



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

**Facultad de Derecho
Facultad de Psicología
Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades**

“Acciones precautorias para el Acuífero de San Luis Potosí: efectivización de derechos humanos, considerando los conocimientos de los afectados ambientales”.

T E S I S

para obtener el grado de

MAESTRA EN DERECHOS HUMANOS

presenta

Gabriela Josefina Aguirre García

Director de tesis

Dr. Manuel Alejandro Lizardi Jiménez



Generación 2020-2022

San Luis Potosí, S.L.P., a 05 de septiembre de 2022



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Facultad de Derecho
Facultad de Psicología
Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades

**“Acciones precautorias para el Acuífero de San Luis Potosí:
efectivización de derechos humanos, considerando los
conocimientos de los afectados ambientales”.**

Tesis presentada por Gabriela Josefina Aguirre García

Subcomité de tesis

Dr. Manuel Alejandro Lizardi Jiménez (Director)

Dra. María Suhey Tristán Rodríguez (Asesora)

Dr. Ricardo Hernández Martínez (Asesor)



Acciones precautorias para el Acuífero de San Luis Potosí: efectivización de derechos humanos, considerando los conocimientos de los afectados ambientales por Aguirre-García Gabriela Josefina se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Generación 2019-2021

San Luis Potosí, S.L.P., a ____ de septiembre de 2022

San Luis Potosí, S.L.P. a 05 de agosto de 2022

**COMITÉ ACADÉMICO DE LA
MAESTRÍA EN DERECHOS HUMANOS
P R E S E N T E**

Estimados miembros del Comité Académico,

Los suscritos, miembros del subcomité de tesis de la estudiante Gabriela Josefina Aguirre García, generación 2020-2022 de la Maestría en Derechos Humanos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, como resultado de un proceso de acompañamiento, donde hemos evaluado el fondo, la forma y la metodología de la tesis “Acciones precautorias para el Acuífero de San Luis Potosí: efectivización de derechos humanos, considerando los conocimientos de los afectados ambientales”,

HACEMOS CONSTAR

Que la referida tesis realizada por Gabriela Josefina Aguirre García para obtener el grado de Maestra en Derechos Humanos cumple con los requisitos necesarios para acceder al examen de grado.

Sin más por el momento, nos despedimos.

A t e n t a m e n t e

Dr. Manuel Alejandro Lizardi Jiménez (Director de tesis)

Dra. María Suhey Tristán Rodríguez (Asesora)

Dr. Ricardo Hernández Martínez (Asesor)

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Este trabajo lo dedico a las comunidades que sufren de injusticias ambientales, con la esperanza de que un día los pueblos de América Latina gocemos de plenos derechos. También dedico el trabajo a mis sobrinos; Issac, Mariana, Sebastián, Emanuel, Emiliano, Joshua y Abril, quienes me impulsan a trabajar por un mundo donde prevalezca el amor y la fraternidad.

Agradezco profundamente a mi comité de tesis por su acompañamiento y valiosas aportaciones en todo el proceso de investigación: al Dr. Manuel Lizardi Jiménez, a la Dra. Suhey Tristán Rodríguez y al Dr. Ricardo Hernández Martínez. Doy gracias al pueblo de México y al CONACYT por el apoyo económico que recibí para poder estudiar y hacer investigación. Y, por último, mi agradecimiento a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí por abrir sus puertas al florecimiento del pensamiento crítico para atender las injusticias que nos laceran como humanidad.

LISTA DE ABREVIATURAS MÁS UTILIZADAS

APs	Acciones Precautorias
CP	Ciencia Posnormal
DDHH	Derechos Humanos
DHLa	Perspectiva latinoamericana de los derechos humanos
FAO	Frente Amplio Opositor
GSS	Guardianes de la Sierra de San Miguelito
PRISMA	Preferred Reporting of Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis
SLP	San Luis Potosí, México
SSM	Sierra de San Miguelito
TLC	Tratado de Libre Comercio

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO PRIMERO	8
UN ACUÍFERO URBANO EN RIESGO POR EL DESARROLLO INDUSTRIAL: VULNERACIÓN DE DERECHOS HUMANOS	8
1.1. Introducción	9
1.2. Materiales y métodos.....	10
1.2.2. La etnografía multisituada, alcance y características.....	13
1.2.3. Materiales.....	14
1.3. Resultados y Discusiones.....	14
1.3.1. Contexto internacional: riesgos asociados y generador del conflicto socioambiental	14
1.3.2. La política de zonificación del desarrollo urbano, origen del conflicto socioambiental	17
1.3.3. Escenario de riesgo para el Acuífero de SLP que vulnera derechos humanos.....	18
1.4. Conclusiones.....	29
CAPÍTULO SEGUNDO	31
INCORPORACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA PERSPECTIVA LATINOAMERICANA DE LOS DERECHOS HUMANOS A LA CIENCIA POSNORMAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA	31
2.1. Introducción	32
2.2. Metodología	35
2.3. Desarrollo	36
2.3.1. La ciencia posnormal, definición y alcances.....	36
2.3.2. Principios que fundamentan la perspectiva latinoamericana de los derechos humanos	40
2.3.3. Resultado.....	44
2.4. Conclusión	48
CAPÍTULO TERCERO.....	50
ACCIONES PRECAUTORIAS PARA UN ACUÍFERO EN RIESGO: EFECTIVIZACIÓN DE DERECHOS HUMANOS CONSIDERANDO LOS CONOCIMIENTOS DE LOS AFECTADOS AMBIENTALES	50
3.1. Introducción	51
3.2. Principios teóricos de la Ciencia Posnormal y de DHLa para proteger el patrimonio natural y efectivizar los DDHH, con acciones precautorias.....	52
3.2.1. Efectivización de Derechos Humanos y su relación con las acciones precautorias en el contexto mexicano	53
3.2.2. Principios teóricos de la ciencia posnormal y de la perspectiva Latinoamericana de los DDHH para generar las propuestas de acción precautoria.....	54

3.3. Metodología: para generar las APs, utilizando el conocimiento científico y de los afectados ambientales.....	56
3.3.1. Metodología para obtener el conocimiento científico	57
3.3.2. Metodología para obtener el conocimiento de los afectados ambientales	57
3.3.3. Metodología para generar las propuestas de acción precautoria	58
3.4. Resultados y Discusiones.....	59
3.4.1. Conocimiento científico, utilizando la metodología PRISMA.....	59
3.4.2. Evaluación de la aptitud del conocimiento científico	61
3.4.3. <i>Inputs</i> de conocimiento de calidad de fuente científica	66
3.4.4. Conocimiento de los afectados ambientales, utilizando la metodología mixta	68
3.4.5. Evaluación de la aptitud del conocimiento de los afectados ambientales	68
3.4.6. <i>Inputs</i> de conocimiento de calidad de los afectados ambientales	76
3.4.7. Propuestas de acción precautoria que atienden el riesgo potencial de agotamiento del Acuífero	78
3.4.8. Discusiones	84
3.5. Conclusiones.....	89
CONCLUSIONES GENERALES.....	92
REFERENCIAS	94
ANEXO 1	116
ANEXO 2	125

INTRODUCCIÓN

La introducción general tiene como objetivo presentar el planteamiento de la investigación, su objeto de estudio, su metodología, su justificación y describir las partes en que se compone el trabajo.

Planteamiento

A nivel internacional, a partir de la década de los setenta las acciones encaminadas a proteger los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los acuíferos, se establecen como necesarias para garantizar un conjunto amplio de derechos humanos y el desarrollo económico sustentable (ONU, 1973; ONU, 1992; ONU, 2012; ONU, 2018). Desde entonces, las acciones preventivas para la sustentabilidad ambiental se consideran una necesidad para garantizar la permanencia de la vida humana en el planeta (Latour, 2017; Beck, 1999).

El Principio de Precaución establecido en la Declaración de Río de Janeiro sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en el año de 1992 es un instrumento jurídico que establece que:

con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente. (ONU, 1992b).

Para la época, el Principio de Precaución representa una herramienta jurídica innovadora en el sentido de que considera el riesgo desconocido (la incertidumbre) que las actividades productivas pueden provocar sobre el ser humano y el medio ambiente. La clave en el Principio de Precaución es dar fundamento a las acciones considerando la incertidumbre científica y ética presente en los problemas ambientales (Riechmann y Tickner, 2002; Valdés, 2019).

A nivel internacional, la sinergia entre el conocimiento tradicional, local, indígena y científico para afrontar la incertidumbre científica presente en la categoría de riesgo ambiental es considerado por instituciones como el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y la oficina para la reducción de riesgos y desastres de la ONU, con la finalidad de producir soluciones

prácticas en colaboración (Frantzeskaki, *et al.*, 2019). El IPCC desde hace una década ajustó su enfoque basado en el conocimiento físico-científico por un enfoque abierto al conocimiento local e indígena dada la urgencia de atender el problema de calentamiento global, mientras que la oficina de la ONU asume que la gobernanza ampliada es necesaria para la protección de los ecosistemas y de los derechos humanos (IPCC, 2018; UNDRR, 2022).

Este esfuerzo internacional tiene retos a superar, entre los que se encuentra, lo poco representado que está el conocimiento tradicional, local e indígena en los informes y las recomendaciones que genera el IPCC y que su cobertura es de alcance general, es decir, no hay un compromiso crítico con los sistemas de conocimiento y las complejidades históricas y contextuales que ocurren a nivel regional (Ford, *et al.*, 2016).

En la región de América Latina el conocimiento de los grupos empobrecidos como lo son los afectados ambientales se encuentra sujeto a relaciones de poder de carácter colonial, aspecto que limita la efectiva práctica de un diálogo de saberes (Leff, 2021; Rodríguez y Inturias, 2018).

En el contexto histórico independentista de los países latinoamericanos, la doctrina francesa ejerció una influencia decisiva en la idiosincrasia del Derecho Público (Rozas y Hantke, 2013). Desde entonces, se instauró la idea que son las élites de expertos y líderes políticos quienes deben tomar las decisiones (Cuevas, 2008) y con ello legitimar el accionar de los Estados (Tapia, 2019; Cuevas, 2008). Agregando a ello, la cultura institucional acostumbrada a tomar decisiones bajo el supuesto que se dispone de conocimiento “perfecto” (Frantzeskaki, *et al.*, 2019). Esta perspectiva, dominante hasta nuestros tiempos es uno de los aspectos que dificulta la consideración real de otros conocimientos, por ejemplo, el que derivan de sujetos afectados por el desarrollo económico.

Hoy, en el Estado de San Luis Potosí, México (SLP), existe un movimiento socioambiental caracterizado por una estructura política de base popular, que defiende la naturaleza porque representa su sobrevivencia y que cuenta con una racionalidad ambiental culturalmente situada, todas ellas características de lo que se ha llamado “ecologismo de los pobres” (Vélez, *et al.*, 2020; Folchi, 2019).

Objetivo general:

Con base en la experiencia local que ofrece este movimiento socioambiental, esta investigación se planteó como objetivo proponer acciones precautorias para el Acuífero de San Luis Potosí que

hagan posible la efectivización de Derechos Humanos, considerando el conocimiento de los afectados ambientales. Dicho objetivo pretende superar las relaciones de poder epistémicas implícita en la gestión del riesgo ambiental y en la teoría formal de los derechos humanos.

Metodología:

Las propuestas de acción precautoria se elaboraron con una metodología transdisciplinaria. Se utilizó a la ciencia posnormal, una estrategia multi-epistémica de la economía ecológica para gestionar de manera preventiva los riesgos asociados con incertidumbres científicas y éticas, provocadas por las actividades económicas que afectan a los ecosistemas. También se utilizó a los principios filosóficos del “derecho a ser”, el “personalismo” y el “logos histórico” de la perspectiva Latinoamericana de los Derechos Humanos, para hacer que las propuestas precautorias sean definidas como productos culturales.

El abordaje transdisciplinario de la investigación ofrece una perspectiva compleja e históricamente situada para comprender el tema de; la efectivización de los DDHH en relación con la prevención del riesgo al ecosistema y la capacidad de agencia que tienen los afectados ambientales locales para producir DDHH.

Justificación:

El enfoque crítico que adoptó la investigación generó propuestas precautorias pertinentes y novedosas: la pertinencia deriva de atender dos problemas latentes para la población de San Luis Potosí; 1) el potencial riesgo de agotamiento del acuífero urbano, el cual representa la principal fuente de abastecimiento de agua para la población y, 2) la vulneración de un conjunto amplio de DDHH por no cuidar el acuífero, todo ello relacionado con la dinámica económica que mantiene el estado de SLP.

En términos de novedad, por primera vez, a nivel local, se presenta un trabajo que sistematiza el conocimiento científico y extra-científico para generar acciones precautorias que buscan proteger el acuífero de SLP y, con ello, dar fundamento a la efectivización de los DDHH. Otro aspecto novedoso de la investigación es su aportación teórica y metodológica para ser aplicada en otras investigaciones. En el segundo capítulo de la investigación se presenta el trabajo de robustecer

a la ciencia posnormal con algunos principios filosóficos de la perspectiva Latinoamericana de los DDHH, para dar paso a una nueva estrategia para gestionar el riesgo ambiental. Esta nueva estrategia enfatiza que la ciencia posnormal sirve tanto para gestionar los riesgos que padece el patrimonio natural como para efectivizar DDHH al considerar los conocimientos de los afectados ambientales.

La pertinencia y aspectos novedosos de la investigación hizo que el trabajo adoptara una dinámica no sólo de carácter trans-disciplinario, sino también, inter-disciplinario e inter-institucional. En esta investigación se conjugó el conocimiento y experiencia de científicos del área de las ciencias naturales, sociales y humanísticas y, al final de la investigación, por el trabajo que se hizo de manera permanente con los grupos defensores de la Sierra de San Miguelito se pudo exponer ante la Comisión de Ecología y Medio Ambiente de la LXII Legislatura del Congreso del Estado de San Luis Potosí los riesgos a los que está expuesto el Acuífero dado el desarrollo industrial que mantiene el estado y la necesidad de que en las tareas legislativas se considere el conocimiento científico y el de los afectados ambientales como principios para proteger el medio ambiente y efectivizar DDHH. Este producto se presenta en el Anexo 2 de la investigación y se acompaña con evidencia fotográfica del evento.

Estructura de la investigación:

Para cumplir el objetivo general, la investigación se estructuró en tres capítulos:

El primer capítulo; *un acuífero urbano en riesgo por el desarrollo industrial: vulneración de derechos humanos*, se dedicó a plantear la problemática del riesgo al que está expuesto el Acuífero de San Luis Potosí asociados al desarrollo industrial y se identificaron que DDHH se vulneran ante el riesgo. El trabajo se hizo con una metodología transdisciplinaria y socio-ecológica. Se utilizó la metodología de la etnografía multi-situada para considerar el conocimiento de los afectados ambientales y la metodología de flujos de materia de la economía ecológica, para identificar los riesgos que ocasiona la industria sobre el ecosistema. El capítulo también incluye un resumen y palabras claves pues fue elaborado con la estructura de un artículo científico para su posible publicación. Actualmente, este trabajo tiene el estatus de enviado a la revista del Colegio de San Luis.

De los resultados obtenidos en el primer capítulo se generó la necesidad de diseñar un marco teórico capaz de resolver las dos problemáticas que se presentaron; el potencial riesgo de agotamiento del Acuífero y la vulneración de DDHH.

En el segundo capítulo; *incorporación de los principios de la perspectiva latinoamericana de los derechos humanos a la ciencia posnormal para la gestión del riesgo ambiental en América Latina*, se diseñó un marco teórico expofeso para gestionar el riesgo ambiental y efectivizar derechos humanos para el contexto de América Latina. La metodología que se utilizó fue la interdisciplina basada en los principios transdisciplinarios que comparten la ciencia posnormal y la perspectiva Latinoamericana de los DDHH. Este capítulo incluye un resumen y palabras claves pues fue escrito con la estructura de capítulo científico. Actualmente, este trabajo tiene el estatus de aceptado en la revista de INTER-disciplina y será publicado en el número de enero del 2023.

Este marco teórico fue utilizado en el capítulo tercero para generar las acciones precautorias bajo el principio de que el conocimiento que portan los afectados ambientales aporta a la acción preventiva del riesgo y a la efectivización de los DDHH.

En el siguiente esquema se presentan las bases teóricas y filosóficas, así como el nombre de los principales autores y definiciones utilizadas en el marco teórico.

Las propuestas de acción precautoria tienen dos alcances producto del enfoque metodológico utilizado. 1) son propuestas transdisciplinarias y 2) pueden ser consideradas como productos culturales capaces de efectivizar DDHH desde una perspectiva históricamente situada. Estas características ofrecen beneficios prácticos, entre los que podemos mencionar, la efectivización de los derechos humanos, la adaptabilidad e inclusión social en la gestión del riesgo y la democratización del conocimiento para la protección del Acuífero.

Al final, se incluyen dos Anexos. En el Anexo 1, se encuentra las hojas de selección de artículos elegibles utilizado en la metodología PRISMA y en el Anexo 2, el documento presentado el 31/05/2022 en la Comisión de Ecología y Medio Ambiente.

CAPÍTULO PRIMERO

UN ACUÍFERO URBANO EN RIESGO POR EL DESARROLLO INDUSTRIAL: VULNERACIÓN DE DERECHOS HUMANOS

Resumen

Este trabajo se inscribe en el campo de estudio de agua y sociedad. Aborda la problemática del riesgo que padece el Acuífero de San Luis Potosí debido al actual desarrollo industrial que tiene el estado. Aunque existen estudios sobre el riesgo al que está expuesto el Acuífero, este se ha abordado usualmente desde una perspectiva disciplinar. El esfuerzo de este trabajo consistió en utilizar el enfoque interdisciplinar y transdisciplinar de la economía ecológica para caracterizar el riesgo. El objetivo de este trabajo consistió en caracterizar el riesgo al que está expuesto el Acuífero con la metodología de flujos de materia de la economía ecológica. La aplicación de esta metodología permitió identificar el posible riesgo de agotamiento del Acuífero y, el incremento de contaminantes peligrosos para la salud humana, así como, la presencia de contaminantes emergentes de origen industrial. Aunado a ello, identificamos el riesgo de vulneración de derechos humanos para las futuras generaciones.

Palabras clave: acuífero urbano, desarrollo industrial, riesgo ambiental, economía ecológica, derechos humanos.

Abstract

This paper focuses on the field of study of water and society. It addresses the problem of the hazard suffered by the San Luis Potosí aquifer due to the current industrial development in the state of San Luis Potosí. Although there are studies on the hazard to which the aquifer is exposed, this has usually been approached from a disciplinary perspective. The effort of this work was to use the interdisciplinary and transdisciplinary approach of ecological economics to characterize hazard. The purpose of this paper was to characterize the hazard to which the aquifer is exposed using the ecological economics matter flow methodology. The application of this methodology made it possible to identify the possible hazard of depletion of the aquifer and the increase in pollutants

hazardous to human health, as well as the presence of emerging pollutants of industrial source. In addition, we identify the risk of human rights violations for future generations.

Keywords: urban aquifer, industrial development, environmental risk, ecological economics, human rights.

1.1. Introducción

El auge de la industria automotriz en México a partir del Tratado de Libre Comercio con América del Norte propició el incremento poblacional en la metrópoli de San Luis Potosí, lo cual fomentó la urbanización hacia las áreas conurbadas de la ciudad (Gasca y Ávila, 2020; Medina, 2014). El auge industrial e inmobiliario de las últimas décadas no sólo ha traído beneficios para la población del estado, como lo es la generación de empleo (Covarrubias, 2019), sino también, la producción de riesgo que amenaza a su Acuífero (Alva y Martínez, 2018; Peña, 2008), lo cual vulnera un conjunto amplio de derechos humanos (Álvarez, 2021).

A nivel mundial los estudios para caracterizar el riesgo ambiental van en aumento debido a que las amenazas a la naturaleza afectan el bienestar humano. El interés para estudiar el riesgo ambiental se ha expandido del campo de las ciencias exactas hacia otros campos disciplinares como la sociología o la ética (Chávez, 2018; Barbeta, *et al.*, 2018). A este interés también se han sumado amplios sectores de la sociedad no experta, debido a que sus intereses más vitales se encuentran amenazados (Zeng, 2020).

En lo que respecta al abordaje del riesgo que padece el Acuífero de San Luis este se ha abordado metodológicamente hablando desde una perspectiva disciplinar y, a lo más desde la interdisciplina. El tema ha sido estudiado desde la hidrogeología, la geofísica o la historia (Carrillo, *et al.*, 2002; Noyola, *et al.*, 2009) y, aunque existe conocimiento local, más allá del campo disciplinar este conocimiento no ha sido considerado. Dada la existencia de conocimiento más allá de las disciplinas, este documento tiene por objetivo caracterizar el riesgo al que está expuesto el Acuífero de San Luis Potosí con la metodología transdisciplinaria de la economía ecológica y utilizamos a la etnografía multisituada para recuperar el conocimiento científico y extra-científico que nos hablen del riesgo en el contexto de desarrollo de la industrial que tiene el Estado.

La relevancia de este trabajo es que, por primera vez, se aborda el estudio del riesgo para el Acuífero, desde una perspectiva de sistema socio-ecológico complejo, es decir, revisando las

múltiples y muy variadas relaciones que tiene el sistema económico con el ecosistema. Esta perspectiva permite, no sólo sopesar los riesgos que nos advierte el conocimiento científico existente, sino también, tener en la mira las incertidumbres científicas del sistema. Aspecto relevante para buscar efectivizar derechos humanos para las generaciones presentes y futuras desde una perspectiva precautoria.

1.2. Materiales y métodos

La metodología que en esta sección se presenta pertenece al campo transdisciplinar de la economía ecológica y de la etnografía multisituada. Se optó por la economía ecológica porque introduce criterios novedosos para el análisis del riesgo, entre los que se encuentran; “la incertidumbre y la complejidad”, lo mismo que considera a los “conflictos ambientales distributivos” y, el punto de vista de los “afectados” ambientales (Martínez-Alier, 2021; Goddard y Norgaard, 2019). Y, la etnografía multisituada se eligió para identificar a los sujetos etnográficos que tienen conocimiento del riesgo, más allá del campo disciplinar.

1.2.1. Metodología para caracterizar el riesgo ambiental de origen industrial

1.2.1.1. La economía ecológica para caracterizar el riesgo ambiental

Para la economía ecológica la economía industrial es un tipo de producción que crea riesgo ambiental (Baños y Anaya, 2019; Gudynas, 2018). Esta disciplina clasifica a la economía industrial como un sistema abierto, es decir, un sistema que requiere de la entrada de energía y materiales del medio ambiente como el carbón, el petróleo y el gas y genera residuos y energía disipada, que la naturaleza no puede absorber (Valdés, *et al.*, 2019; Martínez-Alier y Jusment, 2015).

Bajo esta perspectiva, se eligió la herramienta de flujos de materia para caracterizar el riesgo que la industria genera sobre la naturaleza. Para ello, definimos como riesgo asociado a los flujos de entrada, al riesgo por el requerimiento de agua y otros materiales que el proceso industrial obtiene del ecosistema, como riesgo asociado a los flujos de salida, al riesgo provocado por los residuos que la industria deposita sobre el ecosistema y como riesgos asociados a los flujos

indirectos, el riesgo provocado por la extracción de materiales, por ejemplo, la materia removida de la extracción de agua, que puede generar contaminación no esperada.

Entre el riesgo asociado a los flujos de salida se sabe que la industria deposita contaminantes emergentes al ecosistema (Renau, 2020). Los contaminantes emergentes son todos aquellos contaminantes cuya presencia en el medio ambiente no necesariamente es nueva, pero sí la preocupación por sus posibles consecuencias en los ecosistemas y en la salud humana (Polanco, *et al.*, 2020, OMS, 2012).

Otro aspecto metodológico que se utilizará de la Economía Ecológica es el concepto de “sistema complejo” para considerar el riesgo potencial, asociado a la incertidumbre científica.

Cuando se considera en conjunto a la industria y al ecosistema se puede definir como un sistema complejo, cuya propiedad es la “no linealidad” (Lui, *et al.*, 2007:1513). La “no linealidad”, se refiere a que no es posible obtener un resultado o comportamiento esperado a partir de la mera suma o producto de las partes que constituyen al sistema, dado que existen múltiples y muy variadas retroalimentaciones entre ambos (Becerra, 2020). En un sistema no lineal, nos dice Keys, *et al.*, (2019:667) pueden aparecer “riesgos resultantes de interacciones poco conocidas y, por lo tanto, a menudo surgen como sorpresas”. Dentro de un sistema complejo hay mucha incertidumbre científica que da lugar al riesgo potencial (Romeo, 2019).

Actualmente, la relevancia de la incertidumbre científica de los sistemas complejos no sólo se define por la falta de conocimiento científico, sino también, a partir de factores político-administrativos como lo son, el acceso a la información científica o la cultura de la administración pública (Reyes y Ochoa, 2019; Mateo, 2017).

Y, por último, debido a que la economía industrial se desarrolla en un contexto internacional, también se considera el riesgo que la economía globalizada genera sobre el ecosistema local (Keys, *et al.*, 2019; Moniz, *et al.*, 2017). Este riesgo lo caracterizamos como riesgo asociado al contexto internacional.

Considerando lo anterior, se caracteriza el riesgo para la naturaleza de origen industrial en; riesgos asociados a los flujos de entrada, riesgos asociados a los flujos de salida, riesgos asociados a los flujos indirectos, riesgos potenciales, asociados a la incertidumbre científica y el riesgo asociado al contexto internacional. Estos riesgos en conjunto constituyen el escenario de riesgo de origen industrial que amenaza a la naturaleza en su complejidad física, biótica, socioeconómica y cultural (Acurio y Montero, 2020), Figura 1.

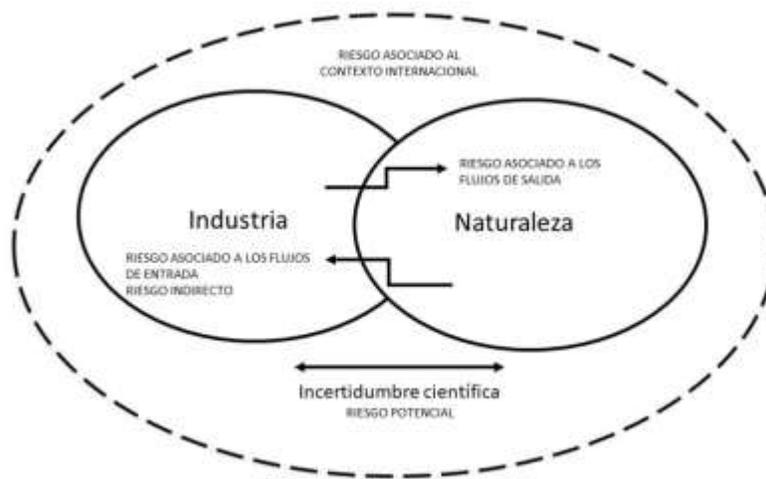


Figura 1. Escenario de riesgo ambiental, desde la perspectiva de la economía ecológica.

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la economía ecológica, retomando a Naredo (2018:42), es un “enfoque eco-integrador” del conocimiento. Tiene por principio buscar la totalidad del conocimiento relacionado con la naturaleza. Por lo tanto, para la economía ecológica el abordaje del riesgo ambiental involucra no sólo un quehacer interdisciplinar, es decir, una actitud científica, desde diferentes disciplinas para identificar situaciones o eventos de origen antropogénico que pudieran dañar a los ecosistemas y al mismo ser humano (Zanini, 2020), sino también un quehacer transdisciplinar.

1.2.1.2. Transdisciplina en la economía ecológica

La economía ecológica tiene una línea de pensamiento de ecología fuerte, lo que incluye el estudio de los “conflictos ambientales distributivos” (Martínez-Alier, 2021), provocados por el comercio internacional desigual entre los países exportadores netos de materias primas con el resto del mundo (León y Sánchez, 2020; Infante, *et al.*, 2020).

Para la economía ecológica, los excluidos de los beneficios del sistema de producción neoliberal (Bellmont, 2012; Seoane, 2006), identificados como los “afectados” ambientales (Goddard y Norgaard, 2019; Gómez, *et al.*, 2014:76) son actores políticos claves para entender el riesgo ambiental. En la práctica, la transdisciplinariedad implica considerar los conocimientos, las

percepciones y las experiencias de las personas o grupos sociales que son afectadas por las actividades industriales del lugar que habitan u ocupan (Cuadra, *et al.*, 2017).

Los afectados ambientales han construido una base política y epistémica de un movimiento socioambiental conocido como el “ecologismo de los pobres” (Martínez-Alier, *et al.*, 2015:59), quienes consideran que los problemas ambientales se deben básicamente “al crecimiento económico que conlleva a la extracción de recursos, expansión de vertederos y riesgos de contaminación para quienes el ambiente es la base de su sustento” (Walter, 2009:4).

El ecologismo de los pobres al reflexionar en torno a los problemas ambientales fuera de los centros de poder, que son generalmente los lugares de saqueo genera una manera concreta, es decir, históricamente situada, de entender el riesgo ambiental. Los afectados ambientales relacionan la categoría de riesgo con conceptos tales como, la justicia ambiental, el racismo ambiental y la deuda ecológica (Doroni, 2021; López, 2020; Merlinsky, 2018), lo cual define una “racionalidad ambiental” (Leff, 2014:187) concreta para caracterizar el riesgo.

Siguiendo la línea de pensamiento fuerte de la economía ecológica ya estamos en condición de definir el “riesgo ambiental” como una situación o evento de origen antropogénico, que al vulnerar a la naturaleza pone en juego valores humanos, entre los que se encuentran los derechos humanos.

Debido a que la economía ecológica es interdisciplinaria y transdisciplinaria, consideramos que la etnografía multisituada es la herramienta adecuada para congregar los conocimientos que nos permitirá caracterizar el riesgo ambiental.

1.2.2. La etnografía multisituada, alcance y características

La etnografía multisituada se ubica en el horizonte de las “antropologías de la globalización” (Marcus, 2018:177). Marcus (2018:179) la define como un “meta-método disciplinar” que sirve para identificar a los “sujetos etnográficos” de múltiples lugares físicos y temporales que comparten un problema cognitivo. Para la etnografía multisituada la labor de identificar a los sujetos etnográficos no es, en sí mismo el fin, sino el medio para entender los sistemas de conocimientos distribuidos que dan solución a los problemas contemporáneos, los cuales ya incluye el abordaje de los problemas ambientales (O’Reilly, *et al.*, 2020; Krauss y von Storch, 2012; Crate, 2011). Esta metodología tiene por principio que existe un “sistema de conocimientos

distribuidos” o “comunidad de conocimientos” (Marcus, 2018:187), que genera la yuxtaposición del sistema mundo.

A diferencia de la antropología tradicional que se enfoca en los sujetos que representan la alteridad cultural para dar cuenta de otras formas de representar la vida (Restrepo, 2018), la etnografía multisituada se enfoca en los sujetos que construyen el “campo multisituado” (Marcus, 2018:185) o campo de conocimientos que representa relaciones estratégicas para alcanzar un fin específico. El conocimiento científico forma parte del campo multisituado y el sujeto etnográfico “*homo academicus*” es considerado un socio intelectual estratégico en la alteridad cultural, sin negar la importancia fáctica de las historias culturales particulares (Marcus, 2018:181-182).

