
- Méndez, G.C. & Sanabria, C.D. (2003). Reflexión metodológica sobre la aplicación concreta de la investigación acción participativa en contextos rurales del Estado de Colima. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, 9(17), pp. 115-146.
- Monroy-Sais, S., García-Frapolli, E., Casas, A., Mora, F., Skutsch, M., & Gerritsen, P. R. (2022). Relational values and management of plant resources in two communities in a highly biodiverse area in western Mexico. *Agriculture and Human Values*, 1-14.
- Organización Mundial del Turismo (2019), Definiciones de turismo de la OMT, OMT, Madrid
- Osorio-García, M., & Estrada, J. F. D. (2019). Experiencias de turismo comunitario en el Área Natural Protegida del Nevado de Toluca, México: hacia la construcción de productos turísticos patrimoniales alternativos. *Cuadernos de desarrollo rural*, 16(83).
- Ramos, E. G. (1991). El turismo rural en España. *Estudios turísticos*, (110), 39-46.
- Saavedra Camargo, J., García Revilla, M. R., Martínez Moure, O., & Mora Forero, J. (2021). Análisis del turismo rural comunitario en Colombia y España: Estudio de casos.
- Torres-Valdés, R. M., Riquelme-Quiñonero, M. T., Serrano Juan, E. M., Sierra-Lord, S. M., & Aracil Campos, E. (2020). Apiturismo como experiencia de turismo alternativo: caso de

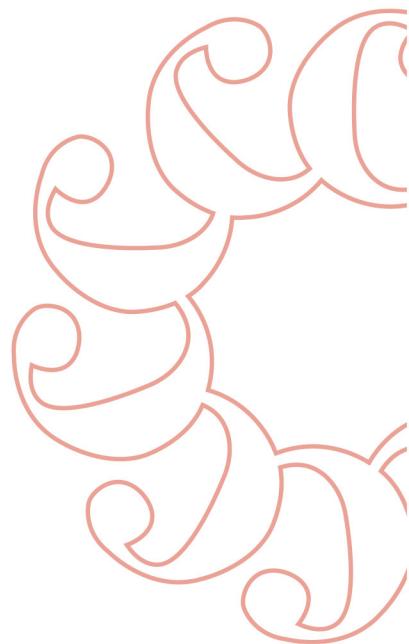
- estudio de la Ruta de la Miel de Camperola Tours a partir de investigación ágil. ROTUR. Revista de Ocio y Turismo, 14(2), 105-123.
- Tovar Cabañas, R., Villanueva Hernández, H., & Vázquez Espinosa, S. A. (2022). Potencial turístico y apiturismo en Nuevo León. ROTUR. Revista de Ocio y Turismo, 16(1), 81-99.
- Vázquez Uribe, S. R., & Gerritsen, P. R. (2021). Agroecological transition and dynamics of agricultural land use in the middle basin of the Ayuquila-Armería River in the south of the State of Jalisco: an approach. *Investigaciones geográficas*, (106).
- Velásquez, L. A., Mendoza, S. Y. A., & Hidalgo, V. D. V. B. (2021). Investigación-acción-participativa: alternativa metodológica para el estudio de las comunidades. La visión de Orlando Fals Borda. *Revista Scientific*, 6(21), 314-335.

## **Sitios Web**

- <https://www.biospheretourism.com/es/blog/22-beneficios-del-turismo>
- [https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Glosario.aspx#:~:text=%E2%80%8BSe%20entiende%20como%20todo,Mundial%20del%20Turismo%20\(OMT\)](https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Glosario.aspx#:~:text=%E2%80%8BSe%20entiende%20como%20todo,Mundial%20del%20Turismo%20(OMT))
- <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284420858>
- <https://sites.google.com/site/agroturismocmmmp/desarrollo/a-concepto-de-agroturismo>
- <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cbmm/turismo.html>
- <https://zootecnia.chapingo.mx/assets/ftapicultura.pdf>
- <https://sites.google.com/site/agroturismocmmmp/desarrollo/a-concepto-de-agroturismo>
- <https://diariodegastronomia.com/apiturismo-saborear-increible-mundo-las-abejas-la-miel/>
- <https://beatrizachaval.blogspot.com/2015/06/eslovenia-el-apiturismo-fusiona-la.html>
- <https://apiculturaiberica.com/index.php/actualidad/el-turismo-apicola-como-una-alternativa-mas-de-explotacion>
- <https://www.biodiversidad.gob.mx/SPSB/apicultura.html>
- <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2904/1/td4373.pdf>
- <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cbmm/turismo.html>

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Síndrome Respiratorio Agudo Severo –SARS- (aparece por primera vez en China a finales de 2002) o el actual COVID-19.



Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, A.C.  
Sede: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en  
Ciencias y Humanidades, UNAM  
Torre II de Humanidades 6° piso  
CU, CDMX, México  
Tel. (55) 5623-0442

Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM  
Círculo Mario de la Cueva, Ciudad Universitaria,  
CDMX, México C.P. 04510