Con base en lo anterior se puede decir que la etnografía multisituada es un meta-método que al mismo tiempo que considera la historia mundial toma en cuenta la historia social local, a través de la realización de etnografías regionales y micro geográficas (Marcus, 2001). Siguiendo la propuesta de George Marcus (2001) el adjetivo de lo “multisituada”, debe entenderse desde dos aspectos. Uno, en función de reconocer que el sistema mundo produce lógicas de conexión en diferentes lugares del mundo y dos, en función del dominio disciplinario y transdisciplinario del conocimiento.

1.2.3. Materiales

Para acceder al conocimiento disciplinario utilizamos los artículos científicos que obtenemos de primera mano en bases de datos académicas. Buscamos información relacionada con los daños conocidos y amenazas que la economía industrial ocasiona a los acuíferos urbanos, en diferentes partes del mundo y, en particular en SLP. Para acceder al conocimiento transdisciplinario participamos directamente, desde hace más de un año, en foros públicos con grupos de afectados ambientales en el ámbito local de SLP. Trabajamos con: “Guardianes de la Sierra” y el “Frente Amplio Opositor”.

1.3. Resultados y Discusiones

1.3.1. Contexto internacional: riesgos asociados y generador del conflicto socioambiental

En el año de 1994 México firmó el Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y Canadá. Con el TLC se inauguró un nuevo modelo de reestructuración para la industria mexicana, que se mantiene hasta nuestros días. Dicho modelo consiste en la fragmentación del proceso productivo manufacturero en donde a México se le asignó el rol de ensamblador de partes y piezas importadas que posteriormente se exportan a Estados Unidos, principalmente. Este modelo de reestructuración industrial se conoce como la maquilización de la industria manufacturera (Gaxiola, 2020; Gambrill, 2005).

Desde el TLC la producción y ensamblaje de vehículos y autopartes es estratégico para México. Durante los últimos 20 años, México incrementó la producción de vehículos en 12% para América del Norte (Sánchez, 2015), y en lo que respecta a la producción de autopartes, según datos del 2017, México ocupa el 5° lugar como productor de autopartes a nivel mundial y el 1° en América Latina (Flores, *et al.*, s/f).

La producción de vehículos en México se organiza a partir de conglomerados industriales (Klier y Rubenstein, 2017), que se dividen por zonas geográficas, el conglomerado Noroeste, Noreste, Bajío y Centro (Mballa, *et al.*, 2020). San Luis Potosí pertenece al conglomerado del Bajío que comprende a los estados de Aguascalientes, San Luis Potosí, Querétaro, Jalisco y Guanajuato (Mballa, *et al.*, 2020) y junto con el conglomerado del Centro al que pertenece, Cuernavaca, Cuautitlán y Puebla producen el 73% de vehículos para el 2020 (Klier y Rubenstein, 2017).

La dinámica de localización de esta industria cambia con el curso del tiempo. A partir del estudio que hace Klier y Rubenstein (2017) se sabe que, en la década de los setenta las plantas maquiladoras de vehículos se concentraron en el norte de México, cerca de la frontera con Estados Unidos, pero desde la puesta en marcha del TLC y con el aumento de las importaciones de autopartes de los países asiáticos los fabricantes de automóviles prefieren la zona centro del país. Se plantea que los fabricantes de automóviles prefieren el centro de México en parte, porque alrededor de una cuarta parte de la población del país reside en y alrededor de la Ciudad de México, lo cual facilita el acceso a mano de obra barata para el sector.

El estado de San Luis Potosí se sumó a la dinámica de la industria automotriz en la primera década del siglo XXI, lo que dio pauta a la migración de mano de obra barata hacia el estado. De acuerdo con Covarrubias (2019), el trabajo barato de la industria automotriz mexicana (los trabajadores mexicanos reciben menos del 90% que sus pares estadounidenses, 2.3 dólares por hora) es un factor clave para entender el proceso de localización de las plantas industriales, debido

a que del 40 al 57 % de los costos totales de esta industria dependen de la mano de obra. Desde entonces la industria automotriz en SLP fomentó la urbanización de la ciudad hacia el área conurbada, bajo los principios de una “ciudad enclave” para la exportación.

1.3.1.1. La industria automotriz en San Luis Potosí y el proceso de urbanización de una “ciudad enclave” para la exportación

La centralización de la industria automotriz se refleja en la reciente apertura de tres plantas automotrices en el Estado. En el 2008 se abrieron dos plantas de General Motors, destinadas a ensamblaje y estampado (Martínez, *et al.*, 2014) y en el 2019 se inauguró la planta ensambladora de BMW (Klier y Rubenstein, 2017). La apertura de estas plantas automotrices se suma a la dinámica industrial del Estado. Según datos del INEGI para el 2015 la industria manufacturera representó el 27 % del Producto Interno Bruto (PIB), le sigue los servicios inmobiliarios y de la construcción con una participación del 22% y el comercio con un 14% (INEGI, 2017). De esta contribución al PIB la participación de la ciudad de SLP y su zona conurbada representa el 74.33% del total del estado (PMD, 2018-2021).

La expansión de la actividad industrial ha generado un incremento poblacional y el fomento de la urbanización. Según datos del INEGI (2020) de la población total de SLP, poco menos de un millón de personas, es decir, aproximadamente un tercio de la población total se agregó en las últimas cuatro décadas, lo cual coincide con la expansión industrial del Estado.

Por otra parte, a partir de la expansión industrial el Estado mantiene la política de dirigir inversiones y acciones sobre el territorio urbano. En el Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2001-2020 (PDU) se establece una estrategia de desarrollo macro regional y local para la metrópoli (Villasís, 2011:54). El PDU plantea a nivel macro regional un modelo de ciudad conocido como “enclave económico”, que consiste siguiendo a Villasís (2011:77) en la siguiente estrategia:

- 1.en la integración centro-occidente que busca construir alianzas entre ciudades de “rango de capital” de los estados de San Luis Potosí, Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, Nayarit y Zacatecas con fines de complementariedad y aumentar la competitividad ,
- 2.en la integración norte-sur para buscar las alianzas hacia la región de influencia de Monterrey y Nuevo Laredo con el eje del TLC y
- 3.la

integración oriente que busca mejorar las relaciones económicas hacia la zona del Golfo.

La política de crear un enclave económico ha desempeñado un papel fundamental en la producción del espacio urbano. Tal como lo refiere Medina (2014:79) “la globalización económica ha configurado la ordenación territorial de la ciudad de SLP a las funciones productivas para la exportación”.

La política de planeación urbana de las últimas décadas ha consistido en ubicar a las plantas industriales al sur de la ciudad, en la parte conurbada de SLP, lo cual ha propiciado un proceso de urbanización que divide a la metrópoli por zonas de desarrollo (Estrada, 2013). En la actualidad a la parte industrial se le conoce popularmente como “La Zona” y está clasificada como la segunda zona industrial más extensa de México. Cuenta con una superficie de 2,324 hectáreas que están ubicadas en los terrenos expropiados de los ejidos: La Libertad, Joya de San Elías, El Aguaje y Villa de Pozos, así como en predios de particulares, todos ellos localizados en la zona sur oriente a la periferia de la ciudad (Estrada, 2013).

La configuración de un enclave económico para la exportación incluye una política específica para establecer inversiones y acciones del sector inmobiliario en la periferia de la ciudad. Para la década que va de 1990 al 2000 la mancha urbana se ha extendido considerablemente hacia la periferia. Para estos años el centro de la ciudad presentó una tasa de crecimiento de -1.42%, mientras que en las zonas conurbadas de la ciudad a las faldas de la Sierra de San Miguelito y en las cercanías de las zonas industriales han experimentado un importante crecimiento de hasta 6.2% (Piña, 2012).

La política de “enclave económico” y de “zonificación del desarrollo urbano” por la que ha optado el Estado (Villasís, 2011) constituye un factor de riesgo para el Acuífero, configurado por el contexto económico internacional y es la causa que generó el conflicto ambiental con el Frente Amplio Opositor (FAO).

1.3.2. La política de zonificación del desarrollo urbano, origen del conflicto socioambiental

La política de desarrollo urbano que promueve el Estado originó el conflicto socioambiental, por la defensa de la Sierra de San Miguelito. El FAO y Guardianes de la Sierra de San Miguelito (GSS) conformado por ejidatarios, comuneros y aliados ambientales se manifiestan, desde hace más de dos años, en contra del modelo de desarrollo urbanístico estatal, básicamente porque inversionistas del sector inmobiliario en complicidad con las autoridades estatales pretenden cambiar el uso del suelo rural (ejidos de Guadalupe Victoria y su anexo la Cruz y el Jaral, de Mexquitic de Carmona), en suelo urbano (OF.RSLP/424/2019; Oficio Núm./00009/21).

De acuerdo con el FAO, el cambio de uso de suelo para la construcción de viviendas pone en riesgo al Acuífero y vulnera un conjunto amplio de derechos humanos. Los GSS, a través del manifiesto público “La Sierra Resiste” (De Regil, 2021) denuncia que los derechos humanos de esta generación y de las generaciones futuras están siendo amenazados debido a que el territorio que se pretende urbanizar corresponde a una parte de la Sierra de San Miguelito, un ecosistema que sostiene la vida de amplios sectores de la sociedad y de una gran diversidad de especies vegetales y animales, lo mismo que proporciona servicios ecosistémicos vitales como lo es la recarga del Acuífero.

Desde el movimiento de afectados ambientales se enuncia un escenario de riesgos que no sólo vulnera derechos humanos presentes, sino también derechos futuros y derechos de la naturaleza.

1.3.3. Escenario de riesgo para el Acuífero de SLP que vulnera derechos humanos

1.3.3.1. Localización del Acuífero y componentes que lo definen como un sistema complejo

El Acuífero de SLP es un Acuífero urbano. Se localiza bajo la metrópoli del estado y tiene una extensión del orden de los 1980 km². Abarca la totalidad del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, la mayor parte de los municipios de San Luis Potosí y Cerro de San Pedro, así como una pequeña fracción de los de Mexquitic de Carmona, Ahualulco y Villa de Zaragoza (CONAGUA, 2020). Figura 2

puede recargarse de manera natural y por su geoquímica y mineralogía contiene la principal fuente de flúor (Cardona, *et al.*, 2018).

En cuanto a su vulnerabilidad, de los tres acuíferos, el acuífero somero es el más vulnerable a las actividades humanas por su estructura (Noyola, *et al.*, 2009). El acuífero somero es poco profundo, tiene una profundidad de 40 m en las zonas más bajas, por lo cual es sensible a factores antropogénicos como el cambio de uso del suelo, el manejo de desechos industriales y residenciales, así como a los efectos estacionales con presencia de contaminantes (Carrillo y Armienta, 1989., Cardona, *et al.*, 2008., Piña, 2012). Pese a que el acuífero somero es el más sensible, el acuífero intermedio y profundo han sido fuertemente intervenidos por el ser humano.

En 1961 el Acuífero se declaró zona de veda y no se pudieron hacer nuevos alumbramientos de aguas subterráneas hasta 1987 (Cardona, *et al.*, 2018). Como consecuencia de la veda, las autoridades estatales optaron por un régimen de perforación cada vez más profundo de los pozos, lo cual trajo como consecuencias un cambio en la estructura física y química del Acuífero y una disminución en la calidad del agua (Estrada, 2013).

Con la perforación de pozos la estructura del acuífero medio y profundo cambió. La cantidad y calidad del agua del Acuífero se ha visto alterada por los procesos industriales que se han dado en la zona. Por ejemplo, la industria minera que se instaló en el territorio del Cerro de San Pedro contribuyó a la contaminación y el minado del Acuífero debido a la extracción de oro y plata con el método de tajo a cielo abierto y lixiviación por cianuro (Mendezcarlo y Lizardi, 2020; Estrada, 2013). Según testimonios de informantes locales, la minera utilizó por nueve años 32 millones de litros de agua al día que eran mezclados con 16 toneladas diarias de cianuro (Cuevas, 2012; Portillo y Romero, 1997).

Las intervenciones humanas que ha padecido el Acuífero, así como, su estructura física y química y su estado de vulnerabilidad lo hacen un sistema socio-ambiental complejo, Figura 3.

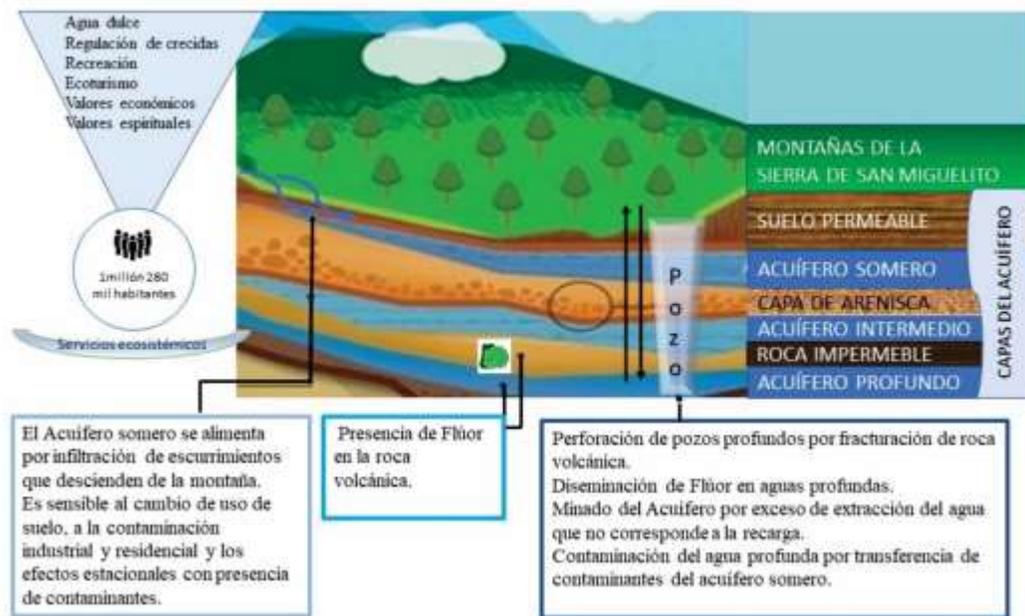


Figura 3. Acuífero de San Luis Potosí, un sistema complejo.

Fuente: Elaboración propia

El Acuífero visto como un sistema complejo se encuentra expuesto a múltiples riesgos. Estos serán caracterizados por medio de la asociación de los flujos de materia que se dan entre la industria y la naturaleza. Flujos que son una expresión del “metabolismo social” (Toledo, 2013).

1.3.3.2. Riesgo asociado a los flujos de entrada, riesgo asociado a los flujos de salida, riesgos indirectos y riesgos potenciales

Múltiples estudios científicos en el ámbito internacional subrayan que la economía industrial ubicada sobre o cerca de los acuíferos urbanos genera riesgo asociado a los flujos de materia que intercambian. Las investigaciones muestran que la sobreexplotación de los acuíferos es el principal riesgo asociado al flujo de entrada y el aumento de contaminantes sobre los acuíferos es el principal riesgo asociado a los flujos de salida.

En lo que se refiere a contaminación, existe una relación directa de incremento de contaminantes por metales pesados, productos químicos orgánicos, y radioactividad en los acuíferos que se localizan en las zonas industriales y urbanas (Huang, *et al.* 2018; Aumond y

Roisenberg, 2017; Yolcubal, 2016) y recientes estudios alertan sobre la presencia de contaminantes emergentes (Polanco, *et al.*, 2020; Renau, 2020; Francisco, *et al.*, 2019).

En cuanto a la sobreexplotación, el riesgo ocurre por dos razones principalmente; por el aumento de la demanda de agua para mantener los procesos productivos de la industria (Ayuda, 2020; Kaitantzian, *et al.* 2020, Hoekstra, 2015) y, por la creciente demanda de agua que requiere la población que aumenta en las zonas industriales (Xiong, *et al.*, 2020).

En lo que respecta al Acuífero de SLP, las investigaciones revisadas dan cuenta de que la actividad de “La Zona” industrial ha modificado los niveles de contaminación del Acuífero somero. Por causa del vertido de aguas contaminadas de origen industrial los valores de coliformes fecales, alcalinidad, cloro (Cl), y sulfatos (SO₄) han aumentado en el agua contenida en el acuífero somero, inhabilitando el uso de agua para beber sin previo tratamiento (Almanza, 2015; de León, *et al.*, 2012; Cardona, *et al.*, 2008).

Por otra parte, el crecimiento industrial e inmobiliario de SLP ha contribuido al minado del Acuífero. Según datos proporcionados por López, *et al.*, (2014:150) la demanda de flujo de agua para uso industrial se incrementó de 1995 a 2005 de 6.80 a 13.24 Mm³/año y, para uso humano aumentó de 66.09 a 90.82 Mm³/año, para el mismo período. La extracción de agua para uso industrial y humano se ha mantenido por décadas, por lo que para el 2019 sigue representando el mayor porcentaje de uso, que asciende al 73% (López, 2021).

La industrial y el sector inmobiliario contribuye al stress hídrico del Acuífero que se estima en una relación de 2 a 1, esto es, que en promedio se está extrayendo el doble de la recarga que mantiene (Estrada, 2013; Noyola, *et al.*, 2009). Según el estudio hecho por Hernández, (2020) el agua almacenada en el Acuífero, de seguir con la misma dinámica de flujo de extracción, sólo podrá abastecer a una generación poblacional de la Zona Metropolitana.

En cuanto a los riesgos indirectos se tiene información científica de que dada la composición química del Acuífero profundo que contiene Flúor en las rocas y dada la construcción de pozos profundos con el método de fracturación de roca volcánica la extracción de agua provocó el problema de contaminación del acuífero medio y somero. Esta contaminación, peligrosa para el ser humano, es considerado por Cardona, *et al.*, 2018 un problema de contaminación que por su nivel de diseminación ya es muy difícil de revertir.

Y, por último, en cuanto a los riesgos potenciales, es decir, los riesgos asociados a la incertidumbre científica, se requiere de precisar primero la incertidumbre científica observada.

A. Incertidumbre científica del Acuífero

La falta de conocimiento científico en torno a los flujos exactos de cantidad de agua que la industria obtiene del Acuífero y la falta de conocimiento científico sobre los flujos de contaminantes que se depositan en la naturaleza forman parte de la incertidumbre científica que se enfrenta. Si bien, se cuenta con conocimiento científico de la sobreexplotación que sufre el Acuífero y la contaminación que padece por razones industriales, no se cuenta con información de flujos de materia, la información corresponde a investigaciones puntuales, para un espacio y tiempo determinado.

La presencia de contaminantes emergentes en la zona industrial también incorpora incertidumbre científica por dos razones, la primera, no se cuenta con información científica de cómo se mueve los contaminantes y tampoco contamos con estudios científicos que nos hablen de la dimensión del problema y la segunda, que por definición existe desconocimiento científico de los efectos que estos contaminantes provocan sobre la salud humana y la naturaleza.

Aunado a ello, se identificó que la cultura de la administración pública local incorpora incertidumbre científica por la vía de cambio legal del uso de suelo y por razones de que la administración pública no considera el conocimiento científico existente para tomar decisiones que abonen a la sustentabilidad ambiental.

En lo que respecta al cambio de uso de suelo rural a suelo urbano este se promueve desde la década de los noventa por la administración pública local para el “negocio especulativo residencial”, como lo llaman los afectados ambientales. En 1992 se gestó la reforma al artículo 27 de la Ley Agraria, la cual permitió la configuración de sociedades mercantiles para proyectos de producción ganadera, forestal o agrícola, en tierras ejidales y comunales. Aunque en la reforma no están consideradas las sociedades mercantiles para proyectos inmobiliarios, el estado de SLP permitió la formación de “tres sociedades mercantiles inmobiliarias” en zona ejidal (Zarate, 2020:43). El Plan Estatal de Desarrollo Urbano de SLP del 2003, como señalan los Guardianes de la Sierra (2021) es un marco legal y administrativo favorecedor para manipular la tenencia de la tierra a favor de los grupos inmobiliarios y empresariales. Elementos como el “acoso inmobiliario”, pactos entre “especuladores del suelo” y el gobierno, “un complejo entramado legal cuyo eje central es la tenencia de la tierra”, “alianzas con centros educativos que ofrecen operadores técnico-

legales a las grandes empresas constructoras”, son elementos de la cultura de la administración pública para cambiar el estatus del territorio local.

El cambio de uso de suelo agrícola a suelo urbano crea incertidumbre científica sobre los ecosistemas al permitir que se transformen superficies terrestres permeables en impermeables (Zhou, *et al.*, 2013). La impermeabilidad de suelos afecta y pone en riesgo a los acuíferos debido a que altera sus procesos y sus ciclos naturales. Varios trabajos del área de hidrología y mecánica de suelos demuestran que los cambios en el uso de suelo provocan una incesante disminución general de las reservas de aguas subterráneas (Lamichhane y Shakya, 2019; López, *et al.*, 2014; Ureña, 2004). Otros trabajos observan diferencias significativas en la estructura química del agua de los acuíferos al modificar el uso de suelo (Trojan, *et al.*, 2005; Szymkiewicz, *et al.*, 2020).

Para el caso del Acuífero somero de SLP, el cambio de uso de suelo agrícola a suelo urbano para la expansión del sector industrial e inmobiliario según datos de López-Alvárez, *et al.*, 2013 incrementó la mancha de contaminantes de NO_3^{-1} , SO_4^{-2} , Cl- y de contaminantes emergentes.

El interés de los empresarios inmobiliarios por cambiar el estado legal del territorio de varios ejidos de las zonas conurbadas al pie de la Sierra de San Miguelito ha sido una constante (Piña, 2012). Según testimonios recuperados en asambleas de ejidatarios de las comunidades de San Juan de Guadalupe y la Pila, ambas colindantes con la Zona industrial estos sufren de presión por parte de los empresarios inmobiliarios para adueñarse de su territorio, a lo cual llaman “acoso inmobiliario”, acompañado de la pretendida creación de asociaciones empresariales con comuneros y ejidatarios para la construcción de unidades habitacionales sobre la Sierra de San Miguelito (OF.RSLP/424/2019., Oficio Núm./00009/21).

Por otra parte, entre los elementos de la cultura administrativa local encontramos la falta de consideración, por parte de las autoridades responsables de la extracción de agua subterránea en SLP, de la toma de decisiones con base en el conocimiento científico existente. De acuerdo con Carrillo, *et al.*, (2002) la perforación de pozos tenía que superar el riesgo del incremento del Flúor derivado de la compleja interacción entre el agua termal del subsuelo y las riolitas regionales, las cuales constituyen la principal fuente natural de Flúor y actualmente, un problema de salud pública. Antes de que se perforaran los pozos del Acuífero medio y profundo, ya existían estudios científicos que advertían del riesgo de contaminación por Flúor por una mala práctica de perforación de pozos, que no fue considerado. La falta de consideración del conocimiento científico

previo se refleja en una mala gestión de perforación de pozos, lo cual provocó un incremento en los niveles de Flúor en agua subterránea (Cardona, *et al.*, 2018).

Otro aspecto de orden cultural que abona a la incertidumbre científica es lo que nos dice los reportes hidráulicos de la investigación de Cardona, *et al.*, (2018). Esta investigación da cuenta que existe una gradiente vertical entre las zonas contaminadas poco profundas y las regiones más profundas del Acuífero lo cual contamina las aguas profundas por la construcción de pozos mal contruidos o abandonados.

Al considerar el estado de conocimiento que se tiene, se puede decir que la incertidumbre científica es de tal magnitud que hace que todos los riesgos que padece el Acuífero ya sean de entrada, de salida o indirectos pueden ser caracterizados como riesgos potenciales, pues todos ellos se asocian con la incertidumbre científica.

Con base en la discusión previa se presenta a modo de resumen en el Cuadro 1, la caracterización del riesgo ambiental para el Acuífero de SLP.

Cuadro 1. Caracterización del riesgo ambiental para el Acuífero de SLP

Riesgo potencial	Asociado a:	Incertidumbre
Agotamiento del Acuífero Incremento de la Contaminación del Acuífero	<i>Contexto económico internacional:</i> definido por una política de “ciudad enclave” para la exportación que da lugar a la “zonificación del desarrollo urbano”	No sabemos si esto ocurrirá en el corto o mediano plazo
Agotamiento del Acuífero por sobreexplotación	<i>flujo de entrada:</i> por el incremento en la demanda de agua para la industria y por la creciente demanda de agua para uso humano	No sabemos si esto ocurrirá en el corto o mediano plazo Tenemos poca información de flujo de agua hacia la industria
Aumento de contaminantes sobre el	<i>flujo de salida:</i> por el vertido de aguas contaminadas sin	No se cuenta con información de flujo de materia

<p>Acuífero: coliformes fecales, alcalinidad, cloro, sulfatos y contaminantes emergentes</p>	<p>previo tratamiento, de origen industrial y residencial</p>	<p>contaminante que la industria deposita sobre la naturaleza Tenemos poca información científica de cómo se distribuyen estos contaminantes en el ecosistema. Se desconoce cuáles son los efectos nocivos para el ecosistema y la salud humana de los contaminantes emergentes encontrados</p>
<p>Aumento de la contaminación con flúor</p>	<p><i>flujo indirecto:</i> por la extracción de agua se provoca la diseminación de flúor en todo el Acuífero</p>	<p>No se cuenta con información de flujo de contaminación de flúor No se perforan pozos con base en el conocimiento científico existente</p>

Fuente: Elaboración propia

La caracterización que hemos hecho del riesgo tiene por atributo reconocer las causas conocidas que amenazan al Acuífero por medio del conocimiento científico existente, pero al estudiarlo como un sistema complejo, se pudo identificar también la incertidumbre científica. Actualmente, fenómenos ambientales mundiales, como el calentamiento global incorporan incertidumbre científica a todo ecosistema local. Sumando a ello, en tiempos recientes se sabe que este cuerpo de agua mantiene interrelación con el Acuífero contiguo de Villa de Reyes (CONAGUA, 2020) por lo que, la incertidumbre científica va en aumento. Estos riesgos potenciales no sólo ponen en riesgo la sustentabilidad del Acuífero son riesgos que ponen en juego derechos humanos y otros valores sociales.

1.3.3.3. Derechos humanos y lo que se pone en juego por el riesgo ambiental

Los valores e intereses que se ponen en juego ante la vulnerabilidad de la naturaleza son denunciados por los miembros del movimiento socioambiental por la defensa de la Sierra de San Miguelito. En el segundo foro informativo realizado el 18 de septiembre del 2021 se expuso que el prendido despojo del territorio de la Sierra por los “barones del cemento” tendría efectos negativos sobre las mayorías populares.

Para muestra, el aumento de lluvias intensas y atípicas que hubo en la última temporada, hicieron ver que las construcciones en los cerros hacen que el agua baje rápidamente y sin control, lo que provocó inundaciones en las zonas bajas de la ciudad y la pérdida del patrimonio económico de amplios sectores sociales. Desde el punto de vista de los afectados ambientales, las empresas inmobiliarias privatizan y capitalizan el valor paisajístico y ecológico que ofrece la Sierra aspecto que crea injusticia, pues quienes generan riesgos de inundaciones por construir en zonas de recarga del Acuífero, construyen casas para la población de altos ingresos.

Desde las asambleas y foros de información que se llevan a cabo en plazas públicas el movimiento socioambiental declara que el cambio de uso de suelo como lo hace el estado es una política que genera, riqueza para unos cuantos y riesgos ambientales y humanos para las mayorías populares. El FAO ve en la política estatal consecuencias negativas sobre la vida de la población semiurbana y urbana, lo cual vulnera derechos económicos, culturales y ambientales para la población de SLP y de las generaciones futuras.

Por otra parte, en cuanto a la amenaza de contaminación de flúor habría que decir que el agua de algunos pozos profundos supera los 1.5 mg/l en valores de Flúor, lo cual constituye una amenaza a la salud humana que afecta el sistema nervioso central y compromete las funciones cognitivas, principalmente de niños, siendo la población más pobre, que bebe agua sin tratar la más vulnerable (Jarquín-Yañez, 2021; Rojas, 2020).

Según diversos estudios hechos al agua potable de fuente subterránea, ésta excede el límite máximo permisible en la NOM-127-SSA1-1994 en sus indicadores de flúor y arsénico por lo que, parte del agua que se surte a la población de la Ciudad de SLP, como agua de uso y consumo humano no es potable (Landín, 2006; Medellín, *et al.*, 1993; Cardona, *et al.*, 2018). Beber agua contaminada con Flúor vulnera; el derecho humano a un medio ambiente sano, el derecho humano a la salud y el derecho humano al agua de calidad para consumo humano. El derecho humano al

acceso a la información ambiental reconocida recientemente por el Estado mexicano a través del acuerdo de Escazú (ONU, 2018a) es uno más de los derechos humanos que se ven vulnerados al no existir algún mecanismo de información por parte de los responsables operadores del agua o del estado para informar a la sociedad del riesgo de beber agua contaminada con Flúor.

Debido a que actualmente el órgano de evaluación de riesgos ambientales para el Acuífero se encuentra centralizado en una Junta de Gobierno del Estado, con una sobre representación estatal y empresarial y, poca o casi nula representación de la sociedad civil (Eguía, 2010:109), se está incumpliendo otro conjunto de derechos humanos de orden político como lo es el derecho a la información, el derecho a la participación pública y el derecho al acceso a la justicia en asuntos ambientales, todos ellos derechos que México ratificó al firmar el Acuerdo de Escazú en abril del 2021¹.

En conjunto los riesgos a los que está expuesto el Acuífero recaen en la vulneración y en la profundización de vulneración de un conjunto amplio de derechos humanos, entre los que podemos mencionar el derecho humano al agua en cantidad y calidad suficiente, el derecho humano a un ambiente sano y el derecho humano a la salud.

Desde el punto de vista de los afectados ambientales, los derechos vulnerados bajo el contexto productivo de SLP no sólo guardan un estado de vulnerabilidad sino de “deuda ecológica” e “injusticia ambiental”. Los afectados ambientales, denuncian la transformación visual que dejó la práctica colonizadora de la minería sobre el ecosistema local. La desaparición del cerro de San Pedro, icono que representa la fundación de SLP, con fundamento en la “sociología de la imagen” como la nombra Rivera (2010), una evidencia que presenta el nivel de daños irreversibles, que nunca encuentra reparación, por parte de las empresas. Según testimonios de afectados ambientales, la contaminación del agua con cianuro de sodio por la actividad minera del cerro de San Pedro ha causado daños irreversibles a su salud, lo mismo que ha dañado la tierra que les daba

¹ El Acuerdo de Escazú establece para México, un conjunto de mecanismos legales que permiten los “derechos de acceso” a la información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones y el acceso a la justicia en asuntos ambientales, que contribuyan al derecho de vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible. Los mecanismos previstos en el Acuerdo de Escazú, desde el Artículo quinto al octavo, configuran procedimientos concretos de obligaciones, para toda institución pública, incluyendo organismos autónomos u órganos controlados por el Estado. También incluye los mecanismos para accionar los derechos de las personas, grupos en situación de vulnerabilidad y defensores de derechos humanos (ONU, 2018a). Estos mecanismos plasmados en el Acuerdo establecen tanto una nueva diplomacia pública para los mexicanos, tradicionalmente exclusiva de los agentes estatales, como una cultura de rendición de cuentas y transparencia, por parte del Estado y grupos empresariales, estrictamente necesarias para la configuración de una sociedad democrática (Hernández, 2019).

algo para comer, daños que la empresa minera “San Javier” no reconoce hasta la fecha (Portillo y Romero, 1997). En suma, en la figura 4 se muestra, lo que se pone en juego, ante el riesgo planteado.



Figura 4. Lo que se pone en juego por el riesgo ambiental que padece el Acuífero
 Fuente: Elaboración propia

1.4. Conclusiones

El desarrollo industrial del Estado de SLP, al tener por política la creación de un “enclave económico” para la exportación y la “zonificación del desarrollo urbano” pone en riesgo su Acuífero, produce incertidumbre científica relevante en torno a este y, vulnera un conjunto amplio de derechos humanos, lo mismo que vulnera derechos de la naturaleza y de las generaciones futuras.

Debido a que el Acuífero se definió como un sistema socio-ecológico complejo fue posible identificar el riesgo y la incertidumbre científica, dado el desarrollo industrial. Se caracterizó el riesgo potencial de agotamiento del Acuífero, como riesgo asociado al flujo de entrada. El riesgo potencial de aumento de contaminantes, entre los que destacan, los contaminantes emergentes, caracterizado como riesgo asociado al flujo de salida y, contaminación irreversible con flúor caracterizado, como riesgo asociado a un flujo indirecto, todos de origen industrial.

Por otra parte, se pudo identificar que la cultura de la administración pública suma a la incertidumbre científica. La estrategia política y administrativa de cambio de uso de suelo agrícola a suelo urbano, así como, la falta de reconocimiento del conocimiento existente abona a la generación de riesgos potenciales.

Con base en el escenario de riesgo se identificó la vulneración de un conjunto amplio de derechos humanos y el peligro de que esa vulneración se profundice. Entre los derechos humanos vulnerados podemos mencionar: el derecho humano al agua, el derecho humano a un ambiente sano, el derecho humano a la salud, derechos económicos y culturales. También se identificó que el escenario de riesgo ambiental que padece el acuífero produce afectados ambientales, injusticia ambiental y, deuda ecológica.

CAPÍTULO SEGUNDO

INCORPORACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA PERSPECTIVA LATINOAMERICANA DE LOS DERECHOS HUMANOS A LA CIENCIA POSNORMAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA

Resumen

En América Latina, la gestión del riesgo ambiental y la efectivización de los derechos humanos tienen retos teóricos a superar. Uno de ellos es la colonialidad epistémica que se transfiere de la gestión ambiental vía el mercado y por la vía formal de los derechos humanos. A la luz de la actual amenaza ambiental y la vulneración permanente de los derechos humanos en Latinoamérica es importante considerar los conocimientos de los pueblos históricamente colonizados. La integración de nuevos conocimientos puede significar un elemento clave para alcanzar al mismo tiempo que la sustentabilidad ambiental, la efectivización de derechos humanos. Dado que desde el campo de la economía y de los derechos humanos existen propuestas teóricas que superan la colonización epistémica, pero independientes la una de la otra, el objetivo de este documento es incorporar algunos principios de la perspectiva latinoamericana de los derechos humanos a la guía decisional de la ciencia posnormal, para generar un marco teórico robustecido en conceptos que protejan el aspecto pluricultural de los pueblos latinoamericanos. La metodología que se utiliza es la interdisciplina. Se interconectan algunos principios de la perspectiva latinoamericana de los derechos humanos con los criterios metodológicos de la ciencia posnormal.

Palabras claves: estrategia teórico-metodológica, gestión del riesgo ambiental, ciencia posnormal y perspectiva latinoamericana de derechos humanos.

Abstract

In Latin America, environmental risk management and the realization of human rights have theoretical challenges to overcome. One of them is the colonization in epistemic which is transferred from environmental management to the market and through the formal path of human

rights. Considering the current environmental threat and the permanent violation of human rights in Latin America, it is important to consider historically colonized peoples and their knowledge. The integration of new knowledge can lead to the achievement of environmental sustainability and the realization of human rights. From the field of economics and human rights there are a series of theoretical proposals that go beyond epistemic colonization, that work independently one from another. The purpose of this document is to incorporate a Latin American perspective of human rights into the core guide of postnormal science, to generate a strong theoretical framework and concepts that protect the multicultural aspect of Latin American societies, using an interdisciplinary methodology. Several principles of the Latin American perspective of human rights intersect with the methodological criteria of postnormal science.

Keywords: theoretical-methodological strategy, environmental risk management, postnormal science and Latin American perspective of human rights.

2.1. Introducción

El desarrollo técnico y económico de las sociedades modernas ha provocado una expansión global de los riesgos (Lu, *et al.*, 2020; Yatsenko, *et al.*, 2018) detonando en una participación social cada vez más generalizada y activa de la gestión del riesgo ambiental (Dadón, *et al.*, 2018; Girot y Perea, 2019; Bozzano y Canevari, 2017).

En América Latina, la gestión del riesgo ambiental se ha decantado, institucionalmente hablando, por una visión economicista (Rincón-Ruiz, *et al.*, 2018; Silva, 2010). Los Estados modernos de América Latina gestionan el riesgo ambiental con mecanismos normativos correctivos y prospectivos como, “el que contamina paga” y los “bonos de contaminación”, que se caracterizan por imponen un costo monetario a los agentes económicos que causan daño al medio ambiente o bonifican con un pago monetario a quien contribuya a mejorarlo (Chavira, *et al.*, 2020; López, *et al.*, 2016). Estos mecanismos de gestión ambiental generalmente empresariales son difundidos a nivel mundial a través de organismos internacionales como lo es la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015), y la Organización Mundial de la Salud (Prüss-Üstün, *et al.*, 2016) a partir del establecimiento de tratados, convenios, programas y planes para la gestión de riesgo y protección al medio ambiente y de la salud humana.

Los instrumentos de mercado tienen por fundamento de organización política la ideología liberal, acuñada desde la segunda mitad del siglo XVIII por ideólogos de la ilustración como Rousseau y consolidada en el siglo XX por ideólogos del contractualismo como Rawls y Habermas (Pérez, 2019; Zamora, 2019). En términos generales, la política liberal tiene por premisa que todos los individuos independientemente de sus diferencias culturales, de género o religiosas tienen la capacidad subjetiva de dar valor formal a la realidad para poder tomar decisiones justas (Rawls, 1995), lo que exonera la búsqueda del bien común con base en la deliberación política abierta, donde puedan considerarse la pluralidad de una sociedad multicultural, reduciendo la participación social a las instituciones formales (Apcarian, 2019).

En el contexto del neoliberalismo la política liberal recae en el consumidor soberano (Catalán, 2017). La institución del mercado representa el lugar donde se reivindica la libertad de elección a través del principio del “subjetivismo del valor” (Corvalán, 2020:139). El progreso colectivo es considerado el resultado del ejercicio de la libertad individual ejercida en el mercado (Botticelli, 2018). A este proceso de estabilización de la justicia formal por la vía del mercado Habermas lo llama, la “colonización sistémica del mundo de la vida” (Arilla, 2017:84).

La estabilización de la justicia formal ha tomado carácter en la materia de los derechos humanos. Con el fundamento jurídico filosófico de dignidad humana como potencia natural subjetiva y racional de cada ser humano (Walzer, 2008) el proceso de subjetivación representa la libertad, una acción inalienable al hombre, que de renunciar a ella se estaría renunciando a la dignidad misma (Rosales y Barona, 2021; García y González, 2019). Así, fundamentada la dignidad humana, los derechos humanos son recogidos en las constituciones de los estados modernos para ser formalizados y hacerlos respetar como obligaciones universales (Delgado, 2020). Esta perspectiva reconoce que todo ser humano es portador de derechos por el simple hecho de existir, independientemente de las particularidades culturales, sexuales o materiales que los definen y, su potencia individualista y racional para actuar en el mundo es considerada una actuación justa.

El proceso de estabilización teórica y filosófica que se da entre la economía de mercado y la perspectiva formal de los derechos humanos con el criterio de la subjetividad racional es una perspectiva que representa colonialidad epistémica para América Latina (Blanco, 2018; Salamanca, 2010). La particularidad del proceso histórico que sirvió a los países como Francia e

Inglaterra para liberarse del poder medieval y de la pasividad política a partir de la reforma luterana (Walzer, 2008) se difundió como una política universal.

La práctica de la perspectiva eurocéntrica tiene al menos dos implicaciones éticas cuando se aplican en el contexto de América Latina. La primera, es que promueve una participación social monocultural en un contexto social pluricultural. Para el caso de México se reconocen 68 grupos etnolingüísticos diferentes (Sánchez y Orozco, 2019), que lo hacen un país diverso. La segunda consideración ética es que, al no reconocer la diversidad cultural se deja de considerar políticamente los “valores blandos” de la naturaleza, como lo es el valor paisajístico, espiritual o simbólico que tiene la naturaleza para ciertos grupos culturales (Rincón-Ruiz, *et al.*, 2019; Olive, 2009), aunado a ello, se dejan de considerar los conocimientos y marcos de relación ética que estos grupos sociales históricamente han guardado con la naturaleza (Leff, 2015), que bien podrían ser considerados para hacer una apropiación conservada de la misma (Toledo y Alarcón, 2018).

No obstante, a esta teoría eurocéntrica se presentan propuestas teóricas tanto en el campo de la economía como en el campo de los derechos humanos que superan el eurocentrismo epistémico. La economía ecológica propone a la ciencia posnormal como una guía para la toma de decisiones de carácter multiepistémico (Dankel, 2017). Esta guía decisional permite incluir en la toma de decisiones a un conjunto amplio de personas cuyos valores o intereses se ven vulnerados ante el riesgo ambiental (Gudynas, 2018). La inclusión social se da por la vía de los saberes científicos y empíricos, lo que contribuye significativamente a la inclusión política de las personas que culturalmente han sido marginadas, lo mismo que a nuevos procesos de democracia participativa.

Por su parte, la materia de derechos humanos ha desarrollado una teoría para América Latina, considerada como un paradigma del “iusmaterialismo nuestro-americano” (Kala y Vargas, 2020:125) que ya cuenta con los elementos necesarios para formularse como una ruptura epistemológica al paradigma europeo liberal (Caciatori, 2020). Bajo este paradigma el concepto de dignidad humana ya no se fundamenta en la subjetividad del individuo sino, en la “capacidad y potencialidad genérica de hacer y deshacer el mundo” (Herrera, 2005a). Los derechos humanos recuperan la dimensión política del derecho y se definen como “productos culturales” (Herrera, 2005b). Bajo esta perspectiva, el carácter emancipador del ser humano es tomado en cuenta, evitando “el desperdicio de la experiencia histórica” (Rosillo, 2012:25), lo mismo que los contenidos éticos de la relación con el otro(a) y los otro(e)s, incluyendo a los no nacidos y a la naturaleza (Dussel, 2015). Desde esta visión la defensa y apropiación material y simbólica de los

recursos naturales, por parte de los empobrecidos, se plantea como una materia indispensable para sostener la dignidad humana y para la producción de “derechos humanos desde el sur” (Médici, 2020).

Con la aportación de la ciencia posnormal y con los principios filosóficos de la perspectiva latinoamericana de los derechos humanos (en adelante, DHLa), este documento tiene por hipótesis que se puede robustecer la estrategia teórico-metodológica para gestionar el riesgo ambiental y superar el aspecto monocultural y racionalista de la teoría económica neoclásica y la perspectiva formal de los derechos humanos. Por lo que, el objetivo de este documento es incorporar algunos principios de la perspectiva latinoamericana de los derechos humanos a la guía decisional de la ciencia posnormal, para generar un marco teórico robustecido en conceptos que protejan el aspecto pluricultural de los pueblos latinoamericanos.

2.2. Metodología

Para llevar a cabo el objetivo planteado se utiliza el método de la interdisciplina. Se incorporan algunos principios filosóficos de DHLa a los criterios de la “epistemológica/ética” y “propósitos en conflicto” en la guía decisional de la ciencia posnormal, para concluir con un marco teórico metodológico robustecido. El método interdisciplinario que utilizamos debe entenderse como una estrategia cognoscitiva o práctica epistémica que busca interrelacionar dos disciplinas, hasta ahora tratadas de manera independiente. Se parte de la idea de que la gestión del riesgo ambiental es un objetivo común que, al ser abordado por ambas disciplinas al unísono, se pueda obtener una estrategia teórico-metodológica que, considere el principio multiepistémico de la ciencia posnormal como un principio clave para que, al mismo tiempo que se gestione el riesgo ambiental se construyan derechos humanos en manos de los afectados ambientales, situados en América Latina.

El documento se desarrolla en tres apartados. En primer lugar, se definen los criterios de la ciencia posnormal y sus alcances. En segundo lugar, se definen los principios de la perspectiva latinoamericana de los derechos humanos que incorporaremos a la ciencia posnormal y, en el tercer apartado, se presenta como resultado, el marco teórico metodológico para gestionar el riesgo ambiental y procurar la efectivización de los derechos humanos en el contexto de América Latina. Al final, las conclusiones.

2.3. Desarrollo

2.3.1. La ciencia posnormal, definición y alcances

La ciencia posnormal se define como una estrategia para la toma de decisiones que atañe a sistemas complejos. Propone un mecanismo de participación social ordenado para integrar el conocimiento científico y el que se encuentra más allá de la ciencia (Cortés, 2019). También se le llama “ciencia con la gente” (Martínez-Alier, 2000:19) y tiene por mecanismo de toma de decisiones considerar tanto los valores e intereses que se ponen en juego en una decisión, relativo a propósitos en conflicto, así como, a la incertidumbre científica que aparece ante proyectos productivos como lo es la megaminería o el *fracking*.

La consideración de los criterios señalados, “lo que se ponen en juego en una decisión” y la “incertidumbre científica” constituyen a la ciencia posnormal. Los creadores de la guía decisional Funtowicz y Ravetz, (2000) crearon un modelo heurístico, representado en la Figura 1. La ciencia posnormal consiste en identificar en un plano cartesiano el tipo de conocimientos que se requiere para la gestión del riesgo ambiental, tomando en cuenta los criterios que se encuentran representados en los ejes: el nivel de incertidumbre de los sistemas y lo que se pone en juego en la decisión.

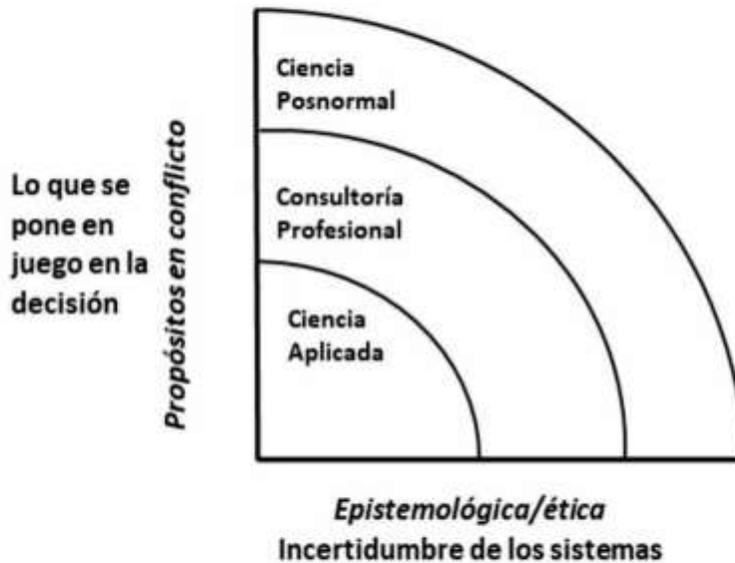


Figura 1. Esquema del método analítico para la solución de problemas complejos. Modificado de Funtowiz y Ravetz, 2000.

La presencia de la incertidumbre científica es un elemento que varía para cada sistema complejo que se enfrenta (Gudynas, 2018). Puede ocurrir que para un sistema la incertidumbre se pueda considerar como un criterio poco relevante, debido a que el estado de conocimiento posibilite un nivel de certidumbre adecuado para la toma de decisiones, pero dentro de los mismos sistemas pueden existir aquellos que se caracterizan por contener una fuerte dosis de incertidumbre, debido a que en ellos predomina las indeterminaciones. El panel intergubernamental del cambio climático, IPCC por sus siglas en inglés, identifica que las indeterminaciones de los sistemas complejos son productos de la inexactitud de la frecuencia, la magnitud, la duración y/o la localización de los acontecimientos ambientales (IPCC, 2019), lo cual hace que la evaluación de los datos duros pierda relevancia al verse superada por el desconocimiento.

En la actualidad, la incertidumbre científica de los sistemas complejos se define no sólo a partir de las indeterminaciones que caracteriza a estos, sino también, a partir de factores político-administrativos como lo es; el acceso a la información científica, la cultura de la administración pública o incluso, la falta de tiempo y de recursos económicos que no permitan evaluar sistemáticamente el riesgo ambiental que conllevan las actividades productivas (Funtowicz, 2021; Reyes y Ochoa, 2019; Mateo, 2017).

Por otra parte, bajo el criterio de “lo que se ponen en juego en una decisión”, representado en el eje vertical de la Figura 1, es posible organizar el conocimiento que se requiere para evaluar de manera preventiva o anticipada el riesgo ambiental, que pudieran generar las actividades productivas sobre el ambiente o la salud humana. Cuando el nivel de riesgo ambiental se caracteriza por no generar conflictos o controversias entre las posibles personas afectadas, porque el riesgo se conoce plenamente y se sabe que se puede mitigar y enfrentar con certeza y que el riesgo no genera daños al ser humano y a la naturaleza, será suficiente la ciencia aplicada para la toma de decisiones pero, si existe alguna controversia al interior del mismo conocimiento científico o entre los propios expertos a los que generalmente se recurre para evaluar el riesgo ambiental, la “consultoría profesional” tiene cabida (Funtowicz y Ravetz, 2000; Funtowicz, 2021). Sin embargo, cuando hablamos de evaluar riesgos ambientales generados por proyectos productivos, lo más común es que exista mucha incertidumbre científica, es decir, vacíos de conocimiento especializado que garantice la seguridad ambiental y para el ser humano. Cuando la incertidumbre se presenta en el sistema, es cuando la ciencia posnormal entra en escena, pues está permite revelar en el ámbito público, lo que cada tomador de decisión está dispuesto a admitir y que valores e interés está jugando (Cortés, 2019).

Considerando la reflexión que hace Ulrich Beck sobre la categoría de riesgo ambiental como un detonador que moviliza a amplios sectores de la sociedad, con la finalidad de gestionar posibles catástrofes que provocan secuelas reales sobre el medio ambiente y el hombre (Cohen, 2017) podemos ver que la participación social para gestionar el riesgo incierto, producto del modelo de producción vigente, es cada vez más frecuente y, esto es porque el riesgo ambiental pone en peligro a numerosos sectores de la población en puntos vitales de su existencia, como la falta de salud o el deterioro de la calidad de vida (Zeng, 2020; Dadón, *et al.*, 2018).

La gestión social del riesgo ambiental en manos de la sociedad tiene por atributo establecer estándares de vida socialmente aceptados (Beck, 1999). De ahí, que toda persona que se considere

a sí misma como perdedora o ganadora de las decisiones adoptadas tenga una mayor disposición de participar de la gestión del riesgo, ya sea que su opinión esté científicamente estructurada o ya sea que su opinión carezca de científicidad pero que afecte sus intereses. Más allá de los intereses inmediatos vulnerados a un conjunto amplio de la sociedad, desde el punto de vista de Zorzoli (2018), la inclusión social ofrece la posibilidad de prevenir la contradicción que existe entre las decisiones productivas y los límites socioambientales que generan daños, considerando las percepciones que tiene una sociedad con relatividades culturales sobre el desarrollo.

El modelo de la ciencia posnormal representado en la Figura 1 establece que la evaluación del riesgo ambiental requiere de hacer una gestión social del riesgo que permita considerar la cantidad y la calidad de información obtenida, con el propósito de conocer el grado de incertidumbre que enfrentamos y al mismo tiempo ubicar si la decisión atañe a una comunidad científica o tiene que extenderse a una comunidad más ampliada. Caracterizar el problema que se enfrenta a partir de los *Inputs* científicos que se conocen y el grado de intereses que provoca el problema en la sociedad son los principios para determinar qué tipo de conocimiento y habilidades van a entrar en la escena política y para saber quiénes deben de tomar un papel activo en la toma de decisiones.

Con base en lo anterior podemos decir que la ciencia posnormal es transdisciplinaria. Si se define a la transdisciplinariedad como una práctica que busca la articulación de los saberes o como una estrategia cognoscitiva para integrar el conocimiento disciplinario y el conocimiento transdisciplinario, con la finalidad de comprender el mundo presente (Scholz y Steiner, 2015), podemos decir que la metodología que propone la ciencia posnormal para la toma de decisiones es transdisciplinaria y contiene sus alcances.

Los alcances de la transdisciplinariedad se identifican si recurrimos al significado del prefijo “trans”, para decir que se trata de una organización del conocimiento que se busca “a través” y “más allá” de la disciplinariedad. Cuando el conocimiento se busca bajo el entendido de “a través” se llama interdisciplinariedad. Es una práctica metodológica que combina diferentes métodos disciplinarios para alcanzar un objetivo común. Una práctica que, si bien desborda el conocimiento disciplinario, es decir, va más allá del conocimiento especializado, nunca rebasa el marco de análisis disciplinario (Osorio, 2012). En cambio, cuando se considera el prefijo “trans” en términos de “más allá”, el enfoque es otro.

El término “más allá” sirve para que la práctica epistémica también reconozca el conocimiento que se halla “más allá” del marco de análisis disciplinario. Un tipo de conocimiento que si bien, no se obtiene con la ortodoxia del método científico, no deja de ser conocimiento válido. Por ejemplo, el conocimiento tradicional que se trasfiere a través de costumbres muchas veces es desechado por no ser representable lingüísticamente, un aspecto indispensable para el método científico. La bivalencia del prefijo “trans” en la práctica disciplinaria debe entenderse como una nueva racionalidad, que busca la unidad de conocimiento para resolver problemas complejos (Clark, *et al.*, 2016).

Citando a Nicolescu (McGregor, 2018:182) la práctica transdisciplinaria requiere de una actitud científica, metodológica y filosóficamente fundamentada en tres postulados:

1. el postulado ontológico: Existe en la naturaleza y en nuestro conocimiento de la naturaleza, diferentes niveles de realidad, correspondiente al objeto y diferentes niveles de percepción de la realidad, correspondiente al sujeto. 2. el postulado lógico: El paso de un nivel de realidad a otro es asegurado por la lógica del tercero incluido y 3. el postulado epistemológico: La estructura de la totalidad de niveles de realidad, es una estructura compleja: cada nivel es lo que es porque todos los niveles existen al mismo tiempo.

Para Nicolescu (Osorio, 2012:285) el concepto clave del enfoque transdisciplinario del conocimiento es el concepto de “niveles de realidad”, los cuales se presentan por dos vías, por lo que ofrece el “objeto transdisciplinario” y por la “percepción presente en el sujeto”.

Una vez definido los criterios que considera la ciencia posnormal y cuáles son sus alcances metodológicos, pasemos a definir algunos principios que fundamentan la perspectiva de DHLA.

2.3.2. Principios que fundamentan la perspectiva latinoamericana de los derechos humanos

La perspectiva latinoamericana o iberoamericana de los derechos humanos surge a finales del siglo XX a partir de una corriente de pensamiento latinoamericano, que reconoce el estado pluricultural de las sociedades y que identifica que todas las culturas tienen fundamentos históricos para construir los medios que favorecen la dignidad humana (Salamanca, 2010) o entendido desde un

concepto análogo, para construir los medios que solventan las necesidades humanas para la reproducción de la vida material y ética del ser humano (Beuchot, 2011). Esta perspectiva sigue en proceso de construcción, pero dada su novedad teórica podemos recurrir a las fuentes primarias que la fundamentan.

DHLa no comparte la lógica de una sociedad política culturalmente unificada, ni que existe una naturaleza humana ideal predeterminada para todo espacio y tiempo que nos ayude a definir de una vez y para siempre lo que entendemos por dignidad humana, no obstante, si propone fundamentos filosóficos para definir a la naturaleza humana como un concepto determinado por la cultura y por la historia, pero también como un concepto abierto a la historia, es decir con potencial de producir un futuro esperado.

El concepto de naturaleza humana en DHLa se fundamenta en la corriente filosófica del derecho llamado “iusnaturalismo histórico” (Rosillo, 2007:5) o también llamado “iusnaturalismo crítico” (De la Torre Rangel, 1999:154). Esta corriente filosófica parte del periodo histórico de la modernidad y tiene como protagonistas centrales a las personas que ponen resistencia a las injusticias que produce los procesos neocoloniales, los cuales vulneran los derechos humanos de las mayorías latinoamericanas.

El iusnaturalismo histórico tiene por antecedente la perspectiva de defensa de derechos humanos que practicaron frailes como Bartolomé de las Casas, defensor de los derechos indígenas en los inicios de la colonización de América, quién circunscribió la humanidad de los indios a las circunstancias históricas de la realidad opresiva que les aconteció (De la Torre Rangel, 2006). Desde la visión de Las Casas el derecho a la vida de los indios implicaba también la defensa concreta de la naturaleza y su medio vital. Las Casas defendió al indio con una perspectiva holística de la vida al darse cuenta de que fuera de su ambiente los indios mueren. Por lo que, desde la visión del oprimido el derecho a la vida es dependiente del derecho al territorio y los medios que la sustentan. Esta perspectiva nos dice Rosillo (2013:127) tiene por fundamento ético un “marco material”, ya que el juicio crítico de justicia de los oprimidos está puesto sobre la “posibilidad de la producción, reproducción y desarrollo de la vida de los sujetos reales del sistema”.

Bajo esta perspectiva, el concepto de naturaleza humana se fundamenta en una “antropología integral” del ser humano (Rosillo, 2007:5). Las personas dejan de ser vistas como un ente aislado de su contexto, a estas se les considera a partir de una identidad que les da un tejido territorial y cultural determinado y, por lo tanto, como parte de un grupo social específico que históricamente

ha generado diferencias culturales respecto a otros grupos (Del Toro y Santiago, 2015). Esta filosofía del derecho considera que el hombre naturalmente libre es asimismo natural y necesariamente social y político (De la Torre Rangel, 1999), a lo que Arturo Gaete nombra parte de la “instancia humana básica” (De la Torre Rangel, 1999:154), que consiste en ser persona con ética comunitaria para la conservación humana. Así, es posible considerar que la naturaleza humana es una categoría histórica y cultural y Dussel (1977) diría que también, determinada por relaciones inter y trans-personales, de proximidad con el otro.

Dado estos principios filosóficos, la dignidad humana ya no se fundamenta en la abstracción de la subjetividad como ocurre en el derecho formal, en este caso el derecho se fundamenta en el “sujeto vivo” (Rosillo, 2013:127) que se encuentra en interrelación con el otro. Para el iusnaturalismo histórico los derechos, pero más enfáticamente las responsabilidades se establecen en función de lo que yo le debo al otro por ser persona y no en función de sus derechos como sujeto abstracto. En esta medida nos dice Gallardo (2008) se propicia la ejecución real de los derechos humanos a una escala intersubjetiva. A esta relación donde primero se colocan las obligaciones intersubjetivas entre la sociedad para con las personas antes que, a la Ley, De la Torre Rangel (1999:147) le llama, “personalismo”.

El “personalismo” es un concepto filosófico que se utiliza para entender el derecho como praxis humana. Concepto fundamentado en la teoría de Karl Marx que establece que, “la praxis no se da en la creación moderna de normas ni en una creación universal inmutable, sino en la vida concreta de las personas en sus pueblos, el derecho se vive” (Kala y Vargas, 2020:140).

Con el principio del “personalismo” se entiende que el derecho de las personas tiene por raíz a la comunidad, donde la cultura juega un papel fundamental para la fundamentación integral del hombre. En palabras de Rosillo (2013:37) se dice que la cultura es parte de la “dimensión consistente del ser humano que lo fundamentan”. El derecho fundamentado desde la cultura considera a las personas desde un espacio físico concreto donde se representan valores materiales e inmateriales como la lengua, formas de organizar el trabajo, los gustos y las creencias. Citando a Mauricio Beuchot (2011:35), “la cultura nos indica cuál es la naturaleza del hombre, la historia nos entrega su esencia, pues en los acontecimientos históricos, en las acciones del hombre, está contenida y manifestada su esencia, su naturaleza”.

Considerando lo anterior, la naturaleza humana está determinada por la cultura e historia, de ahí despega el derecho. Con este fundamento de naturaleza humana la justicia no se entiende como

un proceso ideal o formal, sino material y capaz de ser materializado. A la posibilidad de hacer derecho desde la materialidad histórica y cultural de las personas, Gallardo, (2008) entiende la posibilidad de abrir a la historia la producción de justicia y dignidad humana.

La apertura histórica como fundamento metodológico de los derechos humanos es un elemento para entender que la dignidad humana es creación histórica. Un quehacer donde tienen cabida grupos sociales históricamente discriminados, carentes de derechos que deciden en un momento y espacio determinado de la historia, es decir, a partir de una perspectiva situada, hacer realidad los derechos que consideran propios, bajo una ética comunitaria y la búsqueda del bien común (Gallardo, 2008).

La apertura histórica y situacional en la producción de dignidad humana al tener por fundamento filosófico el “personalismo” da pauta a considerar el contexto material y simbólico de los grupos discriminados en América Latina, lo cual fundamenta el principio filosófico que Ignacio Ellacuría nombra como un “logos histórico” con “anhelos de humanidad” (Rosillo, 2010:44). Principio constitutivo de una experiencia humana histórica que sirve como medio para construir derechos humanos de acuerdo con las necesidades concretas de los discriminados y empobrecidos por los hechos históricos de despojo y discriminación que se encuentra más allá de un logos ideal y unívoco del bien común, que proponen los derechos humanos formales.

Los principios filosóficos del “logos histórico” y “el personalismo”, tiene por fundamento a un sujeto cultural e históricamente determinado que, a su vez, determina su propia historia. En este sentido Rosillo, (2013) lo considera un sujeto en tres dimensiones un sujeto inter-subjetivo, un sujeto de la praxis de la liberación y un sujeto vivo. Por lo que, desde el iusnaturalismo histórico el derecho parte de una ética comunitaria, cultural y materialmente constituida, que tiene por finalidad la búsqueda de justicia y el rechazo a la injusticia.

Una de las implicaciones prácticas del iusnaturalismo histórico es política y, atañe a la práctica de la democracia participativa vía la identidad cultural. El reclamo de justicia desde el principio del “personalismo” da lugar a lo que Grueso (2007:154) llama el principio político del “derecho a Ser”, es decir, del derecho por participar de la vida pública a partir de la cultura e identidad propia y, desde ahí, proteger los derechos humanos, pero no solo los derechos que tienen una relación directa con el individuo, sino también, los derechos colectivos de carácter interpersonal y transpersonal, donde se incluyen los derechos de la naturaleza y de los no nacidos.

Con base en lo anterior se puede decir que DHLa considera preponderante el criterio histórico y cultural como elementos constitutivos de la naturaleza humana y es materia prima para la producción de los derechos humanos, lo cual abre la puerta a la práctica real de la pluriculturalidad. La consideración que tiene la cultura y la historia como fundamento de la dignidad humana es desafiante en el sentido de que cada cultura tiene un sistema de derechos que es necesario rescatar, relacionar y teorizar. A esta desafiante labor se deben la perspectiva latinoamericana de los derechos humanos, la cual se pueden definir siguiendo a Herrera (2008), como una teoría que sintetiza la pluralidad cultural con criterios que buscan interrelacionar formas culturales diferentes y en conflicto con la finalidad de construir los medios para la dignidad humana. Este desafío teórico que da cauce a la historización de los derechos humanos, junto con el desafío de gestionar el riesgo ambiental es de lo que trata el siguiente apartado.

2.3.3. Resultado

Marco teórico metodológico que incorpora principios de la perspectiva latinoamericana de derechos humanos a la ciencia posnormal, para la gestión del riesgo ambiental y la efectivización de derechos humanos para América Latina.

Para reunir a las disciplinas de la ciencia posnormal y DHLa se optó por incorporar los principios filosóficos de la “antropología integral” del ser humano, el “personalismo”, el “logos histórico”, y el principio político del “derecho a Ser” a los criterios de la “epistemológica/ética” y “propósitos en conflicto” en el esquema de la ciencia posnormal. Figura 2.

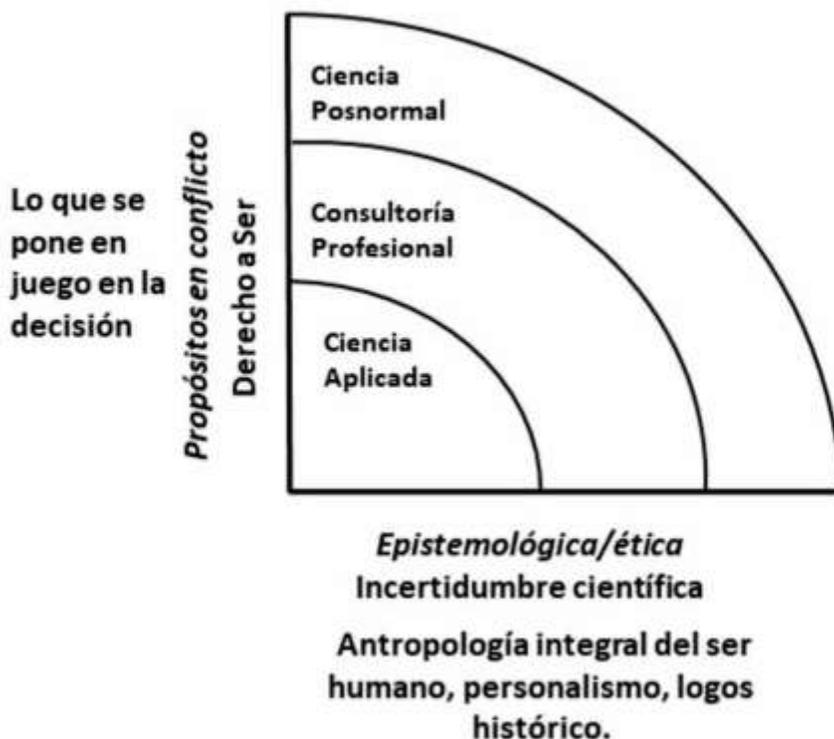


Figura 2. Esquema del método analítico para la gestión del riesgo ambiental y la efectivización de derechos humanos para América Latina. Fuente: modificado de Funtowiz y Ravetz, (2000).

La incorporación de los principios elegidos de DHLa a la ciencia posnormal es posible debido a que ambas disciplinas comparten el postulado ontológico, lógico y epistemológico de la transdisciplinariedad. Mientras la ciencia posnormal es una estrategia que busca la unidad del conocimiento para la gestión de los riesgos ambientales, DHLa buscan sintetizar la pluralidad cultural para construir la dignidad humana.

La incorporación de los principios de la “antropología integral” del ser humano, del “logos histórico” y el “personalismo” sobre el criterio de la “epistemológica/ética” (Figura 2) se eligió así porque, si la ciencia posnormal está abierta a la consideración de otros conocimientos, esto se entiende como una apertura política al “sujeto vivo” e “intersubjetivo” para tomar decisiones de

gestión del riesgo ambiental. La importancia de incluir estos principios en el proceso decisional de la ciencia posnormal es que al considerar el conocimiento transdisciplinario se puede recuperar el conocimiento del acontecer colonial histórico y los anhelos humanitarios de justicia, que tienen los grupos culturalmente diferenciados en América Latina. La consideración del “sujeto vivo”, permite recuperar aspectos tales como: la memoria histórica, la conciencia de la injusticia ambiental, así como, la pertinencia de recuperar prácticas antiguas para proteger el medio ambiente (Firpo de Souza y Ferreira da Rocha, 2018; Merchand, 2016).

Respecto a las prácticas históricas para procurar sustentabilidad ambiental Martínez-Alier, *et al.*, (2015:41) destaca del movimiento del ecologismo de los pobres las siguientes características:

1. Una conciencia viva de la inequidad política y económica mundial y el consecuente saqueo de los recursos naturales de la región. Esta conciencia corre desde la explotación colonial hasta la época actual,
2. una conciencia irritada por la explotación exterior,
3. la presencia de un orgullo etno-ecológico y agroecológico presente particularmente en los Andes y Mesoamérica, con propuestas con racionalidad ecológica productiva,
4. Un ecologismo que se abre paso entre el neoliberalismo y el nacionalismo popular, recurriendo a conceptos como racionalidad ecológica productiva, deuda ecológica, justicia climática, justicia hídrica, los derechos de la naturaleza, el post-extractivismo, el post-desarrollismo y el Buen Vivir.

En términos operativos bajo el criterio metodológico de la “epistemológica/ética” de la Figura 2, en el preciso momento que se recurre a la dimensión de la ciencia posnormal, es posible superar el reto teórico de procurar la gestión del riesgo ambiental y, la efectivización de los derechos humanos. Como se muestra en el Cuadro 1 con la integración de los principios de la “antropología integral del ser humano”, el personalismo y, el logos histórico es posible considerar varios elementos del tomador de decisiones para gestionar el riesgo ambiental desde la potencialidad humana de los afectados ambientales para la producción de justicia y dignidad humana, dada las condiciones históricas de América Latina y con ello, llevar al terreno de la efectivización un conjunto amplio de derechos humanos.

Cuadro 1. Elementos teóricos y metodológicos para gestionar el riesgo ambiental y la efectivización de Derechos Humanos, desde una perspectiva latinoamericana.

Epistemológica/ética robustecida con la antropología integral del ser humano, el personalismo y, el logos histórico	Elementos para gestionar el riesgo ambiental.	Derechos humanos que se efectivizan.
<ul style="list-style-type: none"> • Considera al tomador de decisiones a partir de su identidad latinoamericana, • considera que la dignidad humana del tomador de decisiones se fundamenta en las prácticas culturales e históricas concretas del ser humano • reconoce del tomador de decisiones su carácter emancipador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de prácticas locales para proteger el medio ambiente y la salud humana, • reconocimiento político de propuestas de racionalidad ecológica poscapitalistas, • reconocimiento político de propuestas de cosmovisiones éticas que promuevan la vida en el mundo, • uso de la experiencia humana como medio para construir Derechos Humanos, de acuerdo con las necesidades concretas latinoamericanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Derecho Humano a un medio ambiente sano • Derecho Humano a la salud • Derecho Humano a la alimentación • Derecho Humano al trabajo • Derecho Humano a la justicia • Derecho Humano a la participación en asuntos ambientales • Justicia ambiental

Fuente: Elaboración propia

En lo relativo a los “propósitos en conflicto” (Figura 2) incorporamos el principio político del “derecho a Ser”, ya que este principio abrega valores e intereses en una sociedad pluricultural, que se encuentran en conflicto.

Para DHLa el principio del “derecho a Ser” requiere de la consideración política abierta, debido a que en materia ambiental las culturas latinoamericanas tienen valores e intereses que no han sido considerados para procurar la vida natural y humana que sirve de fundamento para la efectivización de los derechos humanos. El reclamo de los pueblos latinoamericanos de ser considerados desde sus valores e intereses culturales es un reclamo político para alcanzar la justicia ambiental.

En el caso del ecologismo de los pobres, existe un reclamo por espacios decisionales que hagan caso de los “propósitos en conflicto” de una sociedad que tiene diferentes perspectivas culturales de vida. Por ejemplo, construir una represa que trae beneficios económicos para un sector de la sociedad y que, para otra parte de la sociedad puede generar costos naturales y humanos que ponen en riesgo la vida misma, requiere de un espacio político abierto para poder exponer que los propósitos en conflicto son diferentes, mientras unos tienen por propósito el beneficio económico, los otros, tiene por propósito la defensa de la vida, propósitos que deberían ser expuestos a la opinión pública y que son un elemento de la práctica efectiva y ética de los DHLa.

Al incorporar el principio del “derecho al Ser” es posible considerar políticamente hablando, a través de los valores e intereses planteados para la gestión del riesgo ambiental la visión de los afectados ambientales y los oprimidos del sistema de producción capitalista, que atenta permanentemente contra la otredad cultural. Es posible la consideración de las diferentes percepciones que tiene una sociedad pluricultural en torno al medio ambiente, en el cual se fundamenta la vida misma y todos los derechos humanos.

2.4. Conclusión

Con la unión de los principios de DHLa a la ciencia posnormal que se observan en la Figura 2, contamos con una estrategia teórico-metodológica que nos ayuda a organizar y sintetizar diferentes cosmovisiones éticas del mundo, tomando como principio los conocimientos y las necesidades materiales para la vida que emanan del desarrollo cultural e histórico situado en América Latina.

Por otra parte, el pluralismo epistémico de la ciencia posnormal robustecida con los principios de DHLa permiten una práctica transdisciplinaria en la gestión de riesgos ambientales y la efectivización de los derechos humanos. Lo que la hace una estrategia apta para superar la negación del otro y procurar la liberación del oprimido.

Considerando lo anterior, podemos decir que la unión entre la ciencia posnormal y los principios de DHLa forman un marco teórico y metodológico que procedimentalmente es responsable con la ética personal, interpersonal y transpersonal para construir dignidad humana a partir de la gestión de los riesgos ambientales, lo cual contribuye a superar la colonialidad epistémica latinoamericana.

CAPÍTULO TERCERO

ACCIONES PRECAUTORIAS PARA UN ACUÍFERO EN RIESGO: EFECTIVIZACIÓN DE DERECHOS HUMANOS CONSIDERANDO LOS CONOCIMIENTOS DE LOS AFECTADOS AMBIENTALES

Resumen

A nivel internacional, ya se considera la sinergia de conocimiento tradicional, local, indígena y científico para gestionar el riesgo ambiental que provocan las actividades productivas. Sin embargo, su cobertura es de alcance general, es decir, no hay un compromiso crítico con los sistemas de conocimiento y las complejidades históricas y contextuales de carácter colonial presentes en América Latina. A partir de un estudio de caso en México donde un acuífero urbano está en riesgo potencial de agotamiento y donde acontece un movimiento socioambiental, este trabajo tiene por objetivo proponer acciones precautorias, considerando el conocimiento de los afectados ambientales locales. La metodología utilizada es transdisciplinaria. Se recurre a los principios de la Ciencia Posnormal y de la perspectiva Latinoamericana de los DDHH para generar acciones precautorias identificadas como productos multiepistémicos y culturalmente apropiadas para hacer efectivos un conjunto amplio de Derechos Humanos.

Palabras clave: ciencia posnormal, gestión de riesgo, acuífero urbano, derechos humanos

Abstract

At the international scale, the synergy of traditional, local, indigenous and scientific knowledge to management the environmental risk generated by industrial practices is recognised. However, the focus is general in scope, i.e. there is no critical engagement with the colonial knowledge systems and historical and contextual complexities present in Latin America. Based on a case study in Mexico where an urban aquifer is at potential risk of depletion and a socio-environmental movement is occurring, this paper aims to propose precautionary actions, considering the knowledge of people affected by local environment. The methodology used is transdisciplinary. It resorts to principles of Post-Normal Science and the Latin American perspective of Human Rights

to generate precautionary actions identified as multi-epistemic and culturally appropriate products to make effective a set of Human Rights.

Keywords: post-normal science, risk management, urban aquifer, human rights

3.1. Introducción

Actualmente, la sinergia entre el conocimiento tradicional, local, indígena y científico para afrontar el riesgo ambiental ya es considerado por instituciones como el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y la oficina para la reducción de riesgos y desastres de la ONU, con la finalidad de producir soluciones prácticas en colaboración (Frantzeskaki, *et al.*, 2019). El IPCC desde hace una década ajustó su enfoque basado en el conocimiento físico-científico por un enfoque abierto al conocimiento local e indígena dada la urgencia de atender el problema de calentamiento global, mientras que la oficina de la ONU asume que la gobernanza ampliada es necesaria para la protección de los ecosistemas y de los derechos humanos (IPCC, 2018; UNDRR, 2022).

Este esfuerzo institucional tiene retos a superar. Un estudio realizado por Ford, *et al.*, (2016) da cuenta que en las evaluaciones e informes del IPCC el conocimiento local e indígena está poco representado. Por su parte, aunque la oficina de la ONU considera relevante la sinergia de conocimientos para gestionar el riesgo (UNDRR, 2022) su cobertura es de alcance general, es decir, no hay un compromiso crítico con los sistemas de conocimiento y las complejidades históricas y contextuales.

Uno de los elementos que escapa a la perspectiva institucional es que el conocimiento de los grupos empobrecidos de nuestra América sigue estando sujeto a relaciones de poder de carácter colonial. Esto es así, porque en el proceso independentista de los países latinoamericanos la doctrina francesa ejerció una influencia decisiva en la idiosincrasia del Derecho Público (Rozas y Hantke, 2013). Desde entonces, se instauró la idea que son las élites de expertos y líderes políticos quienes deben tomar las decisiones (Cuevas, 2008) y, con ello, legitimar el accionar de los Estados (Tapia, 2019; Cuevas, 2008) agregando, la cultura institucional acostumbrada a tomar decisiones bajo el supuesto que se dispone de conocimiento “perfecto” (Frantzeskaki, *et al.*, 2019). Esta perspectiva, dominante hasta nuestros tiempos es uno de los aspectos que dificulta la consideración

real de otros conocimientos, por ejemplo, el que derivan de sujetos afectados por el desarrollo económico.

Hoy, en el Estado de San Luis Potosí en México (SLP) existe un movimiento socioambiental que defiende el territorio de la Sierra de San Miguelito. Se trata de una resistencia social que tiene las características del “ecologismo de los pobres”, es decir, un tipo de ecologismo cuya potencia política se basa en una racionalidad ambiental culturalmente situada (Folchi, 2019).

Con base en la experiencia local que nos ofrece este movimiento socioambiental, este documento tiene el objetivo de generar propuestas de acción precautoria para el Acuífero de San Luis Potosí que hagan posible la efectivización de Derechos Humanos (DDHH). Dicho objetivo pretende superar las relaciones de poder epistémicas implícita en la gestión del riesgo ambiental y en la teoría formal de los derechos humanos.

El enfoque teórico/metodológico que utilizaremos es transdisciplinar. Aplicando la Ciencia Posnormal robustecida con algunos principios de la Perspectiva Latinoamericana de los Derechos Humanos (DHLa) pretendemos dos alcances al generar las propuestas; por una parte, que sean propuestas multi-epistémicas, función de la Ciencia Posnormal, y que sean productos culturales, históricamente situados, característica de DHLa. Esto ofrece beneficios prácticos, entre los que podemos mencionar, la efectivización de los derechos humanos, la adaptabilidad e inclusión social en la gestión del riesgo y la democratización del conocimiento para la protección del patrimonio natural.

3.2. Principios teóricos de la Ciencia Posnormal y de DHLa para proteger el patrimonio natural y efectivizar los DDHH, con acciones precautorias

En esta sección primero se define que se entiende por “efectivización de Derechos Humanos”, desde el punto de vista del neoconstitucionalismo y qué relación guarda con las acciones precautorias en el contexto mexicano. Posteriormente, se presentan los principios teóricos de la teoría de la Ciencia Posnormal y de DHLa para generar acciones precautorias que reconozcan el conocimiento científico y el de los afectados ambientales. Y, finalmente, se presenta la metodología para generar las propuestas de acción precautoria, en adelante, APs.

3.2.1. Efectivización de Derechos Humanos y su relación con las acciones precautorias en el contexto mexicano

El concepto de “efectivización de los Derechos Humanos”, según la teoría neoconstitucionalista del Derecho se refiere a la expectativa, responsabilidad y control asumida por los Estados para que los DDHH consagrados en la Constitución sean realmente garantizados, desde los órdenes de gobierno y ámbitos administrativos (Redondo, 2018; Curcó, 2018). Propiciando para ello, las condiciones sociales, económicas, políticas y las garantías jurídicas necesarias (ONU, 2014). En este sentido, las acciones precautorias son consideradas por el Estado mexicano como un instrumento para hacer efectivos un conjunto amplio de DDHH (INECC, 2020; CNDH, 2019).

Para el Estado mexicano, el interés precautorio lleva ya cinco décadas. Desde la Cumbre de Estocolmo, México se suma a la política internacional para proteger el medio ambiente y no poner en juego el desarrollo humano (ONU, 1973). Y actualmente, con la reforma constitucional del 2011, el Estado está obligado a proteger el medio ambiente, utilizando como medios los principios, normativas y directrices estipulados desde los tratados internacionales, aspecto que para el neoconstitucionalismo posibilita la efectivización de DDHH por la vía legal y estatal (Pelayo, 2015; Castañeda, 2015).

El Principio de Precaución (PP) es uno de los mecanismos jurídicos que se introduce desde el derecho internacional al bloque de justicia ambiental mexicano (Rabasa, *et al.*, 2020). Este Principio enuncia el ideal ético que busca actuar de manera temprana ante daños potenciales al medio ambiente (Leeka, *et al.*, 2001), “mediante la investigación comprensiva y armonizada, buscando en particular relaciones de causa-efecto en los posibles daños. Significa actuar cuando la ciencia no puede darnos una respuesta certera” (Valdés, 2019:139).

De acuerdo con la definición previa, el PP considera un “mecanismo de gestión” del riesgo que va a impedir la degradación del medio ambiente (Vargas y Granja, 2018; Riechmann y Tickner, 2002). El mecanismo de gestión del riesgo es el aspecto teórico que buscamos enfatizar del PP para generar las APs.

Desde la Economía Ecológica, Funtowicz y Ravetz (2000) han desarrollado una guía multi-epistémica conocida como Ciencia Posnormal (CP) que establece un proceso que abarca la gestión de incertidumbres científicas y éticas, el reconocimiento de la complejidad de los sistemas ambientales y la toma de decisiones. A esta estrategia, la hemos robustecido con algunos principios

éticos de la perspectiva de DHLa para buscar efectivizar los DDHH, no sólo por la vía formal, como lo plantea la teoría neoconstitucionalista del Derecho, sino también, considerando la acción política de los empobrecidos de América Latina.

3.2.2. Principios teóricos de la ciencia posnormal y de la perspectiva Latinoamericana de los DDHH para generar las propuestas de acción precautoria

Para generar las APs, partimos del principio de la CP que establece que para resolver un problema ambiental donde prevalece la incertidumbre científica y existan valores en juego, a lo que se llama “problemas posnormales” (Meisch, *et al.*, 2022), la participación de una “comunidad de pares extendida” es necesaria (Funtowicz y Ravetz, 2000). La “comunidad de pares extendida” incluye a los portadores del conocimiento de la ciencia aplicada, a los consultores profesionales y, cualquier persona con conocimiento local, tradicionales e indígena que contribuya a la solución del problema ambiental (Gudynas, 2018; Funtowicz y Ravetz, 1994).

Considerar a diferentes fuentes de conocimiento para la solución de los “problemas posnormales” hace de la CP una herramienta multi-epistémica y permite la práctica transdisciplinaria. La práctica transdisciplinaria se puede definir como una perspectiva de trabajo que considera que cada ser humano como portador de saberes parciales de la realidad y, que con la posibilidad de integrar estos saberes parciales se puede tener una comprensión más compleja y completa de la realidad (McGregor 2018; Osorio 2012).

Debido a que la CP puede reconocer el conocimiento disciplinario y de grupos culturalmente diferenciados en este trabajo se consideró a la CP una herramienta teórica que puede abonar a la descolonización de los saberes, a través de considerar los conocimientos históricamente despreciados en América Latina.

Desde la perspectiva crítica de los DDHH, practicada en América Latina desde la época colonial hasta la fecha (De la Torre Rangel, 2006), se considera que el reconocimiento de los saberes locales, tradicionales e indígenas es un criterio necesario para realizar los derechos de los pueblos oprimidos (Firpo de Souza y Ferreira da Rocha, 2018; Merchand, 2016). Tomando en cuenta este principio teórico de los DDHH consideramos que la CP, diseñada exprofeso para gestionar el riesgo ambiental, contiene los principios teóricos necesarios para efectivizar derechos humanos por la vía epistémica.

Con el alcance teórico que tiene la CP, en un trabajo previo de carácter interdisciplinar se sumaron a la CP algunos principios filosóficos de la teoría de DHLa (Aguirre, *et al.*, en prensa). Se consideró; el principio del “derecho a ser” (Grueso, 2007), el principio del “logos histórico” (Rosillo, 2010), el principio de la “antropología integral” del ser humano (Rosillo, 2007) y el “personalismo” (De la Torre Rangel, 1999). Se eligieron estos principios, con el propósito de que las APs sean consideradas como productos culturales de DDHH, es decir, como el resultado de una praxis de justicia (Kala y Vargas, 2020) que considera las “epistemologías del sur” (Santos, 2018a; Santos, 2018b).

En la figura 1 se muestra que ante (1) incertidumbre científica, (2) valores en disputa y (3) la presencia de una conciencia viva de justicia en América Latina la ciencia adecuada para la gestión del riesgo y la efectivización de los DDHH corresponde a la escala de la CP.

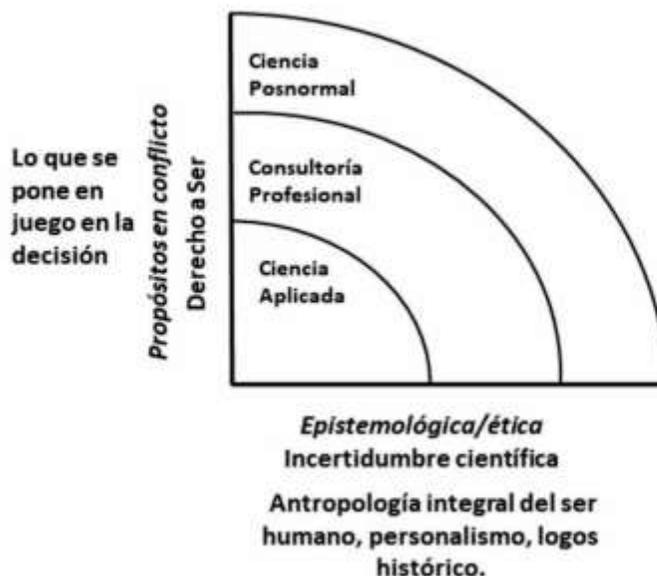


Figura 1. Método analítico para la gestión del riesgo ambiental y la efectivización de derechos humanos. Fuente: modificado de Funtowiz y Ravetz (2000).

Para este trabajo, se consideró como “comunidad de pares extendida” a los afectados ambientales. El concepto de “afectados ambientales”, se refiere a una categoría de análisis que

incluye a las personas que se reconocen como perdedoras de la economía mundial por causa del histórico saqueo y deterioro del patrimonio natural que se practica en regiones como Latinoamérica desde la época colonial hasta la fecha (Martínez-Alier, 2021).

Una de las características de los afectados ambientales es que, como sujeto colectivo, devela parte de sus conocimientos o saberes a partir de sus demandas e intereses expuestos en los movimientos socioambientales. En un movimiento socioambiental se pueden identificar a partir de los intereses y valores en conflicto formas de justicia ambiental, formas sustentables de estar en el mundo, así como, las intenciones fácticas que tiene una sociedad con relatividades culturales sobre el desarrollo (Folchi, 2019; Zorzoli 2018). Y, de acuerdo con Rosillo (2013:127), los oprimidos del sistema tienen la capacidad de definir un juicio crítico de justicia, entendido desde un punto de vista material, ya que muchas veces las demandas de los oprimidos develan la “posibilidad de la producción, reproducción y desarrollo de la vida de los sujetos reales del sistema”.

Tomando en cuenta lo anterior, en este capítulo de la investigación se consideraron los conocimientos de los afectados ambientales que provoca el desarrollo industrial en la ciudad de SLP. Junto con el conocimiento científico, el conocimiento de los afectados ambientales se utilizó para proponer las APs que atienden el riesgo potencial de agotamiento del Acuífero de SLP, un riesgo que, como hemos caracterizado en el primer capítulo, pone en juego varios DDHH.

Con la finalidad de que las APs, consideren el conocimiento científico y el de los afectados ambientales y, se reconozcan los principios presentados en la Figura 1, a continuación, se presenta la metodología para generar las APs.

3.3. Metodología: para generar las APs, utilizando el conocimiento científico y de los afectados ambientales

La praxis de la CP requiere de una metodología para evaluar todo conocimiento (científico y extra científico) que se utilice en el proceso decisional, en reconocimiento de que existen dimensiones sociales, institucionales y políticas en cualquier práctica de resolución de problemas (Meisch, *et al.*, 2022).

La metodología consiste en un proceso de evaluación de la calidad del conocimiento, entendida como la aptitud del conocimiento para el propósito (o función) que se relacione con las finalidades (sociales) que se consideran legítimas (Meisch, *et al.*, 2022). De este proceso de

evaluación se obtienen los *inputs* de conocimiento de calidad, los cuales se utilizan para la toma de decisiones (Funtowicz y Ravetz, 1994).

En este trabajo los *inputs* de conocimiento de calidad se obtuvieron después de evaluar el conocimiento en función de que cumpla la finalidad de proteger el Acuífero del riesgo potencial de agotamiento. Una finalidad legítima pues el daño a la naturaleza está reconocido como una práctica que vulnera DDHH (ONU, 1973).

Aunque la CP define una metodología para evaluar los *inputs* de conocimiento de calidad que entran en el proceso decisional, no establece un método específico para obtener el conocimiento, en sí mismo, por lo que a continuación se plantea una metodología, que hemos diseñado, para obtener el conocimiento científico y el de los afectados ambientales.

3.3.1. Metodología para obtener el conocimiento científico

Para obtener el conocimiento científico, se utilizó la metodología “Preferred Reporting of Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis” (PRISMA) para la revisión sistemática de la literatura disponible (Liberati, *et al.*, 2009). Se obtuvieron los trabajos científicos indexados a las bases de datos libres; *Google Académico* y *Scielo*, que atienden a la pregunta, ¿Cuáles son los trabajos científicos, que refieren al riesgo potencial de agotamiento del Acuífero de SLP relacionado con el desarrollo industrial, en el período de 1994 a la fecha?, para la búsqueda sistemática se redactaron los siguientes enunciados; para *Google Académico* (riesgo agotamiento AND “acuífero San Luis Potosí” AND industria) y (risk exhaustion AND "aquifer San Luis Potosí" AND industry) y en *Scielo* (San Luis Potosí AND Acuífero). Se decidió excluir los trabajos que no estén relacionados con el desarrollo industrial que ha mantenido el estado desde 1994 a la fecha y se decidió incluir los trabajos científicos disponibles para el Acuífero de SLP, debido a que se reconoce que el Acuífero es un sistema complejo con particularidades difíciles de reproducir.

3.3.2. Metodología para obtener el conocimiento de los afectados ambientales

Para obtener este conocimiento se utilizó una metodología mixta, que incluye el uso de datos de medios sociales (dMS) que se corroboran con el método de investigación de acción participante (Ilieva y McPhearson, 2018; Miller, 2019). Para este trabajo, se utilizaron los dMS de los grupos

defensores de la Sierra de San Miguelito (GSSM) que incluyen; *youtube* y 3 páginas de *facebook* identificadas con los nombres de “Guardianes de la Sierra de San Miguelito”, “Comunidad de San Juan de Guadalupe en Resistencia” y, “FAO Frente Amplio Opositor a New Gold Minera San Xavier”. Esta información se contrastó con los datos obtenidos de la etnografía participativa realizada con los GSSM. El seguimiento y documentación de los dMS se llevó a cabo del 24/05/2021 al 16/06/2022 y la etnografía participativa por 15 meses.

Del seguimiento a los dMS, sólo se consideraron las publicaciones y videos relativos a la protección del Acuífero. La información se organizó en el programa de Excel y contiene los siguientes campos para su análisis, tipo, es decir, si proviene de facebook, youtube, u otro, conocimiento difundido y fuente. De la actividad de la etnografía se obtuvieron documentos por escrito, cómo folletos informativos y oficios de carácter legal, los cuales también se seleccionaron y se incluyen para el análisis.

3.3.3. Metodología para generar las propuestas de acción precautoria

Y, por último, una vez obtenido y evaluado el conocimiento para contar con los *inputs* de conocimiento de calidad se producen las APs. Estas, se presentarán en formas de párrafos de los cuales se identificará: la acción propuesta, los actores y/o instituciones involucradas, los DDHH efectivizados y, los *inputs* de conocimiento utilizados. En la Figura 2, se muestra la ruta metodológica antes descrita, empezando por las fuentes de obtención del conocimiento, la evaluación para obtener los *inputs* de conocimiento y finalizando en las APs.

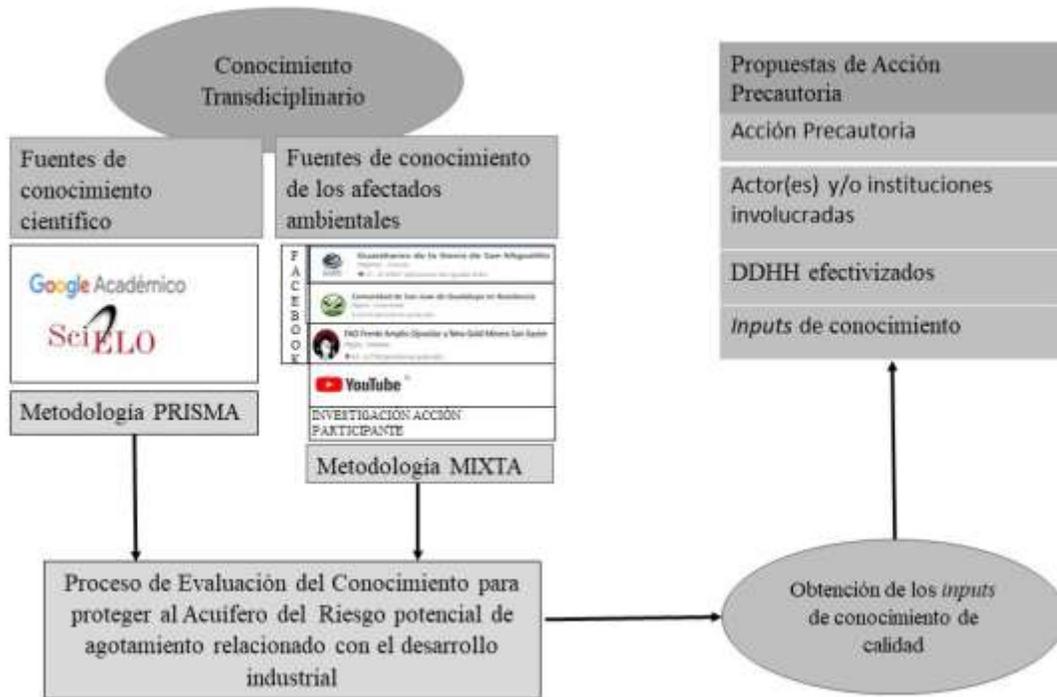


Figura 2. Ruta metodológica para generar las Acciones precautorias

3.4. Resultados y Discusiones

3.4.1. Conocimiento científico, utilizando la metodología PRISMA

La revisión sistemática de la literatura científica regresó 10 artículos para *Google académico*: 2 en inglés, 7 en español y, 1 en portugués. La base de datos de *Scielo* regresó 5 artículos, todos en español. En total se identificaron 15 trabajos que atienden a la pregunta propuesta. La búsqueda se realizó el 5 de junio de 2022. De los 15 trabajos se descartaron 2, por duplicarse. Con los 13 restantes, a partir de los títulos y el resumen, se realizó una primera selección o cribado (Anexo 1).

Para el proceso de cribado, se diseñó una hoja de selección, que incluye los criterios relevantes de inclusión y exclusión elegidos (Anexo 1). Después del primer cribado, se obtuvieron 6 investigaciones, de las cuales 2 se seleccionaron como “dudosas”, por lo que, se sometieron a un segundo cribado, utilizando el texto de la investigación. Después del segundo cribado, las 2 investigaciones fueron excluidas. En total se obtuvieron 4 investigaciones. En la Figura 3, se

muestra el proceso de selección de las investigaciones científicas utilizando la metodología PRISMA.

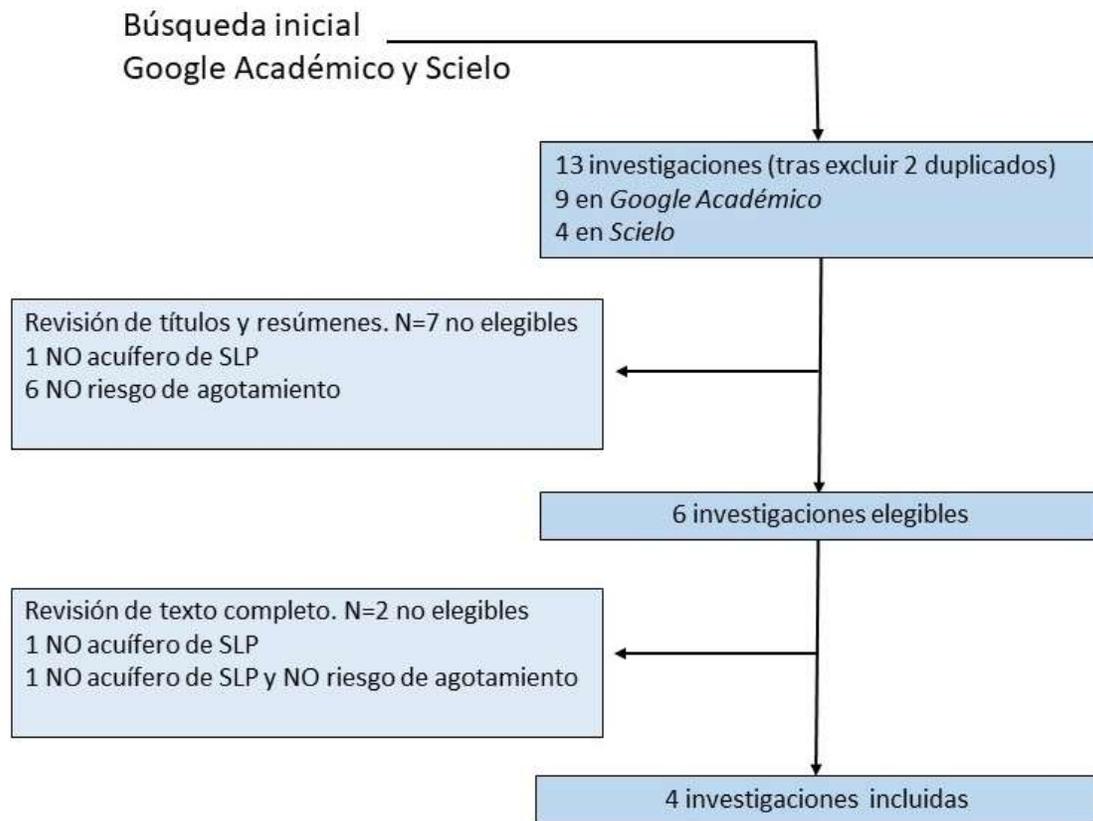


Figura 3. Proceso de selección de las investigaciones científicas

Las 4 investigaciones incluidas se muestran en la Tabla 1. Se presenta la referencia del cribado (Anexo 1), el título del estudio, autor (es) y año de publicación.

Tabla 1. Lista de investigaciones científicas incluidas

Referencia	Título	Autor (es)	Año
Estudio 03	CAMBIOS DE USO DE SUELO Y SU IMPACTO EN EL SISTEMA ACUÍFERO DEL VALLE DE SAN LUIS POTOSÍ, APLICANDO MODELACIÓN NUMÉRICA	Briseida López Álvarez	2012

Estudio 05	ABASTO FUTURO DE AGUA POTABLE, ANÁLISIS ESPACIAL Y VULNERABILIDAD DE LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO	Carlos Contreras Servín y María Guadalupe Galindo Mendoza	2008
Estudio 07	DISEÑO OPTIMIZADO DE REDES DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LOS SISTEMAS DE FLUJO SUBTERRÁNEO EN EL ACUÍFERO 2411 “SAN LUIS POTOSÍ”: HACIA UN MANEJO SUSTENTABLE	Thomas Hergt	2009
Estudio 14	FACTORES QUE DAN ORIGEN AL MINADO DE ACUÍFEROS EN AMBIENTES ÁRIDOS: CASO VALLE DE SAN LUIS POTOSÍ	María Cristina Noyola-Medrano, José Alfredo Ramos-Leal, Eloisa Domínguez-Mariani, Luis Felipe Pineda-Martínez, Héctor López-Loera y Noel Carbajal	2009

3.4.2. Evaluación de la aptitud del conocimiento científico

El resultado de la evaluación de las 4 investigaciones científicas se presenta en la Tabla 2. La Tabla contiene: el número de referencia, el conocimiento que se identificó con la aptitud para proteger el Acuífero del riesgo potencial de agotamiento, relacionado con el desarrollo industrial y la fuente.

Tabla 2. Conocimiento científico apto para proteger el Acuífero del riesgo potencial de agotamiento, relacionado con el desarrollo industrial

Estudio 03

Fuente: CAMBIOS DE USO DE SUELO Y SU IMPACTO EN EL SISTEMA ACUÍFERO DEL VALLE DE SAN LUIS POTOSÍ, APLICANDO MODELACIÓN NUMÉRICA

CONOCIMIENTO

El estudio muestra que el cambio de uso de suelo agrícola por suelo urbano e industrial contribuye al agotamiento del Acuífero.

Se ofrecen datos relativos a los flujos de extracción de agua y flujos de recarga al Acuífero.

En cuanto a los flujos de extracción la investigación determina que en los últimos 50 años la extracción de agua se usa principalmente para consumo humano e industrial. Para 2005 el porcentaje extraído de agua para uso y consumo humano representó 78.2%, para uso industrial 11.4% y para uso agrícola 7.4%, mostrando que este porcentaje va en aumento en la medida que cambia el uso de suelo.

En cuanto a los flujos de recarga, se dice que se dan principalmente a través de los bordes del Acuífero y no por el flujo vertical del acuífero somero hacia el acuífero profundo.

Estudio 05

Fuente: ABASTO FUTURO DE AGUA POTABLE, ANÁLISIS ESPACIAL Y VULNERABILIDAD DE LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

CONOCIMIENTO

El estudio realizado en el 2008 muestra que la ciudad de SLP es vulnerable al abasto futuro de agua potable debido a factores como; la deforestación de las partes bajas de la Sierra, el cambio de uso del suelo para fines agrícolas, el crecimiento de la superficie urbana de SLP y, debido a un mal manejo y distribución del agua.

La deforestación de las montañas que pertenecen a la Sierra para convertirlas en suelo agrícola rompe con la relación compleja que se da; entre vegetación, estructura de suelo e infiltración de agua al acuífero. Esta relación es muy importante en los ecosistemas semiárido para evitar la erosión y promover la infiltración de agua al subsuelo. La investigación ofrece como dato antropológico que, considerando testimonios de personas de la localidad, se alcanzó a ver restos de pino piñero, muestra del cambio de vegetación en la zona deforestada y de recarga del Acuífero. Por otra parte, se dice que “la recarga principal del acuífero se efectúa en el flanco oriental del valle de SLP, principalmente al norte y poniente de la sierra de San Miguelito hacia el Valle de Escalerillas”.

En cuanto al crecimiento de la superficie urbana el estudio marca un parteaguas de este fenómeno con la perforación de pozos profundos para la extracción de agua, debido al agotamiento del Acuífero superior. Para 2008, 92 lt de cada 100 lt de la red urbana provenían de aguas subterráneas y solo 8 lt de aguas superficiales.

La investigación nos dice que la sobreexplotación del Acuífero se debe principalmente a un mal manejo y distribución del líquido. Señala como elementos del mal manejo; la concentración de pozos en áreas pequeñas que produce un abatimiento de los pozos. También señala que, “las zonas industriales se abastecen por medio de 30 pozos, de los cuales 26 están localizados en diferentes empresas” de los cuales, sólo 2 están bajo supervisión del Organismo Municipal Metropolitano de Agua Potable y, otros 2, operados por la Comisión Estatal del Agua.

Relativo al mal manejo y distribución de líquido se dice que, existen muchas tomas irregulares y fugas en la red de distribución, que cuantifican en un 41% del gasto total producido. Estos problemas atribuidos a la antigüedad de las tuberías, la mala construcción y la utilización de materiales de baja calidad.

En términos de flujos de agua nos ofrece el dato que para el 2002 el volumen de extracción fue de 120,6 millones m³ /año, una recarga total de 78,1 millones m³ /año (incluye recarga natural, artificial y flujo subterráneo) y un déficit de 42,5 millones m³ /año.

Estudio 07

Fuente: DISEÑO OPTIMIZADO DE REDES DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LOS SISTEMAS DE FLUJO SUBTERRÁNEO EN EL ACUÍFERO 2411 “SAN LUIS POTOSÍ”: HACIA UN MANEJO SUSTENTABLE

CONOCIMIENTO

El objetivo principal del estudio es diseñar redes de monitoreo óptimas para conocer la calidad del agua del Acuífero. Sin embargo, aporta conocimiento de los factores que determinan el nivel freático del agua subterránea, tomando como referencia el sistema de flujos de agua subterránea. La investigación establece que conocer el sistema de flujo de agua subterránea es importante para; hacer una gestión sustentable del agua y explicar problemas de salud relacionados con el lugar donde se extrae el agua. También define que el sistema Acuífero este compuesto por varios flujos o movimiento de agua subterránea.

Se identificó agua asociada a “flujo regional”, compuesta por el agua que recoge el Acuífero de las cuencas de San Luis Potosí y Villa de Reyes, y un flujo intermedio, entendido como el flujo de agua que proviene de cuencas más altas.

El estudio muestra que se puede distinguir en el Acuífero donde predomina el agua asociada al flujo regional y el agua asociada a los flujos intermedios. El sistema de flujo regional esta localiza principalmente en la zona urbana, mientras que el sistema de flujo intermedio se extiende en los límites de la cuenca, también se distinguió que existe una superposición parcial entre ambos sistemas de flujo lo que genera incertidumbre para identificar con precisión los sistemas de flujo del agua subterránea.

La investigación dice que debido a que la cantidad del agua ofrecida depende principalmente del caudal de extracción en los pozos, el investigador considera importante conocer cómo se mueven los flujos de agua subterránea para, en esta medida, hacer una gestión adecuada de la perforación de pozos, que fortalezca la dinámica sustentable para el Acuífero.

El trabajo recomienda que, aunque con la fracturación de rocas volcánicas el rendimiento en la extracción del agua es mejor el problema es que viene acompañado con la obtención de una calidad de agua inferior, por lo cual la extracción debe considerar aspectos geológicos del subsuelo.

Estudio 14

Fuente: FACTORES QUE DAN ORIGEN AL MINADO DE ACUÍFEROS EN AMBIENTES ÁRIDOS: CASO VALLE DE SAN LUIS POTOSÍ

CONOCIMIENTO

La investigación determina los factores que inhiben la recarga del Acuífero. Estos son: “la baja permeabilidad de los materiales rocosos que bordean al valle y que inhiben la infiltración hacia el subsuelo, la baja precipitación y alta evaporación característica de regiones áridas, la erosión de suelos deforestados en las sierras aledañas que impiden la retención de agua, y la construcción de presas en materiales rocosos de baja permeabilidad que reducen drásticamente el flujo de agua a zonas de infiltración en el valle”.

También menciona que los ritmos de recarga del Acuífero son muy lentos y esto se sabe porque las “edades del agua en el medio granular van de 1300 a 2300 años, mientras que en el medio fracturado van de 5300 a 6300 años”

De acuerdo con el área de estudio se sabe que el agua subterránea fluye a través de los valles de Villa de Reyes y San Luis Potosí con dirección SW-NE. Sin embargo, la investigación reporta incertidumbre científica en cuanto a las direcciones de los flujos entre valles, esto debido a que, la geometría en el subsuelo presenta muchas irregularidades.

Reporta que debido a la poca profundidad a la que se encuentra el Acuífero somero (menos de 40 m), este es sensible a los efectos estacionales como la lluvia, este Acuífero tiene un comportamiento muy dinámico.

La investigación dice que el acuífero profundo aporta de manera importante agua al acuífero intermedio y, nos ofrece el dato de que “los pozos que extraen agua de la roca volcánica fracturada (Latita Portezuelo) producen entre 0.005 y 0.055 m³ /s. El trabajo ubica geográficamente donde están los pozos más productores de agua y dice que estos “se localizan en la zona suroeste del VSLP”.

Se declara incertidumbre científica en torno a los volúmenes de reserva del acuífero somero, pero se sabe que responde muy rápido a la lluvia. También, ofrece el dato que el suelo de la SSM que bordea el Valle está sellado por minerales de origen hidrotermal. Aspecto, que hace impermeable el paso de agua hacia el acuífero profundo. En torno al flujo regional la investigación plantea un debate, entre expertos, esto debido a que esta investigación difiere del funcionamiento hidrogeológico regional en estudios previos. Dice que, “en el modelo tradicional se involucraba a los dos importantes rasgos orográficos (Sierra de Álvarez y Sierra de San Miguelito) como partes importantes en la recarga a los acuíferos profundos, sin embargo, nuestro análisis indica que éstos no están funcionando como tal”.

Adicionalmente nos proporciona datos científicos relevantes, explica que en un estudio del 2004 se “demostró mediante un modelo numérico que existen descargas hidráulicas de la subcuenca de San Felipe, la cual es parte de la Cuenca Alta del Río Laja” hacia el Acuífero de San Luis Potosí. “Lo anterior explica el origen del flujo regional hacia el VSLP y también implica que existe un aporte adicional que no ha sido considerado en los balances hidrológicos”.

A tipo de propuesta se dice que, debido a la baja permeabilidad de las rocas que conforman a la SSM, la zona es propicia para la construcción de presas cuya agua almacenada es aprovechada para el abastecimiento de la zona urbana de San Luis Potosí.

3.4.3. *Inputs* de conocimiento de calidad de fuente científica

A partir de la Tabla 2, se obtuvieron 15 *inputs* de fuente científica para generar las APs. En la Tabla 3 se presenta: cada *input* obtenido, relacionado con el estudio (s) de procedencia.

Tabla 3. *Inputs* de conocimiento de calidad de fuente científica

<i>Input</i>	Fuente: Tabla 2
1. Existe una relación directa entre la política de cambio de suelo para uso urbano e industrial y el agotamiento del Acuífero	Estudio 03
2. El flujo de extracción del agua del Acuífero se destina principalmente para el consumo humano y para la industria	Estudio 03
3. Los flujos de recarga se dan principalmente por los bordes del Acuífero y no por el flujo vertical del acuífero colgado o somero hacia el acuífero más profundo. La recarga principal del acuífero se efectúa en el flanco oriental del valle de SLP, principalmente al norte y poniente de la sierra de San Miguelito, hacia el valle de Escalerillas	Estudio 03 Estudio 05
4. El abasto futuro de agua es vulnerable a: la deforestación de las partes bajas de la SSM, al cambio de uso del suelo para fines agrícolas, al crecimiento de la superficie urbana de SLP y, al manejo administrativo ineficiente del agua	Estudio 05
5. La perforación de pozos profundos al Acuífero es el principal método que se utiliza para sostener la actividad económica en la ciudad de SLP	Estudio 05
6. La sobreexplotación del Acuífero se debe, en parte, a un mal manejo administrativo del agua, caracterizado por; a) la concentración de pozos en áreas pequeñas que produce un abatimiento de los pozos, b) la presencia de pozos en la zona industrial para la extracción de agua y, pozos de absorción de residuos líquidos, tóxicos y orgánicos que no se supervisan por las autoridades responsables, c) tomas irregulares y fugas en la red de distribución. Estos últimos atribuidos a la antigüedad de las tuberías, la mala construcción y la utilización de materiales de baja calidad	Estudio 05

<p>7. El Acuífero está compuesto por varios sistemas de flujo de agua subterránea. Existe el sistema de “flujo regional”, integrada por el agua que recoge el Acuífero de las cuencas de SLP y Villa de Reyes, y un sistema de flujo intermedio, integrada por el agua que proviene de cuencas más altas. Existe una superposición parcial entre ambos sistemas de flujo, por lo que; hay incertidumbre para identificar con precisión cuanto contribuyen cada sistema de flujo subterráneo al Acuífero</p>	<p>Estudio 07</p>
<p>8. Los factores que afectan la recarga del Acuífero profundo son: a) la baja permeabilidad de los suelos que bordean al Valle y que inhiben la infiltración hacia el subsuelo, b) la baja precipitación y alta evaporación característica de SLP y, c) la erosión de suelos deforestados en las sierras aledañas que impiden la retención de agua</p>	<p>Estudio 14</p>
<p>9. El agua subterránea fluye a través de los valles de Villa de Reyes y SLP con dirección SW-NE. Existe incertidumbre científica en cuanto a las direcciones de los flujos entre valles, esto debido a que, la geometría en el subsuelo presenta muchas irregularidades</p>	<p>Estudio 14</p>
<p>10. Se desconocen los volúmenes de reserva de agua del acuífero somero, pero se sabe que es poco profundo, menos de 40 metros y que responde rápido a las épocas de lluvia</p>	<p>Estudio 14</p>
<p>11. El acuífero profundo nutre al acuífero intermedio. Los pozos que extraen agua de la roca volcánica fracturada (Latita Portezuelo) producen entre 0.005 y 0.055 m³ /s. Está agua se calcula tiene una edad de 5300 a 6300 años</p>	<p>Estudio 14</p>
<p>12. Los pozos de donde más se extrae agua se localizan en la zona suroeste del valle de SLP</p>	<p>Estudio 14</p>
<p>13. La SSM que bordea al Valle de SLP es impermeable, lo que limita la recarga hacia el acuífero profundo, por esta razón, se considera un territorio apto para construir represas de agua</p>	<p>Estudio 14</p>
<p>14. La Sierra de Álvarez y la SSM no son importantes para la recarga del acuífero profundo. Resultado que contradice a investigaciones previas</p>	<p>Estudio 14</p>
<p>15. La subcuenca de San Felipe descarga aguas al Acuífero de SLP. Esta subcuenca es parte de la Cuenca Alta del Río Laja</p>	<p>Estudio 14</p>

3.4.4. Conocimiento de los afectados ambientales, utilizando la metodología mixta

El resultado del seguimiento a los dMS y de la acción participante arrojó la siguiente documentación; 4 videos en youtube, 13 publicaciones en las páginas del facebook y, 5 fuentes clasificadas como folletos, oficios y otros. Durante el proceso de documentación se fueron descartando las publicaciones repetidas entre las páginas de facebook y aquellas que no aportaban conocimiento para resolver el problema de agotamiento del Acuífero. En la figura 4, se muestra el resultado obtenido, tomando como referencia el origen de la información.



Figura 4. Resultado de registros obtenidos, utilizando la metodología mixta

3.4.5. Evaluación de la aptitud del conocimiento de los afectados ambientales

El resultado de la evaluación de los 22 registros se presenta en la Tabla 4. La Tabla contiene: el número de referencia, el conocimiento recuperado y la fuente.

Tabla 4. Conocimiento de los afectados ambientales para proteger el Acuífero del riesgo potencial de agotamiento, relacionado con el desarrollo industrial

Número de referencia 01
Fuente: Caravana Climática por América Latina. Historia a cielo abierto. [Archivo de video]. https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=xKwnj3OK11E
En el material audio visual titulado "Cerro de San Pedro, SLP. Historia a cielo abierto", los activistas y pobladores de la localidad Cerro de San Pedro denuncian el agotamiento del Acuífero debido a que la empresa Minera San Xavier utilizó el agua de manera irracional para la obtención de oro y plata con el método de lixiviación con cianuro a cielo abierto
Número de referencia 02

Fuente: Comunidad de San Juan de Guadalupe en Resistencia. https://fb.watch/6dLVLLJohp/
¿En el material audio visual titulado “El hijo desobediente!”, los activistas denuncian que el político Xavier Nava tiene intereses económicos y políticos sobre la SSM y eso afectaría el Acuífero. Los activistas cuestionan al político; ¿cómo vas a evitar dañar el área de recarga del acuífero?, ¿qué tecnología vas a utilizar para que no se inunde la ciudad ahora que destrozaran las corrientes naturales de agua?, ¿cuánto te dieron para urbanizar la primera etapa del proyecto cañadas?
Número de referencia 03
Fuente: Comunidad de San Juan de Guadalupe en Resistencia. https://www.facebook.com/Comunidad-de-San-Juan-de-Guadalupe-en-Resistencia
Se publica en el Diario Oficial de la Federación el Decreto que establece como Área Natural de Flora y Fauna la Sierra de San Miguelito. “La propiedad de la tierra es de los núcleos de poblaciones, de los propietarios y poseedores. Los programas de desarrollo rural y ambiental deberán ser implementados con toda oportunidad para fomentar el crecimiento y el aprovechamiento de esta determinación histórica. Será el inicio de una nueva etapa respecto a la construcción del Plan de Manejo del Área Natural, posibilitado por el triunfo de una lucha de las y los potosinos”.
Número de referencia 04
Fuente: Comunidad de San Juan de Guadalupe en Resistencia. https://www.facebook.com/Comunidad-de-San-Juan-de-Guadalupe-en-Resistencia
“Por décadas hemos luchado por ser reconocidos. Como propietarios hemos enfrentado el acoso inmobiliario y el intento de usar la Sierra como negocio "turístico". Pero ahora está en nuestras manos la construcción de su Programa de Manejo Sustentable para la SSM”
Número de referencia 05
Fuente: Comunidad de San Juan de Guadalupe en Resistencia. https://www.facebook.com/Comunidad-de-San-Juan-de-Guadalupe-en-Resistencia
“Los cuerpos de agua que bajan de la SSM. fundamentales para nutrir la recarga de los acuíferos y alimentar las presas que sustentan las actividades agrícolas y ganaderas de los ejidos de la Sierra”
Número de referencia 06

Fuente: Comunidad de San Juan de Guadalupe en Resistencia.
<https://www.facebook.com/Comunidad-de-San-Juan-de-Guadalupe-en-Resistencia>

“A la SSM hoy nos corresponde preservarla y protegerla. Los capos del "desarrollo urbano", apuestan que en el año 2024 todo va a ser como antes y la corrupción volverá al poder. De todos depende que la Sierra siga siendo Área Natural Protegida”

Número de referencia 07

Fuente: Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible. (3 de junio del 2021). Impactos de la Mina San Xavier en Cerro de San Pedro-SLP. [Archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=dfaJ62tsHIo>

En el material audio visual titulado "Impactos de la Mina San Xavier en Cerro de San Pedro-SLP" se dice que, la minera San Xavier se instaló en Cerro de San Pedro y extrajo minerales a pesar de que la comunidad organizada logró ganar tres veces un juicio de nulidad de este proyecto por los impactos sociales y ambientales que generaría. Además, se relata que todos los beneficios que les prometieron a la población fueron falsos y luego de más de 10 años de extracción de oro, la empresa no ha comenzado un proceso de remediación ambiental. entre los impactos negativos que sufre la comunidad actualmente es la escasez de agua

Número de referencia 08

Fuente: Cuevas, D. (Reportera) con el apoyo de Medio Ambiente y Sociedad A.C. (B.C.S.) y Pro San Luis Ecológico A.C. (S.L.P.). (2012). Saqueo minero del Cerro de San Pedro [Reportaje]. La Paz, B.C.S., México. https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=On_Q-Sjldpo&t=29s

En el Reportaje titulado "Saqueo minero del Cerro de San Pedro" los afectados ambientales, activistas y sociedad civil organizada dicen que el minado que padece el acuífero lo causó la actividad minera que fue practicada a cielo abierto por la "minera San Javier". Los entrevistados denuncian que la actividad minera les ha causado daños irreversibles a su salud, que representa un riesgo al patrimonio monumental de la zona, por las constantes explosiones que realizó la minera, y que el cambio de uso de suelo de la zona para la actividad industrial ha dañado la tierra. El daño que denuncian es social, ambiental y patrimonial

Número de referencia 09

Fuente: FAO Frente Amplio Opositor a New Gold Minera San Xavier.
<https://www.facebook.com/FAOFrenteAmplioOpositoraNewGoldMineraSanXavier/>

“el futuro de la Sierra de San Miguelito es ahora, por eso luchamos por su ecosistema

Número de referencia 10

Fuente: Frente Amplio Opositor. OF. RSLP/424/2019. Procuraduría Agraria. Residencia San Luis Potosí. 17 junio del 2019, México. ETJ-APRNSSM; 2020. Estudio Técnico Justificativo para el Establecimiento del Área Natural Protegida Federal denominada como Área de Protección de Recursos Naturales Sierra de San Miguelito

el Frente Amplio Opositor (FAO), conformado por ejidatarios, comuneros y ciudadanía en general se manifiesta, desde hace más de dos años, en contra del modelo de desarrollo urbanístico estatal, básicamente porque inversionistas del sector inmobiliario pretenden cambiar el uso del suelo rural (ejidos de Guadalupe Victoria y su anexo la Cruz y el Jaral, de Mexquitic de Carmona), en suelo urbano. El movimiento de la FAO, tienen algo que decir en torno a la protección del Acuífero. El movimiento cuenta con una herramienta de gestión ambiental llamado estudio técnico justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida denominada como “Área de Protección de Recursos Naturales de la Sierra de San Miguelito” (APRNSSM). Una propuesta ciudadana que define un “espacio territorial de conservación de 87, 281 hectáreas acorde a las necesidades ambientales, el abastecimiento hidrológico, de preservación del medio ambiente, del uso tradicional del entorno, y de seguridad ambiental”

Número de referencia 11

Fuente: Guardianes de la Sierra de San Miguelito. De Regil Valeria (2021). La Sierra Resiste. Boletín informativo.

En texto impreso "La Sierra Resiste" se dice que 1. la urbanización e industrialización provocó el crecimiento desmedido de las ciudades, 2. que el área montañosa a la que pertenece la Sierra de San Miguelito representa beneficios, entre los que mencionan: es captadora de agua y del CO2, es principal zona de recarga del acuífero, en la Sierra habitan especies de flora y fauna (bajo categorías de protección endémica, 108 en categoría de riesgo), es pulmón de SLP, es una área que regula el clima, es una importante área de recreación, es patrimonio cultural y paisajístico, el área cuenta con una gran cantidad de arroyos que recargan las presas de la región: la presa San José y la presa Cañada del Lobo que brindan agua al estado. 3. El área está en riesgo porque las empresas inmobiliarias ven la oportunidad de comprar territorio a bajo precio. Las leyes y reformas han hecho posible este fenómeno (ley agraria artículo 87 "cuando los terrenos de un ejido se encuentren ubicados en el área de crecimiento de un centro de población, los

núcleos de población ejidal podrán beneficiarse de la urbanización de sus tierras" y la reforma al artículo 27 permite que las tierras ejidales y comunales que antes se incorporaban al desarrollo urbano mediante el mercado ilegal puedan comercializarse de manera ordenada. El Programa de Incorporación de Suelo Social al Desarrollo Urbano (PISO) 1996, tenía como fin comercializar 150 mil hectáreas en cuatro zonas metropolitanas y 116 localidades). 4. El despojo territorial lo realiza Carlos López Medina "el chato" quien ya construyó 3 empresas inmobiliarias ejidales en un área de 832 hectáreas (Desarrollo del Pedregal, Residencial La Teneria y Lomas de la Garita) y el despojo continúa. En el 2009 "el chato" junto con otros empresarios conforman "Espacios en el Horizonte S.A. de C.V" una sociedad anónima que tiene como fin apropiarse de una superficie de más de 2 mil hectáreas de la SSM, especialmente las tierras de San Juan de Guadalupe y sus anexos Tierra Blanca y San Miguelito, con el proyecto denominado "Las Cañadas" de carácter residencial (dentro de la zona de recarga de los acuíferos). 5. La zona de recarga de los mantos acuíferos está declarada "Área Natural de Protección al Patrimonio Paisajístico y de Recarga" (AN-PPRE) desde 2003 a nivel estatal (2998.21 has), pero otro estudio a nivel federal (Área de Protección de Flora y Fauna de la Sierra) la redujo hasta más de la mitad (500 has) área dónde se planea hacer parte del proyecto "Las Cañadas". Dejar fuera las 500 has. es un peligro para la Sierra y para SLP, si se toma en cuenta la escasez de agua que nos espera. 6. El territorio que está corriendo riesgo pertenece en materia legal a comuneros y ejidatarios, pero si consideramos el derecho a la ciudad y al medio ambiente sano y al agua la Sierra es de todas y todos. Su riqueza es inimaginable. 7. ¿qué queda por hacer?. A los ejidatarios y comunidades se les deberá apoyar para que aprovechen su patrimonio, con la creación de alternativas de desarrollo sostenible, como corredores turísticos, parque temáticos y áreas de aprovechamiento racional que hagan posible compatible el beneficio económico de los propietarios de la tierra, la armonía con el medio ambiente y el derecho a una ciudad que sepa convivir y coexistir con su entorno natural. A la ciudadanía en general nos queda comprometernos con la Sierra, no sólo por todos los beneficios que tiene para el estado, sino como un acto de amor hacia aquellas personas y especies que la habitan.

Número de referencia 12

Fuente: Guardianes de la Sierra de San Miguelito. <https://www.facebook.com/Guardianes-de-la-Sierra-de-San-Miguelito-358196828205479/>

“La SSM capta agua para alrededor de un millón de usuarios, captura aproximadamente 500 mil toneladas de carbono al año, brinda retención de suelos, prevención de inundaciones, es zona para investigación y educación ambiental, y refugio de flora y fauna”

Número de referencia 13

Fuente: Guardianes de la Sierra de San Miguelito. <https://www.facebook.com/Guardianes-de-la-Sierra-de-San-Miguelito-358196828205479/>

Durante la jornada de información y organización de #GUARDIANESDELASIERRA más de mil (1000) personas suscribieron documentos de apoyo a la construcción al programa de manejo de la SSM

Número de referencia 14

Fuente: Guardianes de la Sierra de San Miguelito. <https://www.facebook.com/Guardianes-de-la-Sierra-de-San-Miguelito-358196828205479/>

“Existen santuarios ocultos que necesitan un manejo sustentable y para evitar la depredación turística a gran escala”.

Número de referencia 15

Fuente: Guardianes de la Sierra de San Miguelito. <https://www.facebook.com/Guardianes-de-la-Sierra-de-San-Miguelito-358196828205479/>

un grupo de investigadores del Proyecto "Los trasvases como dispositivos de desigualdad e inseguridad hídrica. Prácticas colectivas para la Justicia Hídrica", realizaron un recorrido por el municipio de Villa de Reyes, con la finalidad de identificar algunos puntos centrales del territorio y entrar en contacto con representantes y pobladores que cuentan con información y opiniones de interés para los estudios que se realizan. El Proyecto mencionado radica en El Colegio de San Luis como parte del Programa Nacional Estratégico de agua (PRONACE-Agua) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Se realiza en estrecha comunicación con organismos comunitarios, municipales y civiles de las zonas de estudio. Uno de los casos que está analizando es el del trasvase El Realito y de ahí el interés por el paisaje hídrico de Villa de Reyes, uno de los espacios de donde escurren las aguas de una parte de la Sierra de San Miguelito hacia la presa de El Realito. El equipo, junto con sus anfitriones del Movimiento Guardianes de la Sierra, recorrió puntos centrales en los usos antiguos y contemporáneos del agua, como Cahuile y su canal del Tajo, El Jardín, donde se localizan algunos de los pozos utilizados en el riego agrícola, algunos de los invernaderos de la zona limítrofe entre Guanajuato y San Luis

Potosí y otros lugares de gran interés para la investigación. Finalmente, los investigadores se reunieron en la Sala de Cabildos de la Presidencia Municipal especialmente con el director Municipal de Protección civil C. Enrique Torres Castillo. y con representantes del COTAS, así como funcionarios del ayuntamiento de Villa de Reyes.

Número de referencia 16

Fuente: Guardianes de la Sierra de San Miguelito. <https://www.facebook.com/Guardianes-de-la-Sierra-de-San-Miguelito-358196828205479/>

“Solo hay dos tipos de comuneros, los que aprendieron a defender su patrimonio como les enseñaron sus ancestros, y los que olvidaron de dónde vienen. Noe tiene la raíz de su origen en el corazón, el alma y la mente”.

Número de referencia 17

Fuente: Guardianes de la Sierra de San Miguelito. Oficio dirigido a María Luisa Albores, secretaria del Medio Ambiente

“En ejercicio de mi derecho humano al agua y al medio ambiente sano, comparezco respeto al decreto publicado en el DOF de fecha 13 de Diciembre del 2021, mediante el cual se creó el Área Natural de Flora y Fauna de la SSM y derivado de esto, la elaboración del Programa de Manejo de esta área natural a efecto de establecer que: Con fundamento en el artículo 72, 73, 74, 75, 76 y relativos del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente Materia de áreas naturales protegidas”.

Número de referencia 18

Fuente: Guardianes de la Sierra de San Miguelito. <https://www.facebook.com/Guardianes-de-la-Sierra-de-San-Miguelito-358196828205479/>

“Desde la Sierra de San Miguelito las corrientes de agua, fundamentales para la vida y para la economía de los ejidos y comunidades, además de protegerlas debemos evitar sean usadas para beneficiar proyectos de alto impacto que afecten los ecosistemas y fomenten el desbordamiento de la mancha urbana”.

Número de referencia 19

Fuente: Guardianes de la Sierra de San Miguelito. <https://www.facebook.com/Guardianes-de-la-Sierra-de-San-Miguelito-358196828205479/>

“seguimos apoyando, informando, organizando y construyendo desde las comunidades y ejidos el programa de manejo del Área Natural Protegida de Flora y Fauna. La tierra es de quien la

trabaja. La propiedad social es intocable. ¡La actividad económica agrícola y ganadera debe ser fortalecida!”

Número de referencia 20

Fuente: Organización IUS LIBER. Garrigocci-Garrigos (2020). A el chato lo pezque en la movida. [Libreto de Obra de Teatro].

En la obra “A el chato lo pezque en la movida” se desarrolla una historia que en resumen dice que, “El Chato” es un desarrollador inmobiliario a quien no le importa depredar la naturaleza con tal de conseguir su objetivo de construir constantemente para obtener riqueza económica, quien a pesar de escuchar la voz de la madre naturaleza, se muestra con el señorío de poder desafiarla, por la seguridad que le brinda su dinero acumulado. “El Chato” tiene un secretario personal, “PepeToño”, personaje que es más consciente del daño que se ocasiona a la naturaleza al momento de construir, pero como depende de ese empleo para mantener a su esposa e hijos, obedece ordenes, aún a costa de que no se encuentra convencido de los buenos actos de su jefe, pero obedece por razones de la necesidad de mantener un empleo, al igual que los tres constructores que son obreros de la construcción y quienes se encargan de cortar árboles para edificar casas y edificios sobre los terrenos deforestados. Los constructores son personajes más autómatas que el secretario particular, quien es más consciente de la realidad y del daño a la naturaleza y quien incluso, por la conexión y la conciencia que tiene, puede escuchar la voz de la madre naturaleza, que clama ser respetada, y es el único que puede escuchar la voz de los árboles parlantes. En el segundo acto el secretario “PepeToño” obedece parcialmente la orden de deforestación de la totalidad del bosque para edificar un conjunto de edificios, y protege a los árboles bajo el pretexto de que servirán para adornar un jardín de un complejo inmobiliario que al venderlo puede triplicar las ganancias económicas, y con esta acción de “PepeToño” los tres arboles parlantes quedan protegidos y vivos, quienes a pesar de las intenciones depredadoras de “El Chato” los árboles se manifiestan protectores de la naturaleza y de la vida humana, pues para ellos la vida humana es también parte de la naturaleza. Al final los árboles se duelen de la muerte de “El Chato”, cuya causa es la falta de oxígeno, pero este arrepentido de sus actos y al darse cuenta de su error, se muestra arrepentido por todo el daño cometido en contra de la naturaleza y ordena a su secretario “PepeToño” reforestar toda la sierra de san miguelito, con la fortuna acumulada. consciente de que toda la fortuna y riquezas acumuladas no son suficientes para conservar y salvar vidas y su propia vida.

Número de referencia 21	
Referencia: Portillo, O., y Romero, A. (Directores y Productores). (1997). La mutilación del cerro de San Pedro [Documental]. México:ittacFilms. https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=WESOu0chUFk&t=618s	
En el documental titulado "la mutilación del cerro de San Pedro" los afectados ambientales por la actividad minera del cerro de San Pedro, activistas y sociedad civil organizada dicen que la minera San Xavier de capital extranjero practicó el método de tajo a cielo abierto y lixiviación por cianuro para la extracción de oro y plata. Este método está prohibido en otros países por sus consecuencias ecológicas. El documental informa que la minera utiliza 32 millones de agua al día, los cuales fueron mezclados con 16 toneladas diarias de cianuro y esto se hizo por 9 años. Agrega "no es el primer proyecto de estas características que se realiza en México, el proyecto minero metalúrgico "Real de Ángeles" que se construyó hace una década en el estado de Zacatecas arroja evidencias de altos índices de plomo en la sangre de los habitantes a 20 Km. a la redonda del tajo"	
Número de referencia 22	
Fuente: Ejidatarios. Oficio Núm./00009/21. SEMARNAT	
Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En el Oficio Núm./00009/21 la SEMARNAT solicita al presidente Municipal de SLP que los programas de desarrollo urbano atiendan las disposiciones de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) debido a la importancia de los servicios ecosistémicos que proporciona a los habitantes de los cuatro municipios sobre los que se encuentra la Sierra.	

3.4.6. *Inputs* de conocimiento de calidad de los afectados ambientales

A partir de la Tabla 4, se obtuvieron 16 *inputs* de fuente extra-científica para generar las APs. En la Tabla 5 se presenta: cada *input* obtenido, relacionado con el número de referencia de la Tabla 4.

Tabla 5. *Inputs* de conocimiento de calidad de los afectados ambientales

<i>Input</i>	# referencia. Tabla 4
--------------	--------------------------

1.El uso histórico dado al agua del Acuífero, antes para el beneficio de la industria minera y ahora para el beneficio del sector inmobiliario, explica el riesgo de agotamiento que actualmente padece el Acuífero	01 18
2. El Acuífero está en riesgo, debido a que actores sociales como el empresario y político, Xavier Nava y el empresario Carlos López Medina, tienen intereses económicos sobre la SSM, territorio que sirve de recarga al Acuífero	02 20
3. La sustentabilidad del Acuífero depende de la continuidad del movimiento socioambiental contra el desarrollo inmobiliario en la ciudad de SLP. De ahí que se diga que, a la SSM corresponde preservarla y protegerla de los capos del "desarrollo urbano"	06 09
4. La acción de proteger la SSM contribuye a: la recarga del Acuífero, a la captura de carbono, a la retención de suelos y, a la prevención de inundaciones, también contribuye a los fines de investigación y educación ambiental. Por otra parte, la protección a la SSM es importante porque representa la fuente material y simbólica para la continuidad de vida y, forma de vida de los comuneros y ejidatarios locales	12 03 04
5. El cambio de uso de suelo que requiere la actividad industrial daña la tierra, y genera, daño social, ambiental y patrimonial	08 18
6. Los cuerpos de agua que bajan de la SSM son fundamentales para la recarga del Acuífero y alimentar las presas: San José y Cañada del Lobo, las cuales sustentan las actividades agrícolas y ganaderas de los ejidos de la Sierra y brindan agua al estado	11 05 18
7. Los afectados ambientales saben que las promesas de desarrollo social que la industria extranjera promete no se cumplen. Los afectados ambientales de Cerro de San Pedro conocen por experiencia que el desarrollo económico deja para sus comunidades deuda ecológica, injusticia ambiental y escasez de agua	01 07 08 21
8. Los ejidatarios, comuneros y ciudadanía en general proponen acciones para cubrir el abastecimiento hidrológico del Acuífero en concordancia con el uso tradicional de su entorno	10 13 14
9. Los apoyos gubernamentales dirigidos a los ejidatarios y comuneros ayudarían a crear alternativas de desarrollo sustentable. Las propuestas son: la creación de corredores turísticos, parque temáticos y áreas de aprovechamiento forestal. Esto	11 13 14

posibilitaría ingresos económicos a los propietarios de la tierra y el fomento para que la ciudadanía aprenda a coexistir con la naturaleza	
10. El compromiso de los ejidatarios, comuneros y ciudadanía debe ser por la defensa de la SSM, no sólo por los servicios ecosistémicos que ofrece, sino también, como un acto de amor hacia las especies vegetales y animales que habitan la SSM	11 13 14
11. El movimiento socioambiental utiliza las herramientas del derecho formal para fomentar el derecho humano a un medio ambiente sano, el derecho humano al agua y para protegerse del “acoso inmobiliario”	17
12. El aparato legal oficial del estado de SLP, favorece a los empresarios, lo cual pone en riesgo el ecosistema de la SSM y, con ello, la sustentabilidad del Acuífero	22
13. Para promover la justicia hídrica se pretende una gestión trans-institucional, que incluye a representantes y, pobladores locales, que tengan información clave para gestionar el territorio de forma sustentable. Se plantea, recorridos sobre el territorio donde intervienen expertos y pobladores locales para reconocer los usos antiguos y contemporáneos del agua	15
14. Se reconoce que hay dos tipos de comuneros, los que aprendieron a defender su patrimonio como les enseñaron sus ancestros, y los que olvidaron de dónde vienen. Los comuneros defensores de la SSM tienen la raíz de su origen en el corazón, el alma y la mente. Se sigue proclamando la defensa del territorio bajo el lema zapatista “La tierra es de quien la trabaja”	16 19
15. Los GSSM, saben que el sector industrial extranjero práctica en la zona racismo ambiental, ya que los métodos de producción que se instalan en SLP son más riesgos que los que practican en sus lugares de origen de la industria	01 21
16. Los GSSM, cuestionan si los “capos del desarrollo” tienen previsto que tecnología se utilizará para que la ciudad no se inunde, si se inhabilitan las corrientes naturales de agua que corren por la SSM	02

3.4.7. Propuestas de acción precautoria que atienden el riesgo potencial de agotamiento del Acuífero

Con base en la Tabla 3 y Tabla 5 que contienen los *inputs* de fuente científica y el de los afectados ambientales respectivamente, se presentan en la Tabla 6, las 12 propuestas de acción precautoria. La Tabla contiene en la primer columna, la acción propuesta, las instituciones y/o actores sociales involucrados y los DDHH efectivizados. En la segunda columna, se presentan el número de referencias que identifica a los *inputs* de conocimiento utilizados para generar la acción precautoria.

Tabla 6. Propuestas de Acción Precautoria que atienden el riesgo potencial de agotamiento del Acuífero de SLP

Propuesta de Acción Precautoria	# de referencia del <i>input</i> utilizado
Acción Precautoria 1, (AP-1)	
<p>Con base en el Principio de Precaución (PP), el Ejecutivo del Estado y los gobiernos municipales de SLP y Villa de Reyes deben suspender los permisos de cambio de uso de suelo agrícola a uso urbano e industrial en las áreas que bordea el Acuífero y, principalmente sobre el norte y poniente de la SSM, hacia el valle de Escalerillas, donde se tiene conocimiento científico parcial de que el acuífero profundo se recarga.</p> <p>Debido a que el Acuífero profundo actualmente es la principal fuente de agua para la población de SLP la AP-1; efectiviza el derecho humano al agua, el derecho humano a la salud y promueve la justicia hídrica para la generación presente y futuras</p>	<p><i>Input:</i> 3, 13, 14, de la tabla 3</p> <p><i>Input:</i> 2, 3, 4, 5, 6, de la tabla 5</p>
Acción Precautoria 2, (AP-2)	
<p>Con base en el PP, el Ejecutivo del Estado y los gobiernos municipales de SLP y Villa de Reyes, deben suspender los permisos de cambio de uso de suelo agrícola a uso urbano e industrial en la comunidad de San Juan de Guadalupe y sus anexos Tierra Blanca y San Miguelito. De acuerdo con el conocimiento de los afectados ambientales, el cambio de uso de suelo pone en riesgo el patrimonio de las comunidades bajas de la ciudad de SLP por inundaciones,</p>	<p><i>Input:</i> 2, 3, 4, 5, 6, 10, de la tabla 5</p>

<p>contribuye al deterioro de la salud de la población, por causa del incremento de la contaminación del aire con Carbono, y pone en riesgo la vida de ejidatarios y comuneros, lo mismo que pone en riesgo la flora y fauna que se refugia en la zona.</p> <p>La AP-2 efectiviza; el derecho humano al agua, el derecho humano a la salud, el derecho humano a un medio ambiente sano. Por prevención de inundación, efectiviza derechos humanos relacionados con los derechos sociales, económicos, culturales, colectivos y del ambiente (Vásquez, <i>et al.</i>, 2018)</p>	
<p>Acción Precautoria 3, (AP-3)</p>	
<p>Con base en el PP, el Ejecutivo del Estado debe integrar al “Programa Sectorial Recuperación Hídrica con Enfoque de Cuencas 2022-2027” un programa de gestión de cuencas interestatal entre el estado de Guanajuato y el de SLP. Debido a que se tiene conocimiento científico de que la cuenca Alta del Río Laja, ubicada en el noreste del estado de Guanajuato nutre de agua al Acuífero profundo, aunque se desconoce la cantidad de agua que aporta. Considerando el conocimiento de los afectados ambientales este programa se debe hacer con un enfoque de justicia hídrica.</p> <p>La AP-3 efectiviza; el derecho humano al agua, el derecho humano a un medio ambiente sano, el derecho humano a la salud y promueve la justicia hidrica interestatal</p>	<p><i>Input:</i> 3, 7, 9, 15, de la tabla 3</p> <p><i>Input:</i> 13, de la tabla 5</p>
<p>Acción Precautoria 4, (AP-4)</p>	
<p>Con base en el PP, el Ejecutivo del Estado junto con los ejidatarios y comuneros de la zona deben reforestar las partes bajas de la SSM. Debido a que se tiene conocimiento científico y de los afectados ambientales que la reforestación favorece la recarga del Acuífero somero, aunque se desconoce cuánto contribuye la reforestación a la recarga del Acuífero.</p> <p>De acuerdo con el conocimiento de los afectados ambientales esta práctica se debe realizar en colaboración con los ejidatarios y</p>	<p><i>Input:</i> 4, 10, de la tabla 3</p> <p><i>Input:</i> 8, de la tabla 5</p>

<p>comuneros, para que la reforestación se haga en concordancia con el uso tradicional del entorno.</p> <p>La AP-4 efectiviza; el derecho humano a un medio ambiente sano, el derecho humano al agua y el derecho humano a la salud. El trabajo en colaboración con ejidatarios y comuneros efectiviza, el derecho a la participación pública en asuntos ambientales, el derecho a las tierras comunitarias, a la identidad cultural y la consulta (Peñañiel, <i>et al.</i>, 2020)</p>	
<p>Acción Precautoria 5, (AP-5)</p>	
<p>Con base en el PP, el Ejecutivo del Estado, la Comisión Estatal del Agua y el organismo operador intermunicipal del agua INTERAPAS, deben cancelar las tomas irregulares de agua y cancelar los pozos que extraen agua del Acuífero sin permiso en la zona industrial, debido a que se tiene conocimiento científico y de los afectados ambientales que existe corrupción en la gestión del agua, aunque no se sabe con exactitud cuánta agua se gestiona de manera clandestina.</p> <p>Debido a que el agua del Acuífero es la principal fuente de abastecimiento para la población de SLP la AP-5 efectiviza; el derecho humano al agua, el derecho humano a la salud y promueve la justicia hídrica para la generación presente y futuras</p>	<p><i>Input:</i> 2, 6, de la tabla 3</p> <p><i>Input:</i> 12, de la tabla 5</p>
<p>Acción Precautoria 6, (AP-6)</p>	
<p>Con base en el PP, la Comisión Estatal del Agua y el organismo operador intermunicipal del agua INTERAPAS, deben integrar en el Programa Sectorial Recuperación Hídrica con Enfoque de Cuencas 2022-2027, en su programa de Proagua Urbano que la reparación de fugas se realice con materiales de buena calidad y con una administración financiera que rinda cuentas, debido a que se tiene conocimiento científico y de los afectados ambientales que la corrupción y la mala gestión del agua genera agotamiento al Acuífero aunque no se sabe exactamente en qué medida</p>	<p><i>Input:</i> 5, 6, 12, de la tabla 3</p>

Debido a que el agua del Acuífero es la principal fuente de abastecimiento para la población de SLP la AP-6 efectiviza; el derecho humano al agua, el derecho humano a la salud y promueve la justicia hídrica para la generación presente y futuras	
Acción Precautoria 7, (AP-7)	
Con base en el PP, el Ejecutivo del Estado, debe proteger del “acoso inmobiliario” a los núcleos agrarios de la Comunidad de San Juan de Guadalupe y sus anexos Tierra Blanca y San Miguelito, debido a que se tiene conocimiento de los afectados ambientales que las incesantes molestias a los ejidatarios y comuneros pone en riesgo los cuerpos de agua que bajan de la SSM y que alimentan las presas, San José y Cañada del Lobo, fundamentales para sustentar las actividades agrícolas y ganaderas pero también fundamentales para nutrir la recarga del Acuífero. La AP-7 efectiviza; el derecho humano a un medio ambiente sano, el derecho humano al agua, el derecho humano a la alimentación y, promueve la justicia hídrica y ambiental	<i>Input:</i> 2, 5, 6, 11, 12, 16, de la tabla 5
Acción Precautoria 8, (AP-8)	
Con base en el PP, los núcleos agrarios de la Comunidad de San Juan de Guadalupe y sus anexos Tierra Blanca y San Miguelito deben dar continuidad al movimiento socioambiental que tiene por objetivo proteger a la Sierra de los intereses económicos de Xavier Nava y Carlos López Medina, debido a que se tiene conocimiento de los afectados ambientales que el “acoso inmobiliario” no cesa y pone en riesgo el territorio que nutre al Acuífero. La AP-8 efectiviza; el derecho humano a un medio ambiente sano, el derecho humano al agua, el derecho al acceso a la justicia en asuntos ambientales y promueve la justicia hídrica y ambiental	<i>Input:</i> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 14, de la tabla 5
Acción Precautoria 9, (AP-9)	
Con base en el PP, los núcleos agrarios de la Comunidad de San Juan de Guadalupe y sus anexos Tierra Blanca y San Miguelito no deben	<i>Input:</i> 1, 2, 5, 7, 13, 14, 15, de la tabla 5

<p>confiar en las promesas de los empresarios Xavier Nava y Carlos López Medina. Ya que el conocimiento de los afectados ambientales da cuenta que los grupos empresariales saquean el Acuífero, lo que genera costos ambientales, sociales y patrimoniales que representan daños irreversibles a la población local.</p> <p>La AP-9 efectiviza; el derecho humano a un medio ambiente sano, el derecho humano al agua, el derecho al acceso a la justicia en asuntos ambientales y promueve la justicia hídrica y ambiental desde la memoria histórica</p>	
<p>Acción Precautoria 10, (AP-10)</p>	
<p>Con base en el PP, la Comisión Estatal del Agua debe incorporar al Consejo Estatal Hídrico y al Consejo Técnico Consultivo de la Comisión Estatal del Agua a los afectados ambientales de la zona y científicos que cuentan con información y opiniones de interés para generar prácticas colectivas que abonen a la sustentabilidad del Acuífero. Debido a que se tiene conocimiento científico y de los afectados ambientales que por más de 500 años se ha hecho una mala gestión y un mal uso del Acuífero.</p> <p>La AP-10 efectiviza; el derecho humano a un medio ambiente sano, el derecho humano al agua, el derecho a la participación pública en asuntos ambientales y, promueve la justicia hídrica y ambiental desde la memoria histórica</p>	<p><i>Input:</i> 4, 6, de la tabla 3 <i>Input:</i> 13, 14, de la tabla 5</p>
<p>Acción Precautoria 11, (AP-11)</p>	
<p>Con base en el PP, el movimiento socioambiental debe seguir practicando el uso alternativo del Derecho para proteger su territorio del “acoso inmobiliario”. Ya que el conocimiento de los afectados ambientales da cuenta que el Derecho es un campo de batalla útil para proteger el territorio comunal y ejidal de los intereses empresariales.</p> <p>La AP-11 efectiviza; el derecho al acceso a la justicia en asuntos ambientales, el derecho a la participación pública en asuntos ambientales y, promueve la justicia hídrica y ambiental</p>	<p><i>Input:</i> 10, 11, 12, de la tabla 5</p>

Acción Precautoria 12, (AP-12)	
<p>Con base en el PP, el movimiento socioambiental debe continuar generando compromiso ambiental en la sociedad de SLP. A través de campañas de información en los parques públicos de la ciudad y en medios de información como lo es: la radio, prensa, televisión y medios sociales. Ya que el conocimiento de los afectados ambientales da cuenta que la protección al Acuífero es también una batalla ideológica que incluye el sentimiento de amor y respeto por la Sierra y las especies que habitan en ella.</p> <p>La AP-12 efectiviza; el derecho humano a un medio ambiente sano, el derecho humano al agua, el derecho a la participación pública en asuntos ambientales y promueve la justicia ambiental e hídrica</p>	<p><i>Input:</i> 3, 10, 14, de la tabla 5</p>

3.4.8. Discusiones

En términos generales, las propuestas de acción precautoria (APs) de la Tabla 6, representan un compromiso crítico con las complejidades históricas y contextuales que se viven en América Latina para gestionar de manera preventiva el riesgo al que está expuesto el patrimonio natural, también son propuestas que reconocen la capacidad de agencia de los afectados ambientales para producir DDHH.

El compromiso crítico de las 12 APs, derivó de la práctica transdisciplinaria de la CP. La transdisciplinaria permitió que la sinergia entre el conocimiento local y científico superara la falta de representación que tradicionalmente tiene el conocimiento local en la gestión de riesgos y que se superará la colonialidad epistémica de la cultura institucional latinoamericana, que establece que son las élites de expertos y líderes políticos quienes deben tomar las decisiones públicas. Además, que las APs se apartan de la cultura acostumbrada a tomar decisiones bajo el supuesto que se dispone de conocimiento perfecto.

Con la perspectiva metodológica de la CP, es posible reconocer la falta de conocimiento o “incertidumbre científica” para tomar decisiones en torno al riesgo al que está expuesto el patrimonio natural. Debido a que la categoría de riesgo se aborda desde una perspectiva donde se consideran los valores e intereses de un conjunto amplio de la sociedad y, que en el contexto

económico actual la naturaleza es un medio para la producción de bienes y servicios. Ambos aspectos, abordados en este trabajo al caracterizar el patrimonio natural, y en particular al Acuífero, como un sistema socio-ecológico complejo.

Caracterizar al Acuífero de SLP como un sistema socio-ecológico complejo, permitió identificar la incertidumbre científica que se enfrenta en el momento de la toma de decisiones. Las incertidumbres científicas que se identificaron son; la inexactitud de la magnitud con la que el Acuífero se recarga por el escurrimiento de agua que proviene de las cuencas de la SSM y de la cuenca Alta del Río Laja, la inexactitud de la localización de los suelos que nutren de agua al Acuífero profundo e incertidumbres científicas de carácter político, entre las que se encuentran; la corrupción, el acoso inmobiliario y la mala gestión del agua.

La existencia de incertidumbre científica fue uno de los principios para que las APs consideraran el “conocimiento de la gente”, lo otro, es que la política económica de SLP, generó un conflicto social y ambiental que revelo conocimiento precautorio para el Acuífero proveniente de un grupo de comuneros y ejidatarios que habitan la zona conurbada de SLP. En el contexto del conflicto socioambiental, los comuneros y ejidatarios al defender sus intereses que ponían en juego su subsistencia material e identitaria debido al desarrollo inmobiliario lucharon por la defensa de la SSM. Aspecto que definió, a los comuneros y ejidatarios como la “comunidad de pares extendida”, útil para generar *inputs* de conocimiento de calidad para proteger el Acuífero de su agotamiento.

Los afectados ambientales locales (en adelante, Aa), al defender su territorio de los intereses inmobiliarios protegían a la SSM, que con base en el conocimiento científico se sabe, constituye un elemento del sistema socio-ecológico complejo que sirve de recarga al Acuífero. La defensa del territorio del desarrollo inmobiliario con preguntas directas a los empresarios del tipo, ¿qué tecnología vas a utilizar para que no se inunde la ciudad ahora que destrozaran las corrientes naturales de agua? da cuenta que los Aa, tienen una perspectiva holística del riesgo que tiene en la mira; tanto la incertidumbre científica, como los valores en juego producto del desarrollo inmobiliario.

Para este estudio, los principios de la “incertidumbre científica” y, “lo que se pone en juego” resultante del análisis científico y extra-científico se presentan en la Figura 5.

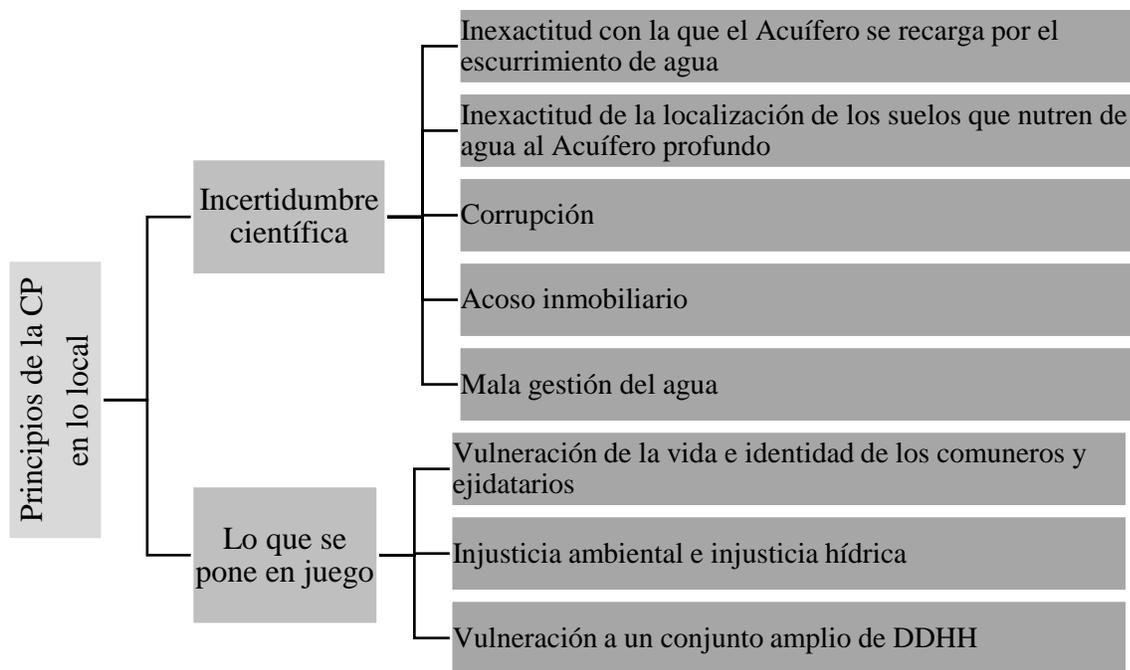


Figura 5. Incertidumbre científica y, lo que se pone en juego para generar las APs, considerando el conocimiento de los afectados ambientales locales

Con las incertidumbres científicas y los valores en juego mostrados en la Figura 5, se tienen elementos para decir que la generación de las APs utilizando la vía multi-epistémica de la CP es pertinente. Ahora se enfatizará porque la CP es relevante para la efectivización de los DDHH y de otras formas de justicia que emanan del contexto local.

Con el propósito de subrayar que la CP es una estrategia para generar APs que contribuye a organizar diferentes cosmovisiones éticas del mundo, se le incorporaron algunos principios filosóficos de la perspectiva Latinoamericana de los DDHH (DHLA). Se consideró el principio filosófico del “derecho a ser”, el “personalismo” y el “logos histórico”.

A lo largo de la investigación se buscaron estos principios en el conocimiento de los Aa. El principio o fundamento filosófico del “derecho a ser” y el “personalismo” se develó a través, de la defensa política y jurídica del “Derecho a ser comunero o ejidatario”.

A nivel local, la confrontación de la identidad de los ejidatarios y comuneros contra la identidad empresarial, en el momento histórico de negarse a ser “socios empresariales” de las inmobiliarias que se pretendían en los núcleos agrarios de la Comunidad de San Juan de Guadalupe y sus anexos Tierra Blanca y San Miguelito, trascendió en la defensa y protección de una superficie

territorial de 2,069 hectáreas que sirve de recarga al Acuífero, pero también, de fundamento material y simbólico para la subsistencia de los comuneros y ejidatarios.

Con base en expresiones recogidas del movimiento socioambiental como: “los comuneros defensores de la SSM tienen la raíz de su origen en el corazón, el alma y la mente”, “por décadas hemos luchado por ser reconocidos” y “como propietarios hemos enfrentado el intento de usar la Sierra como negocio”. Se pudo identificar la dialéctica que existe entre la defensa identitaria y la del ecosistema. En conjunto, una herramienta epistémica y fundamento para circunscribir el concepto de dignidad humana a la realidad opresiva que acontece a nivel local.

La defensa de derechos que hacen los comuneros y ejidatarios de su identidad y de la Sierra al unísono, se suma a la perspectiva Latinoamericana de los DDHH. Se trata, de una defensa de derechos, donde desde la visión del oprimido, el derecho a la vida, a la salud, al medio ambiente, a la vivienda, etc, es dependiente del derecho al territorio, al uso histórico que se le ha dado a éste y a su identidad comunitaria. De ahí, que los principios del “Derecho a ser” y el “personalismo”, sean entendidos como fundamento para efectivizar un conjunto amplio de DDHH.

La perspectiva de defensa de derechos de los Aa, implica considerar que el territorio y las formas de relacionarse con este, constituyen el marco material indispensable para poder reproducirse como un sujeto vivo, no sólo desde la perspectiva individual del Derecho sino desde la perspectiva de sujeto colectivo de derechos. Para este caso de estudio, el derecho al territorio de la SSM y la identidad cultural que representan como comuneros y ejidatarios son la estructura, en términos del marxismo, que fundamenta la realización efectiva de los DDHH.

La oposición a la identidad homogenizaste empresarial dada por los comuneros y ejidatarios, es decir, la práctica del “personalismo”, tiene otra consecuencia para la efectivización de los DDHH y, esta es, que sirve de fundamento para reconocer la potencia que tienen los grupos oprimidos para producir DDHH y generar otras formas de justicia.

Desde la perspectiva de los afectados locales, la búsqueda de “justicia ambiental” y “justicia hídrica” está presente. Debido a que el movimiento socioambiental conoce el histórico despojo de agua que ha sufrido el Acuífero para el beneficio de la minera San Xavier, instalada en la comunidad de Cerro de San Pedro y que dejó para los habitantes y el medio ambiente costos de carácter irreversible, actualmente, los comuneros y ejidatarios muestran desconfianza hacia los empresarios y políticos que prometen beneficios producidos por el desarrollo inmobiliario. El accionar de los actuales afectados locales, tiene por herramienta la experiencia previa que deja la

memoria histórica de injusticias sufridas a nivel local. En este sentido, la memoria histórica resulta en conocimiento clave para fundamentar el Derecho desde una perspectiva no sólo situada sino también histórica.

La apertura al contexto histórico y situacional para la producción de nuevos criterios de derechos, como lo es, la justicia ambiental o la justicia hídrica ofrece la posibilidad a los Aa en América Latina de producir DDHH a partir de principio del “logos histórico”.

En algunas de las APs, la búsqueda de la “justicia ambiental” y la “justicia hídrica” fueron consideradas. Su inclusión es relevante en la medida que las APs, no sólo buscan efectivizar DDHH planteados desde el Derecho formal, que también reconocen los afectados locales, sino formas de justicia que son relevantes en un contexto particular de injusticia histórica. Partir de la injusticia histórica devela la búsqueda de la dignidad humana, pero desde el principio del “logos histórico”. Aspecto que hace se trascienda el fundamento idealista del Derecho, que asume como sujetos de derecho a los seres humanos en su condición de sujeto ahistórico, por lo tanto, un ser humano universal y abstracto, incorpóreo y sin una identidad concreta por definir. Lo mismo que sujeto de derechos, pero sin agencia para producirlos, según su condición histórica.

Los conceptos de justicia que proponen los Aa, independiente de su relevancia para revertir las injusticias locales y, en este sentido, efectivizar la práctica de la justicia en Latinoamérica, es relevante porque para alcanzar la justicia ambiental, por ejemplo, se deben considerar factores como; la inequidad política, económica y jurídica que sufren los Aa.

En este estudio, un criterio de análisis novedoso que ofreció el conocimiento extra-científico fue el de “acoso inmobiliario”. Un criterio que da cuenta de las relaciones de poder injustas que ocurren a nivel local sobre identidades culturales concretas. Aspecto que supera la perspectiva formal de los DDHH. En el contexto urbano de SLP, el “acoso inmobiliario” es un factor determinante para la acción política y el uso alternativo del derecho por parte de los comuneros y ejidatarios. Es por ello, que una de las APs apunta a revertir esta práctica.

Otro aspecto novedoso fue que los afectados ambientales consideran como parte de su conocimiento el sentimiento de amor y compromiso que se le debe a la Sierra. Para los defensores de la SSM es un acto inmoral vender su territorio que fue heredado y defendido por sus ancestros. El sentimiento que genera la identidad es para este caso, una herramienta ética local que abona a la sustentabilidad del Acuífero.

La consideración de los principios de DHLA; el “logos histórico”, el “personalismo” y el “derecho a ser”, recuperados del conocimiento de los Aa, fueron considerados como *inputs* de conocimiento de calidad para generar las APs. Estos principios se expresaron de manera particular a nivel local como se muestra en la Figura 6.

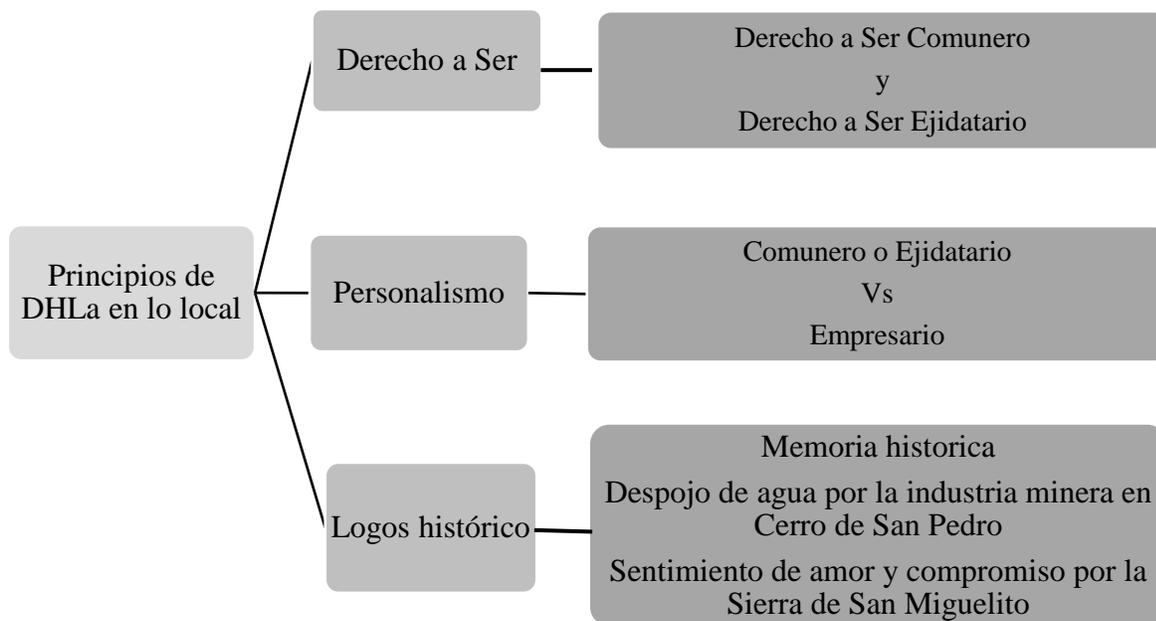


Figura 6. Expresión local de los Principios de DHLA, útiles para la efectivización de los DDHH y otras formas de justicia. Considerando el conocimiento de los afectados ambientales

3.5. Conclusiones

El movimiento socioambiental por la defensa de la Sierra de San Miguelito ofreció *inputs* de conocimiento de calidad para generar 12 propuestas de acción precautoria, que atienden el riesgo potencial de agotamiento del Acuífero de SLP.

Las propuestas, contribuyen a la efectivización de un conjunto amplio de DDHH, entre los que se encuentra; el derecho humano a un medio ambiente sano, el derecho humano al agua, el derecho humano a la salud, derechos humanos relacionados con los derechos sociales, económicos, culturales, colectivos y del ambiente, el derecho al acceso a la justicia y a la participación pública

en asuntos ambientales, el derecho a las tierras comunitarias, a la identidad cultural y la consulta. Estas, también promueven otras formas de justicia, como lo es; la justicia ambiental e hídrica.

Las propuestas de acción precautoria tienen por atributo la superación de las relaciones de poder epistémicas implícita en la gestión del riesgo ambiental y en la teoría formal de los derechos humanos. Dichas características, se deben a que las APs fueron elaboradas con la herramienta metodológica de la Ciencia Posnormal robustecida con los principios filosóficos del “derecho a ser”, el “personalismo” y el “logos histórico”, tomados de la perspectiva Latinoamericana de los DDHH.

Debido a la práctica multi epistémica de la CP, las APs pueden ser consideradas como productos transdisciplinarios, aptas para gestionar el riesgo considerando incertidumbres científicas y los valores e intereses que las acciones productivas ponen en juego. Para este trabajo, las incertidumbres científicas consideradas fueron; la inexactitud de la magnitud con la que el Acuífero se recarga por el escurrimiento de agua, la inexactitud de la localización de los suelos que nutren de agua al Acuífero profundo, la corrupción, el acoso inmobiliario y la mala gestión del agua. En lo relativo a lo que se pone en juego se consideró; la vulneración de la vida e identidad de los comuneros y ejidatarios locales, la vulneración de un conjunto amplio de DDHH y la justicia ambiental e hídrica.

Por otra parte, debido a la puesta en práctica de los principios de la perspectiva de DHLa, las APs pueden ser consideradas como productos culturales que abonan a la dignidad humana, desde una perspectiva históricamente situada. Para este trabajo, los principios considerados fueron; el derecho a ser comunero y el derecho a ser ejidatario en oposición a ser considerado empresario y la memoria histórica de despojo del agua a nivel local.

Las APs que surgen de los principios de la CP y de DHLa resultaron en propuestas relevantes y pertinentes. Su pertinencia recae en la atención preventiva de dos problemas latentes para la ciudad de SLP; 1) el riesgo del agotamiento del acuífero urbano y 2) el riesgo de vulnerar DDHH por no cuidar del patrimonio natural. En términos de relevancia, por primera vez, se presenta un estudio que sistematiza el conocimiento científico y extra-científico con el objetivo de proteger el Acuífero y los DDHH. La sistematización del conocimiento, desde una perspectiva socio-ecológica, hace de las APs una novedad a nivel local porque trasciende la perspectiva de gestión de riesgo que desperdicia el conocimiento históricamente producido para tomar decisiones de calidad.

Estos aspectos, sintetizados en las APs tienen implicaciones prácticas, entre las que se podría mencionar; la contribución a la inclusión social para gestionar el riesgo, la democratización del conocimiento para la sustentabilidad ambiental y, debido a que se consideró el conocimiento de los afectados ambientales se abona a la liberación de los grupos oprimidos y faltos de DDHH en el contexto Latinoamericano.

CONCLUSIONES GENERALES

Este apartado de conclusiones generales tiene por objetivo exponer de manera clara y breve los principales resultados obtenidos de la investigación.

En términos generales, el resultado de la investigación es el ofrecimiento de 12 recomendaciones de acción precautoria para la sostenibilidad del Acuífero vinculados a la protección de los DDHH. Con esto, la investigación aporta una estrategia de carácter político y basado en la práctica transdisciplinaria para ayudar a construir una sociedad más segura y justa. Esta conclusión general deriva de resultados obtenidos en cada capítulo de la investigación, los cuales se mencionan a continuación.

Del primer capítulo, *un acuífero urbano en riesgo por el desarrollo industrial: vulneración de derechos humanos*, los principales resultados fueron que el Acuífero de San Luis Potosí se encuentra ante dos riesgos de carácter potencial, lo que quiere decir, de ocurrencia posible (dado que se considera la incertidumbre científica); 1) el riesgo potencial de agotamiento del acuífero y el 2) riesgo potencial de aumento de contaminantes, ambos relacionado con el desarrollo industrial e inmobiliario que define al estado de SLP como un enclave económico para la exportación. A este resultado se agregó que el riesgo que padece el Acuífero vulnera un conjunto amplio de derechos humanos de la población potosina, entre los que podemos mencionar; el derecho humano a un medio ambiente sano, a la salud y al agua. También encontramos injusticia ambiental y deuda ecológica, categorías de análisis características del contexto latinoamericano.

Del segundo capítulo, *incorporación de los principios de la perspectiva latinoamericana de los derechos humanos a la ciencia posnormal para la gestión del riesgo ambiental en América Latina* el resultado fue el diseño de un marco teórico útil para gestionar el riesgo ambiental y efectivizar derechos humanos para el contexto de América Latina. Al unir la Ciencia Posnormal con algunos principios filosóficos de la perspectiva Latinoamericana de los DDHH se generó un instrumento teórico que procedimentalmente es crítico y adecuado para gestionar el riesgo ambiental y efectivizar DDHH para el contexto de América Latina.

Por último, del tercer capítulo, *acciones precautorias para un acuífero en riesgo: efectivización de derechos humanos considerando los conocimientos de los afectados ambientales*, el resultado fue la generación de 12 propuestas de acción precautoria diseñadas con el propósito de evitar el posible agotamiento del Acuífero de San Luis Potosí y con ello efectivizar los DDHH de

la población potosina. Estas propuestas de acción precautoria fueron el resultado de la sinergia de conocimiento científico y del conocimiento de los afectados ambientales.

REFERENCIAS

En esta sección se presentan las referencias por apartados, correspondientes a la introducción y a los tres capítulos que forman parte de la investigación. Las referencias se dividen por apartados debido a que la investigación se estructuró para su publicación por capítulos, de tal manera, que cada capítulo se referencia con independencia de los otros.

Referencias de la Introducción

Beck, Ulrich. 1999. *La sociedad del riesgo global*. Madrid. Siglo XXI.

Cuevas, A. (2008). Conocimiento científico, ciudadanía y democracia. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 4(10), 67-83. <http://www.scielo.org.ar/pdf/cts/v4n10/v4n10a06.pdf>

Folchi, M. (2019). Environmentalism of the poor: environmental conflicts and environmental justice. L. E. Delgado, V. H. Marín (eds.), *Social-ecological Systems of Latin America: Complexities and Challenges*, Springer Nature, Switzerland, 2019. pp. 95–115. DOI: 10.1007/978-3-030-28452-7_6

Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Collier, M. J., Kendal, D., Bulkeley, H., Dumitru, A., ... & Pintér, L. (2019). Nature-based solutions for urban climate change adaptation: linking science, policy, and practice communities for evidence-based decision-making. *BioScience*, 69(6), 455-466. doi:10.1093/biosci/biz042

Ford, J. D., Cameron, L., Rubis, J., Maillet, M., Nakashima, D., Willox, A. C., & Pearce, T. (2016). Including indigenous knowledge and experience in IPCC assessment reports. *Nature Climate Change*, 6(4), 349-353. <https://doi.org/10.1038/nclimate2954>

IPCC. The Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018). Special Report on the impacts of global warming. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SR15_Chapter_5_HR.pdf

Latour, Bruno. (2017). *Cara a cara con el planeta: Una nueva mirada sobre el cambio climático alejada de las posiciones apocalípticas*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.

Leff, E. (2021). Power–Knowledge Relations in the Field of Political Ecology. In *Political Ecology* (pp. 319-358). Palgrave Macmillan, Cham.

ONU. (1973). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>

ONU. (1992). Report of the United Nations Conference on Environment and Development. [https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/CONF.151/26/Rev.1%20\(Vol.%20I\)&Lang=E](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/CONF.151/26/Rev.1%20(Vol.%20I)&Lang=E)

ONU. (1992b). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>

ONU. (2012). Sustainable Development in the 21st century (SD21) <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1124landuse.pdf>

ONU. (2018). Sustainable Development Goal 15: Progress and Prospects. https://sdgs.un.org/sites/default/files/documents/17925SDG_15_EGM_2018_concept_note_final.pdf

Riechmann, J. & Tickner, J. (2002). El principio de precaución en medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica. *Barcelona: Icaria*.

Rodríguez, I., & Inturias, M. L. (2018). Conflict transformation in indigenous peoples' territories: doing environmental justice with a 'decolonial turn'. *Development Studies Research*, 5(1), 90-105. <https://doi.org/10.1080/21665095.2018.1486220>

Rozas, P., & Hantke Domas, M. (2013). Gestión pública y servicios públicos: notas sobre el concepto tradicional de servicio público. <http://hdl.handle.net/11362/6366>

Tapia, S. (2019). Pluralismo jurídico. Hacia una construcción del derecho indígena como alternativa contra hegemónica. *Revista Direitos Humanos e Sociedade*, 2(1), 80-96. <http://periodicos.unesc.net/dirhumanos/article/viewFile/5283/5034>

Valdés Aguirre, C. L. (2019). Aplicación del Principio Precautorio a la fractura hidráulica: análisis multidisciplinario del marco regulador en los Estados Unidos, México y la Unión Europea. (Tesis). <https://eprints.ucm.es/55226/1/T41066.pdf>

UNDRR. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2022). Strategic Framework 2022-2025. <https://www.undrr.org/publication/undrr-strategic-framework-2022-2025>

Vargas-Chaves, I., & Granja-Arce, H. (2018). Principio de precaución. Ediciones UGC, Universidad La Gran Colombia. 140 p.

Vélez, J. A. A., Armijo, F. G. N., Olvera, J. M. U., & Arellano, M. J. C. (2020). El ecologismo de los pobres y los conflictos de contenido ambiental: un debate teórico. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v33i1.2127>

Referencias del Primer Capítulo

Acurio Rivera, A. P. & Montero Calderón, C. D. R. (2020). Análisis de factores de riesgo ambiental en la relavera comunitaria el tablón, cantón Portovelo, provincia de El Oro. <https://doi.org/10.29166/revfig.v1i2.2574>

Almanza, O. G. (2015). Índices de calidad del agua y vulnerabilidad acuífera de un sistema hidrogeológico: caso valle de San Luis Potosí. Tesis de maestría. Tesis final Oscar copia (ipicyt.edu.mx)

Alva, B., y Martínez, Y. (2018). Crecimiento urbano y su impacto en el paisaje natural. El caso del Área Metropolitana de San Luis Potosí, México. Realidad, datos y espacio. *Revista internacional de estadística y geografía* (26), pp. 66-77. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/sitios/rdebeta/rde_26/RDE25_art_06.pdf

Anyshchenko, A. (2019). The precautionary principle in EU regulation of GMOs: socio-economic considerations and ethical implications of biotechnology. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 32(5), 855-872. <https://doi.org/10.1007/s10806-019-09802-2>

Aumond y Roisenberg. (2017). Combining lead isotopes and cluster analysis to distinguish the Guarani and Serra Geral Aquifer Systems and contaminated waters in a highly industrialized area in Southern Brazil. *Journal of Environmental Radioactivity*, 177, pp. 24-31. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2017.05.013>

Ayuda, M; Esteban, E; Martín-Retortillo, M; Pinilla, V. (2020). The Blue Water Footprint of the Spanish Wine Industry: 1935–2015. *Water* 2020, 12, 1872. <https://doi.org/10.3390/w12071872>

Barbetta, P., Cox, M., Domínguez, D., & Pessoa, K. (2018). Neoliberalismo y cuestión ambiental: entre la crisis ecológica y la ruptura paradigmática. *Revista de la Carrera de Sociología*, 8(8).

Becerra, G. (2020). La teoría de los sistemas complejos y la teoría de los sistemas sociales en las controversias de la complejidad. *Convergencia*, 27. <https://doi.org/10.29101/crcs.v27i83.12148>

Bellmont, S. (2012). El concepto de justicia ambiental: reflexiones en torno a la jurisprudencia constitucional colombiana del siglo XXI. <http://www.bdigital.unal.edu.co/8706/1/905060.2012.pdf>.

Baños, M. R., & Anaya, A. L. G. (2019). Prevención de la generación de residuos en el marco de una economía ecológica y solidaria: un análisis del manejo de residuos en los municipios de México. *Sociedad y Ambiente*, (21), 7-31. <https://doi.org/10.31840/sya.v0i21.2036>

Berros, V., & Piazzzi, C. (2018). Derechos de la Naturaleza y Justicia Ecológica en clave latinoamericana. *HORIZONTES Y CONVERGENCIAS*. <http://horizontesyc.com.ar>.

Cardona A, A. Banning, J. J. Carrillo-Rivera, A. Aguillón-Robles, T. R. Rúde, and J. A. de Alba. (2018). Natural Controls Validation for Handling Elevated Fluoride Concentrations in Extraction Activated Tóthian Groundwater Flow Systems: San Luis potosí, Mexico. *Environmental Earth Sciences* 77 (4): 121. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7273-1>

Cardona, A., Carrillo-Rivera, J. J., Castro-Larragoitia, G. J., & Graniel-Castro, E. H. (2008). Combined use of indicators to evaluate waste-water contamination to local flow systems in semi-arid regions: San Luis Potosi, Mexico. *Groundwater Flow Understanding from Local to Regional Scale*, 12, pp. 85-104. <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/59994/1/785.pdf#page=98>

Carrillo, J., & Armienta, M. (1989). Diferenciación de la contaminación inorgánica en las aguas subterráneas del valle de la ciudad de San Luis Potosí, SLP México. *Geofísica Internacional*, 28(4), pp.763-783.

Carrillo J., Cardona A., Edmunds W. (2002). Use of abstraction regime and knowledge of hydrogeological conditions to control high-fluoride concentration in abstracted groundwater: San Luis Potosí basin, Mexico. *Journal of Hydrology*, (261),1–4, pp. 24-47. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(01\)00566-2](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(01)00566-2)

CONAGUA (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero San Luis Potosí (2411), estado de San Luis Potosí. México.

Covarrubias, A. (2019). La ventaja competitiva de México en el TLCAN: un caso de dumping social visto desde la industria automotriz. *Norteamérica*, 14(1), 89-118. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2019.1.340>

Crate, Susan. (2011). Climate and Culture: Anthropology in the Era of Contemporary Climate Change.” *Annual Review of Anthropology* 40, pp. 175–194. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.012809.104925>.

Cuadra Martínez, D., Véliz Vergara, D., Sandoval Díaz, J., & Castro, P. J. (2017). Aportes a la economía ecológica: Una revisión de estudios latinoamericanos sobre subjetividades medio ambientales. *Psicoperspectivas*, 16(2), 156-169. <http://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol16-issue2-fulltext-970>

Cuevas, D. (Reportera) con el apoyo de Medio Ambiente y Sociedad A.C. (B.C.S.) y Pro San Luis Ecológico A.C. (S.L.P.). (2012). Saqueo minero del Cerro de San Pedro [Reportaje]. La Paz, B.C.S., México. https://www.youtube.com/watch?v=On_Q-Sjldpo&t=29s

deFur, P. & Kaszuba, M. (2002). Implementing the precautionary principle. *Science of the total environment*, 288(1-2), 155-165.

de León, G. S., Hernández, Y. P., & Salazar, H. C. (2012). Calidad del agua en pozos de la red de monitoreo del acuífero del valle de San Luis Potosí, México. *Aqua-LAC*, 4(1), pp. 49-59. <https://doi.org/10.29104/phi-aqualac/2012-v4-1-06>

Diccionario de ecología, (s/f). Acuífero. Consultado el 05/oct/2021. [Diccionario de ecología - barrameda.com.ar](http://diccionario.de.ecologia-barrameda.com.ar)

Doroni, G. (2021). Costos ambientales-sociales en el marco de la mercantilización de los recursos naturales. Contextos de vulnerabilidad social-ambiental. *Derecho global. Estudios sobre derecho y justicia*, 6(17), 77-106. <https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i17.356>

Chávez, S. (2018). El Concepto de Riesgo. Recursos Naturales y Sociedad. Vol. 4 (1): 32-52. Obtenido de <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2018.04.04.01.0003>

De Regil, Valeria. (2021). La Sierra Resiste. Boletín informativo. 6 hojas

Eguía, A. (2010). Isomorfismo institucional en la gestión pública municipal: el caso de la prestación del servicio de agua potable y saneamiento en el Municipio de San Luis Potosí, 2004-2009. <https://biblio.colsan.edu.mx/tesis/PesciEguiaAnaLucia.pdf>

Estrada, F. (2013). El agua de San Luis Potosí, contaminación y saneamiento, Trabajo recepcional presentado como requisito parcial para obtener el título, Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UASL. <http://ninive.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3456>

Flores, M. L., Oros, L. A., & Sierra, A. (s/f). Capítulo 6 Propuesta actual de la Industria 4.0 en el clúster automotriz del Estado de San Luis Potosí Chapter 6 Current situation of the companies of the automotive cluster of the State of San Luis Potosí in Industry 4.0. [Handbooks Mujeres en la Ciencia TII 6.pdf \(ecorfan.org\)](https://www.ecorfan.org/handle/document/123456789)

Francisco, L.F.V., do Amaral Crispim, B., Spósito, J.C.V. *et al.* (2019). Metals and emerging contaminants in groundwater and human health risk assessment. *Environ Sci Pollut Res* 26, 24581–24594. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05662-5>

Funtowicz, Silvio y Ravetz, Jerome. (2000). *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*. Icaria.

Gambrill Ruppert, M. (2005). NAFTA and Industrial Policy in Mexico. *Voices of Mexico*. <http://ru.micisan.unam.mx/bitstream/handle/123456789/18594/VOM-0073-0055.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gasca Moreno, C. T., & Ávila Quijas, A. O. (2020). La ciudad y el espacio público: la diversidad fragmentada. *Alteridades*, 30(59), 31-42. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/alteridades/2020v30n59/gasca>

Gaxiola, M. T. B. (2020). Impacto laboral por la automatización en los procesos productivos en la industria automotriz de Sonora: caso Planta Ford 1990-2017. <https://integracioneconomica.unison.mx/wp-content/uploads/2020/10/Tesis-Mauricio-Tadeo-Beltran-Gaxiola-Septiembre-02.pdf>

Goddard, J. J., Kallis, G. y Norgaard, R. B. (2019). Keeping multiple antennae up: Coevolutionary foundations for methodological pluralism. *Ecological Economics*, 165, 106420. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106420>

Gómez A., Wagner L., Torres B., Martín F. y Rojas F. (2014). Resistencias sociales en contra de los megaproyectos hídricos en América Latina. *Revista Europea de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*, No. 97, pp. 75-96. <https://www.jstor.org/stable/pdf/23972441.pdf>

Gudynas, E. (2018). Múltiples paradojas: ciencia, incertidumbre y riesgo en las políticas y gestión ambiental de los extractivismos. *Polisemia*, 14(25), 5. doi:10.26620/uniminuto.polisemia.14.25.2018.1-33

Guardianes de la Sierra. (2021). Segundo foro informativo realizado el 18 de septiembre del 2021 en la ciudad de SLP.

Hoekstra. (2015). The wather footprint of industry. En Jiří Jaromír (Eds). *Assessing and Measuring Environmental Impact and Sustainability*. Butterworth-Heinemann, pp. 221-254, ISBN 9780127999685. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-799968-5.00007-5>.

Hernández Constantino, N. A. (2020). Evaluación de la Disponibilidad y Demanda de Agua, en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí. Tesis de Maestría. Tesis_Nora.pdf (ipicyt.edu.mx)

Hernández, S. (2019). El Acuerdo de Escazú- La nueva diplomacia pública en la agenda ambiental regional. *Foreign Affairs Latinoamérica*. <http://revistafal.com/el-acuerdo-de-escazu/>

Huang, G., Zhang M., Liu Ch., Chen Z. (2018). Heavy metal(loid)s and organic contaminants in groundwater in the Pearl River Delta that has undergone three decades of urbanization and industrialization: distributions, sources, and driving forces. *Science of The Total Environment*, 23, pp. 913-925. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.210>

INEGI, (2020). Censo de población y vivienda 2020. Disponible en: [Instituto Nacional de Estadística y Geografía \(INEGI\)](http://inegi.org.mx)

INEGI, (2017). Anuario estadístico y geográfico de San Luis Potosí. Disponible en: [Anuario estadístico y geográfico de San Luis Potosí 2017. \(inegi.org.mx\)](http://inegi.org.mx)

INEGI, (2015). México en Cifras. Consulta poblacional para el Estado de San Luis Potosí. <https://www.inegi.org.mx/>

Infante-Amate, J., Urrego Mesa, A., & Tello Aragay, E. (2020). Las venas abiertas de América Latina en la era del antropoceno: un estudio biofísico del comercio exterior (1900-2016). *Diálogos Revista Electrónica de Historia*, 21(2), 177-214. <http://dx.doi.org/10.15517/dre.v21i2.39736>

Jarquin-Yañez, L., Calderon Hernández, J., Gonzalez, L., Molina-Frechero, N., & Mejia-Saavedra, J. D. J. (2021). Urinary fluoride and micronutrients intake in children from San Luis Potosi, Mexico. *International Journal of Environmental Health Research*, 1-9. <https://doi.org/10.1080/09603123.2021.1878115>

Kaitantzian A; Loupasakis C; Tzampoglou P; Parcharidis I. (2020). Ground Subsidence Triggered by the Overexploitation of Aquifers Affecting Urban Sites: The Case of Athens Coastal Zone along Faliro Bay (Greece). *Geofluids*, 18p. <https://doi.org/10.1155/2020/8896907>

Keys, P. W., Galaz, V., Dyer, M., Matthews, N., Folke, C., Nyström, M., & Cornell, S. E. (2019). Anthropocene risk. *Nature Sustainability*, 2(8), 667-673. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0327-x>

Klier, T. H., & Rubenstein, J. M. (2017). Mexico's growing role in the auto industry under NAFTA: Who makes what and what goes where. *Economic Perspectives*, 6, 1-29. <https://www.chicagofed.org/~media/publications/economic-perspectives/2017/ep2017-6-pdf.pdf>

Krauss, W., & von Storch, H. (2012). Post-normal practices between regional climate services and local knowledge. *Nature and Culture*, 7(2), pp. 213-230. <https://doi.org/10.3167/nc.2012.070206>

Lamichhane, S y Shakya N. (2019). Alteration of groundwater recharge areas due to land use/cover change in Kathmandu Valley, Nepal. *J. Hydrol. Reg. Stud.*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2019.100635>

Landín L. E. (2006). Parámetros Físicoquímicos y Concentración de Flúor y Arsénico en el Agua de los Pozos de la Ciudad de San Luis Potosí y Zona Conurbada. Tesis de Maestría. UASLP. <http://ninive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3456/IAZ1AGU01301.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

León, M., Lewinsohn, J. L., & Sánchez, J. (2020). Balanza comercial física e intercambio, uso y eficiencia de materiales en América Latina y el Caribe. <http://hdl.handle.net/11362/46526>

Leff, E. (2014). *La apuesta por la vida: imaginación sociológica e imaginarios sociales en los territorios ambientales del sur*. Siglo Veintiuno Editores. <https://scholar.archive.org/work/ljc3kaatnfcx3gngpqavwr3nka/access/wayback/http://www.polis.ulagos.cl/index.php/polis/article/download/1412/2603>

Lizarazo, J. S. (2018). Economía Ecológica y la construcción epistemológica de una ciencia revolucionaria para la sostenibilidad y la transformación del mundo. *Gestión y Ambiente*, 21(1supl), 13-34. <https://doi.org/10.15446/ga.v21n1supl.72122>

López Álvarez, B. (2021). Agua subterránea, un recurso oculto. *Argumentos. Estudios Críticos De La Sociedad*, 1(95), 15-32. <https://doi.org/10.24275/uamxoc-dcsh/argumentos/202195-01>

López-Álvarez, B., Ramos-Leal, J. A., Moran-Ramírez, J., Cardona Benavides, A., & Hernández García, G. (2013). Origen de la calidad del agua del acuífero colgado y su relación con los cambios de uso de suelo en el Valle de San Luis Potosí. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 65(1), pp. 9-26. <http://www.scielo.org.mx/pdf/bsgm/v65n1/v65n1a3.pdf>

López, B; Carbajal, José; Hernández, G; Morán, J; Santacruz, G. (2014). Modeling of Groundwater Flow and Water Use for San Luis Potosí Valley Aquifer System. *Journal of Geography and Geology*, 6, n. 3, p.147. <http://dx.doi.org/10.5539/jgg.v6n3p147>

López Fabila, A. (2020). Agroextractivismo y racismo ambiental: La industria porcícola en el estado de Yucatán. *GEOPAUTA*, 4(4), 93-112. <https://doi.org/10.22481/rg.v4i4.7718>

Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S. R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., ... & Taylor, W. W. (2007). Complexity of coupled human and natural systems. *science*, 317(5844), 1513-1516. DOI: 10.1126/science.1144004

Marcus, G. E. (2018). Etnografía Multisituada. Reacciones y potencialidades de un Ethos del método antropológico durante las primeras décadas de 2000. *Etnografías Contemporáneas*, 4(7), pp. 177-196.

Marcus, G. E. (2001). Etnografía en/del sistema mundo. El surgimiento de la etnografía multilocal. *Alteridades*, (22), pp.111-127. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/alteridades>

Martínez-Alier, J. M. (2021). *El ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Icaria.

Martínez-Alier, J. M., & Jusmet, J. R. (2015). *Economía ecológica y política ambiental*. Fondo de Cultura económica

Martínez-Alier, J. M., Sejenovich, H., Baud, M., 2015. El ambientalismo y ecologismo latinoamericano. pp. 39-72. En: de Castro, F., Hogenboom, B., Baud, M. (Eds.). *Gobernanza ambiental en América Latina*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), Buenos Aires. http://portala.exactas.unlp.edu.ar/uploads/docs/martinez_alier.pdf

Martínez, M., Garnica, A. G., & Navarro, G. S. (2014). Nuevas formas de organización laboral en la industria automotriz: los equipos de trabajo en General Motors, Complejo Silao. *Análisis Económico*, 29(70), 157-183. <http://www.analiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/download/139/132>

Mateo, B. S. (2017). Construyendo el principio de precaución. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, (49), pp.87-151. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6346417.pdf>

Mballa, L. V., Torres, A. R. G., & Cortés, M. E. I. (2020). Los avatares de las capacidades institucionales en el sector automotriz en San Luis Potosí, México. *Revista Perfiles Latinoamericanos*, 28(56) pp. 177-205. <http://doi.org/10.18504/PL2856-008-2020>

Medellín Milán P, Alfaro de la Torre M.C, Diaz Barriga F, (1993). Ground water quality in the San Luis Potosí Valley. *Waters Resources in North America*. 62-78.

Medina, M.A. (2014). Funcionalidad económica y jerarquía urbana en las zonas metropolitanas de la región Centro Occidente de México, 1994-2004. pp 75-100 En Sergio, G. R. (Compilador). *Efectos de las relaciones directas e indirectas del proceso de globalización con la región centro-occidente de México*. Universidad de Guadalajara.

Mendezcarlo, V. y Lizardi, M (2020). Environmental Problems and the State of Compliance with the Right to a Healthy Environment in a Mining Region of México. *International Journal of Chemical Reactor Engineering*, Volume 18, Issue 7. <https://doi.org/10.1515/ijcre-2019-0179>.

Merlinsky, M. G. (2018). Justicia ambiental y políticas de reconocimiento en Buenos Aires. *Perfiles latinoamericanos*, 26(51), 241-263. <https://doi.org/10.18504/pl2651-010-2018>

Moniz, M. D. A., Sabóia, V. M., Carmo, C. N. D., & Hacon, S. D. S. (2017). Participatory environmental diagnosis and of health risks from the surrounding communities the Petrochemical Complex of Rio de Janeiro, Brazil. *Ciencia & saude coletiva*, 22, 3793-3806. <https://doi.org/10.1590/1413-812320172211.23852015>

Naredo, J. M. (2018). Orígenes y enfoques de la Economía Ecológica. *Gestión y Ambiente*, 21(1supl), 35-48. <https://doi.org/10.15446/ga.v21n1supl.75332>

Noyola, M., Ramos, J., Domínguez, E., Pineda, L., López, H., Carbajal, N. (2009). Factores que dan origen al minado de acuíferos en ambientes áridos: caso Valle de San Luis Potosí, *Rev. Mex. Cienc. Geol*, 26, 2. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1026-87742009000200010

OF. RSLP/424/2019. Procuraduría Agraria. Residencia San Luis Potosí. 17 junio del 2019, México.

Oficio Núm./00009/21. SEMARNAT. 8 de enero del 2021

OMS. (2012). Pharmaceuticals in drinking-water. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44630/9789241502085_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ONU. (2018a). Prólogo al Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe. [Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe \(cepal.org\)](http://www.cepal.org/es/publicaciones/1/s1800103)

ONU (2018b). Principios marco sobre los Derechos Humanos y el Medio Ambiente. Disponible en: https://www.ohchr.org/Documents/Issues/Environment/SREnvironment/FP_ReportSpanish.PDF

ONU. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>

O'Reilly, J., Isenhour, C., McElwee, P., & Orlove, B. (2020). Climate change: expanding anthropological possibilities. *Annual Review of Anthropology*, 49, pp. 13-29. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-010220-043113>

Peña, F. (2008). Protección del acuífero y crecimiento urbano en San Luis Potosí. *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, (40), 21-32.

Piña, E. (2012). Evaluación prospectiva para la constitución de reservas territoriales para vivienda social años 2012-2025 en la ciudad de San Luis Potosí, México. *Quivera*, vol. 14, núm. 1, enero-junio, pp. 20-46. <https://www.redalyc.org/pdf/401/40123894002.pdf>

PMD. (2018-2021). Plan Municipal de Desarrollo. [Plan+Municipal+de+Desarrollo+2018-2021.pdf \(cegaipslp.org.mx\)](https://www.cegaipslp.org.mx/Plan+Municipal+de+Desarrollo+2018-2021.pdf)

Polanco, A., Arcega, F., Araujo, J. et al. (2020). Organochlorine Pesticides and Potentially Toxic Elements in Groundwater from a Protected Reserve in the Maya Region of Hopelchen, Mexico. *Bull Environ Contam Toxicol* 104, 568–574. <https://doi.org/10.1007/s00128-020-02848-3>

Portillo, O., y Romero, A. (directores y productores). (1997). La mutilación del cerro de San Pedro [Documental]. México:ittacFilms. <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=WESOu0chUFk&t=618s>

Renau A.; García O.; Ibáñez, M.; Vázquez E.; Boix, C.; Ballesteros, B.B.; Hernández M.; Morell, I.; Hernández, F. (2020). Identification of Aquifer Recharge Sources as the Origin of Emerging Contaminants in Intensive Agricultural Areas. La Plana de Castellón, Spain. *Water* 12, 731.

Restrepo, E. (2018). *Etnografía: alcances, técnicas y éticas*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://www.aacademica.org/eduardo.restrepo/3>

Reyes-Chapman, B., & Ochoa-Ávila, M. B. (2019). Procedimiento sobre gestión ambiental para el Centro de Información y Gestión Tecnológica. *Ciencias Holguín*, 25(2), pp. 83-96. <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/download/1127/1223>

Rivera Cusicanqui, S. (2010). *Ch'ixinakax utxiwa. Una reflexión sobre prácticas y discursos descolonizadores*. Tinta limón. Argentina.

Rojas, F. (2020). Exposición a fluoruro y arsénico en agua: función cognitiva en estudiantes de primaria de comunidades marginadas de México. *Edición Especial*, 88. http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/impluvium/EdicionEspecial_DiasporaHidrica.pdf#page=88

Romeo, G. D. (2019). Riesgo ambiental e incertidumbre en la producción del litio en salares de Argentina, Bolivia y Chile.

Sánchez, E. (2015). Mexican Automotive Industry: an Outlook towards 2020. [Mexican Automotive Industry: An Outlook Towards 2020 – U.S.-Mexico Manufacturing: Back In the Race – Dallas Fed \(frswebservices.org\)](https://www.frswebservices.org/Mexican-Automotive-Industry-An-Outlook-Towards-2020-U.S.-Mexico-Manufacturing-Back-In-the-Race-Dallas-Fed)

SEDESOL. (2003). Procesos de Urbanización y su Impacto Ambiental. Elaboración a cargo de: Asesores en Desarrollo Regional Sustentable S.C. México.

Seoane, J. (2006). Movimientos sociales y recursos naturales en América Latina: resistencias al neoliberalismo, configuración de alternativas. *Sociedad y Estado*, 21, 85-107.

Szymkiewicz, A.; Potrykus, D.; Jaworska-Szulc, B.; Gumuła-Kawęcka, A.; Pruszkowska-Caceres, M.; Dzierzbicka-Głowacka, L. (2020). Evaluation of the Influence of Farming Practices and Land Use on Groundwater Resources in a Coastal Multi-Aquifer System in Puck Region (Northern Poland). *Water*, 12, 1042. <https://doi.org/10.3390/w12041042>

Trojan, M; Maloney, J; Stockinger, J; Eid, E; Lahtinen M. (2005). Effects of Land Use on Ground Water Quality in the Anoka Sand Plain Aquifer of Minnesota. *Groundwater* 41, pp. 482-492. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.2003.tb02382.x>

Ureña N. (2004). Efectos del aumento poblacional y del cambio de uso del suelo sobre los recursos hídricos en la Microcuenca del Río Ciruelas, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. *Tesis de posgrado*. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0449e/A0449e.pdf>

Valdés López, A., López Bastida, E. J., & Alonso Aguilera, A. (2019). Gestión de residuos industriales y sostenibilidad. Necesidad de un enfoque de economía ecológica. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(4), 424-435. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202019000400424&script=sci_arttext&lng=en

Villasís Kever, R. (2011). Indicadores de sustentabilidad urbana: el caso de la zona metropolitana de San Luis Potosí. *Repositorio Nacional Conacyt*.

Walter, M. (2009). Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental. *Boletín Ecos*, 6, pp.2-9.

Xiong Y., Tian X., Liu S., Tang, Z. (2020). New patterns in China's water footprint: Analysis of spatial and structural transitions from a regional perspective. *Journal of Cleaner Production*, 245. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118942>

Yolcubal, I., Gündüz, Ö.C. & Sönmez, F. (2016). Assessment of impact of environmental pollution on groundwater and surface water qualities in a heavily industrialized district of Kocaeli (Dilovası), Turkey. *Environ Earth Sci* 75, 170. <https://doi.org/10.1007/s12665-015-4986-2>

Zanini, Silvia. (2020). Covid-19 y la relación hombre-naturaleza: el equilibrio violado. Reflexiones sobre la gestión de la complejidad de las pandemias: de la protección de los ecosistemas al principio de precaución. *Derecho Animal. Forum of Animal Law Studies*, Vol. 11, n. 4, pp. 129-140. <https://doi.org/10.5565/rev/da.542>

Zarate, Adriana (2020). Tesis. Los espacios de contienda en la lucha contra proyectos inmobiliarios: el caso de San Juan de Guadalupe y anexos, y la Sierra de San Miguelito, en San Luis Potosí. https://flacso.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1026/248/1/Zarate_A.pdf

Zeng, J., Jiang, M., & Yuan, M. (2020). Environmental risk perception, risk culture, and pro-environmental behavior. *International journal of environmental research and public health*, 17(5), 1750. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051750>

Zhou, F., Xu Y., Chen, Y., Xu C., Gao, Y., Du, J. (2013). Hydrological response to urbanization at different spatio-temporal scales simulated by coupling of CLUE-S and the SWAT model in the Yangtze River Delta región J. *Hydrol.*,485, pp.113-125

Referencias del Segundo Capítulo

Apcarian, J. C. 2019. Sentimiento y política en Rousseau: rasgos ontológico-relacionales. Conferencia en VI Jornadas de Investigación en Humanidades. Bahía Blanca, Argentina. <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/5270>

Arilla, Mikel. 2017. ¿El "desacuerdo" de Rancière Vs la "democracia deliberativa" de Habermas?: La desobediencia civil en la teoría democrática de Habermas. *Araucaria: Revista Iberoamericana de Filosofía, Política, Humanidades y Relaciones Internacionales* (19-37), pp. 65-89. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6038634.pdf>

Beck, Ulrich. 1999. *La sociedad del riesgo global*. Madrid. Siglo XXI.

Cohen, Miriam. (2017). Riesgo ambiental: la aportación de Ulrich Beck. *Acta sociológica* (73), pp. 171-194. <https://doi.org/10.1016/j.acso.2017.08.006>

Beuchot, Mauricio. 2011. La ley natural como fundamentación filosófica de los derechos humanos: hermenéutica analógica y ontología. *Veritas* (25), pp. 27-37.

Blanco, Jorge. 2018. Colonialidad múltiple en América Latina: Estructuras de dependencia, relatos de subalternidad. *Latin American Research Review* (53-1), pp. 111-125. <http://doi.org/10.25222/larr.243>

Botticelli, Sebastián. 2018. Dos concepciones liberales del Estado: Adam Smith y Friedrich Hayek. *Praxis Filosófica* (46), pp. 61-87. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6545513.pdf>

Bozzano, Horacio & Canevari, Tomas. 2017. Gente, Ciencia y Políticas Públicas. In *I Seminário Internacional de Estudos Territoriais (Foz do Iguaçu, 2017)*. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/68552/Documento_Completo.pdf?sequence=1

Caciatori, Emanuela. 2020. La tradición iberoamericana de derechos humanos y la actuación teórica y práctica de Bartolomé de las Casas: una recuperación de su horizonte liberador. *Revista Direitos Humanos e Sociedade* (2-2), pp.19-38. <http://periodicos.unesc.net/dirhumanos/article/download/5648/5362>

Catalán, Miguel. 2017. La idealización del mercado. *Amnis. Revue d'études des sociétés et cultures contemporaines Europe/Amérique* (16). <https://doi.org/10.4000/amnis.3186>

Clark, W. C., Van Kerkhoff, L., Lebel, L., & Gallopin, G. C. 2016. Crafting usable knowledge for sustainable development. *Proceedings of the National Academy of Sciences* (113-17), pp. 4570-4578. <https://doi.org/10.1073/pnas.1601266113>

- Cortés, Francisco Joaquín. 2019. *Relaciones ciencia-sociedad en el ámbito de la epistemología ambiental*. RIL Editores. Universidad Autónoma de Chile.
<https://doi.org/10.32457/ISBN9789568454234232018-ED1>
- Corvalán, F. G. 2020. La formación del corpus ideológico de Carl Menger (1871-1886). *Estudios Sociales Contemporáneos* (1-22), pp. 137-150.
- Chavira, M. E. E., Raya, H. E. A., Rui, J. I. L., & Macias, M. A. P. 2020. Identificación del mercado de bonos de carbono en México para proyectos industriales. *Semestre Económico* (9-2), pp. 58-62. <https://doi.org/10.26867/seconomico.v9i2.390>
- Dadón, J., Fevre, R., Giorno, M., & Vallarino, E. 2018. Evaluación de las capacidades locales de gestión del cambio climático. *ACTAS-Jornadas de Investigación*, pp.1945-1951.
<https://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/actas/article/download/526/777>
- Dankel, D., Vaage, N., Van der Sluijs, J. 2017. Post-normal science in practice. *Futures* (91), pp. 1-4. DOI: 10.1016/j.futures.2017.05.009
- De la Torre Rangel, J.A. 2007. *El uso alternativo del Derecho por Bartolomé de las Casas*. México Comisión Estatal de Derechos Humanos de San Luis Potosí y Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- De la Torre Rangel, J.A. 2006. *El derecho como arma de liberación en América Latina*. México. CLACSO.<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/derecho/torre.pdf>
- De la Torre Rangel, J. A. 1999. Los derechos humanos, desde el iusnaturalismo y el personalismo. *Caleidoscopio - Revista Semestral De Ciencias Sociales Y Humanidades* (3-6), pp. 147-176. <https://doi.org/10.33064/6crscsh297>
- Delgado, Jesús. 2020. Kant y la dignidad humana en la Corte Interamericana de Derechos Humanos. *Derechos y Libertades* (43), pp. 241-271. <https://doi.org/10.14679/1185>
- Del Toro, Mauricio y Santiago, Rodrigo. 2015. *La perspectiva intercultural en la protección y garantía de los derechos humanos*. México. Comisión Nacional de los Derechos Humanos, pp. 23-82.
- Dussel, Enrique. 2015. *Filosofías del sur: descolonización y transmodernidad*. México D. F. Akal.
- Dussel, Enrique. 1977. *Filosofía de la Liberación*. Edicol.
- Firpo de Souza Porto, M., & Ferreira da Rocha, D. 2018. ¿Desarrollo para qué y para quién? La experiencia del mapa de conflictos relacionados con la injusticia ambiental y la salud. *Revista de Comunicación y Ciudadanía Digital* (7-1), pp. 193-221.
<https://revistas.uca.es/index.php/cayp/article/view/4067>

Funtowicz, Silvio. 2021. *Ciencia Posnormal como fundamento epistemológico y práctico de los estudios de futuros*. Programa Anual de Conferencias. CEP–UNCUYO 23 de junio de 2021

Funtowicz, Silvio y Ravetz, Jerome. 2000. *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*. Icaria.

Gallardo, Helio. 2008. *Teoría crítica: matriz y posibilidad de derechos humanos*. Comisión Estatal de Derechos Humanos de San Luis Potosí y Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

García, J. W. M., & González, R. F. 2019. Republicanismo, iusnaturalismo y derechos humanos: recuperando una historia (semi) olvidada. *Encrucijada Americana* (11-1), pp. 87-106. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7055633.pdf>

Giot, P. y Perea, A. K. 2019. Gestión de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático en Centroamérica. En Banco Mundial (ed.). *Informe Hacia una Centroamérica más resiliente. Pilares para La Acción*, pp. 1-205. Washington, DC, EE. UU. Banco Mundial.

Grueso, Libia. 2007. Escenarios del colonialismo y (de) colonialidad en la construcción del Ser Negro. *Comentario Internacional: revista del Centro Andino de Estudios Internacionales* (7), pp.145-156. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/comentario/article/view/136>

Gudynas, Eduardo. 2018. Múltiples paradojas: ciencia, incertidumbre y riesgo en las políticas y gestión ambiental de los extractivismos. *Polisemia* (14-25), pp. 5-37. doi: 10.26620/uniminuto.polisemia.14.25.2018.1-

Herrera, Joaquín. 2008. La reinención de los derechos humanos. *Atrapasueños* (10), pp. 144-145. <https://revistascientificas.us.es/index.php/anduli/article/view/3839>

Herrera, Joaquín 2005a. *El proceso cultural. Materiales para la creatividad humana*. Sevilla. Aconcagua.

Herrera, Joaquín. 2005b. *Los derechos humanos como productos culturales. Crítica del humanismo abstracto*. Catarata. Madrid. 2005.

IPCC. 2019: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. P.R. Shukla, *et al.*, (eds.). In press.

Kala, Julio & Vargas, Mauricio. 2020. Teoría nuestra-americana de los derechos humanos. *Argumentos. Estudios Críticos de la Sociedad* (91), pp.125-154. <https://argumentos.xoc.uam.mx/index.php/argumentos/article/view/1109>

Leff, Enrique. 2015. Political ecology: a Latin American perspective. *Desenvolvimento e meio ambiente* (35-35), pp. 29-64.

López Toache, V., Romero Amado, J., Toache Berttolini, G., & García Sánchez, S. 2016. Bonos de carbono: financiarización del medioambiente en México. *Estudios Sociales*. (25-47), pp.190-214. <https://www.redalyc.org/pdf/417/41744004008.pdf>

Lu, J., Zhang, C., Wu, J., Lin, Y., Zhang, Y., Yu, X., & Zhang, Z. 2020. Pollution, sources, and ecological-health risks of polycyclic aromatic hydrocarbons in coastal waters along coastline of China. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal* (26-4), pp. 968-985. <https://doi.org/10.1080/10807039.2018.1548899>

Martínez-Alier, Joan., Sejenovich, Héctor., & Baud, Michiel. 2015. El ambientalismo y ecologismo latinoamericano. En Fabio de Castro, Barbara Hogenboom y Michiel Baud (coordinadores) *Gobernanza ambiental en América Latina*, pp. 39-72. Buenos Aires: CLACSO; ENGOV. [159718_472319.pdf \(uva.nl\)](https://www.clacso.org/159718_472319.pdf)

Martínez-Alier, Joan. 2000. Prólogo. En Centro Editor de América Latina (Ed.), *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*, pp. 11-22. España. Icaria.

Mateo, B. S. 2017. Construyendo el principio de precaución. *Revista Aragonesa de Administración Pública* (49), pp.87-151. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6346417.pdf>

McGregor, Sue. 2018. Fundamentos filosóficos de la metodología de investigación transdisciplinaria. *Revista Transdisciplinaria de Ingeniería y Ciencia* (9). <https://doi.org/10.22545/2018/00109>

Médici, Alejandro. 2020. Breviario de términos y condiciones materiales y formales de la soberanía popular. En Marcelo Andrés Maisonnave., et al. (Coordinadores). *Derechos Humanos desde América Latina: discusiones y estrategias actuales*. Rosario: UNR Editora. [Libro DDHH desde América Latina - Área DDHH UNR-comprimido.pdf](https://www.unr.edu.ar/area-ddhh-comprimido.pdf)

Merchand, Marco Antonio. 2016. Neoextractivismo y conflictos ambientales en América Latina. *Espiral* (23-66), pp. 55-192. <http://www.scielo.org.mx/pdf/espiral/v23n66/1665-0565-espiral-23-66-00155.pdf>

Olive, León. 2009. El maíz en México: problemas éticos-políticos. *Ciencias* (92-93), pp. 147-156. http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Maiz_en_mexico_olive_24892.pdf

ONU. 2015. Durban Platform for Enhanced Action (decision 1/CP.17. Adoption of a protocol, another legal instrument, or an agreed outcome with legal force under the Convention applicable to all Parties. Twenty-first session Paris, 30 November to 11 December 2015. [109r01.pdf \(unfccc.int\)](https://unfccc.int/109r01.pdf)

Osorio, Sergio. 2012. El pensamiento complejo y la transdisciplinariedad: fenómenos emergentes de una nueva racionalidad. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, (20-1). [http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v20n1/v20n1a16.pdf/](http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v20n1/v20n1a16.pdf)

Prüss-Üstün, A., Wolf, J., Corvalán, C., Bos, R., & Neira, M. 2016. *Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks*. World Health Organization.

Rawls, Jhon. 1995. *Liberalismo Político*. México. Fondo de Cultura Económica.

Reyes-Chapman, B., & Ochoa-Ávila, M. B. 2019. Procedimiento sobre gestión ambiental para el Centro de Información y Gestión Tecnológica. *Ciencias Holguín*, 25(2), pp. 83-96.
<http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/download/1127/1223>

Rincón-Ruiz, A., Arias-Arévalo, P., Hernández, J. M. N., Cotler, H., Caso, M. A., Meli, P., ... & Waldron, T. 2019. Applying integrated valuation of ecosystem services in Latin America: Insights from 21 case studies. *Ecosystem Services*, (36).
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100901>

Rincón-Ruiz, A., Rojas C., Nieto M. 2018. Entre el mercado y la construcción local: reflexiones para una gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos más incluyente en el marco de los Pagos por Servicios Ambientales (PSA). *Opera* (22), pp. 103-118 DOI: 10.18601/16578651.n22.06

Rosales, Carlos & Barona, Rafael. 2021. Inaplicabilidad de los Derechos Humanos: causas y fundamentos. *Revista de Estudios de la Justicia*, (34).
<https://revistas.uchile.cl/index.php/RECEJ/article/download/61316/67640>

Rosillo, Alejandro. 2013. *Fundamentación de derechos humanos desde América Latina*. México. Itaca.

Rosillo, Alejandro. 2012. *La tradición hispanoamericana de derechos humanos*. Quito: CEDEC. Pensamiento jurídico 4 (corteconstitucional.gob.ec)

Rosillo, Alejandro. 2010. Los derechos humanos en la teología de Ignacio Ellacuría. *Revista Latinoamericana de Teología* (27-79), pp. 41-68.
<https://revistas.uca.edu.sv/index.php/rlt/article/download/4927/4905>

Rosillo, Alejandro. 2007. *¿Qué es el iusnaturalismo histórico analógico?. Hermenéutica analógica. Derecho y filosofía*. UASLP, San Luis Potosí.

Salamanca, Antonio. 2010. Iusmaterialismo teoría del derecho de los pueblos. *Crítica Jurídica. Revista Latinoamericana de Política, Filosofía y Derecho* (29).
<http://dx.doi.org/10.22201/ceiich.01883968p.2010.29.35396>

Sánchez, N. T., & Orozco, Leonor. 2019. Diversidad del español en México: el aporte de las lenguas indígenas. *Senderos Filológicos* (1-3).
<https://www.iifilologicas.unam.mx/senderosFilologicos/index.php/senderosPhilologicos/article/view/49>

Scholz, Roland y Steiner, Gerald. 2015. The real type and ideal type of transdisciplinary processes: part I-theoretical foundations. *Sustainability Science* (10), pp. 527-544. <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0326-4>

Silva, V. M., Jiménez, A. M., & Quintero, G. E. B. 2010. Las teorías de Pigou y Coase, base para la propuesta de gestión e innovación de un impuesto ambiental en México. *Tlatemoani: revista académica de investigación* (2). <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/7306141.pdf>

Toledo, Victor & Alarcón-Cháires, P. 2018. *Tópicos bioculturales. Reflexiones Sobre el Concepto de Bioculturalidad y la Defensa del Patrimonio Biocultural de México*: Morelia, México. Universidad Nacional Autónoma de México y Red para el Patrimonio Biocultural

Pérez, Jhon. 2019. El Contractualismo como fundamento de implicación en cuestiones morales sobre la naturaleza y el ambiente. *Revista Colombiana de Bioética* (14-1). <https://revistacolombianadeenfermeria.unbosque.edu.co/index.php/RCB/article/download/2394/2059>

Walzer, Michael. 2008. *La revolución de los santos: estudio sobre los orígenes de la política radical*. Madrid. Katz Editores.

Yatsenko, O. M., Nitsenko, V. S., Mardani, A., & Tananaiko, T. S. 2018. The impact of global risks on the world trade and economic environment. *Financial and credit activity: problems of theory and practice* (4-27), pp. 435-444. <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v4i27.154279>

Zamora, Daniel. 2019. Cómo el neoliberalismo reinventó la democracia. *Nueva Sociedad* (282), pp. 148-155. https://static.nuso.org/media/articles/downloads/10.TC_Zamora_282.pdf

Zeng, J., Jiang, M., & Yuan, M. 2020. Environmental risk perception, risk culture, and pro-environmental behavior. *International journal of environmental research and public health* (17-5), pp. 1750. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051750>

Zorzoli, Facundo. 2018. Capital, Estado y Naturaleza: por una problematización económico-ecológico-política de la cuestión ambiental contemporánea. *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía* (24). <https://ojs2.fch.unicen.edu.ar/ojs-3.1.0/index.php/estudios-socioterritoriales/article/download/239/202>

Referencias del Tercer Capítulo

Aguirre, G., Tristán, S., Hernández, R., Lizardi, M. Incorporación de los principios de la perspectiva latinoamericana de los derechos humanos a la ciencia posnormal para la gestión del riesgo ambiental en América Latina. *INTERdisciplina*. (En prensa)

Castañeda, M. (2015). Introducción al Sistema de Tratados de Derechos Humanos de las Naciones Unidas. CNDH, México. [DH_98.pdf \(cndh.org.mx\)](https://www.cndh.org.mx/DH_98.pdf)

CNDH (Comisión Nacional de los Derechos Humanos). (2019). Comunicado de Prensa DGC/219/19 https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/documentos/2019-06/Com_2019_219.pdf

Crate, Susan. (2011). Climate and Culture: Anthropology in the Era of Contemporary Climate Change.” *Annual Review of Anthropology* 40, pp. 175–194. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.012809.104925>.

Cuevas, A. (2008). Conocimiento científico, ciudadanía y democracia. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 4(10), 67-83. <http://www.scielo.org.ar/pdf/cts/v4n10/v4n10a06.pdf>

Curcó, F. (2018). The new Latin American constitutionalism: a critical review in the context of neo-constitutionalism. *Canadian Journal of Latin American and Caribbean*, 43(2), 212-230. <https://doi.org/10.1080/08263663.2018.1456141>

De la Torre Rangel, J. A. 1999. Los derechos humanos, desde el iusnaturalismo y el personalismo. *Caleidoscopio - Revista Semestral De Ciencias Sociales Y Humanidades* (3-6), pp. 147–176. <https://doi.org/10.33064/6crscsh297>

De la Torre Rangel, J.A. 2006. *El derecho como arma de liberación en América Latina*. México. CLACSO.<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/derecho/torre.pdf>

Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Collier, M. J., Kendal, D., Bulkeley, H., Dumitru, A., ... & Pintér, L. (2019). Nature-based solutions for urban climate change adaptation: linking science, policy, and practice communities for evidence-based decision-making. *BioScience*, 69(6), 455-466. doi:10.1093/biosci/biz042

Firpo de Souza Porto, M., & Ferreira da Rocha, D. 2018. ¿Desarrollo para qué y para quién? La experiencia del mapa de conflictos relacionados con la injusticia ambiental y la salud. *Revista de Comunicación y Ciudadanía Digital* (7-1), pp. 193-221. <https://revistas.uca.es/index.php/cayp/article/view/4067>

Folchi, M. (2019). Environmentalism of the poor: environmental conflicts and environmental justice. L. E. Delgado, V. H. Marín (eds.), *Social-ecological Systems of Latin America: Complexities and Challenges*, Springer Nature, Switzerland, 2019. pp. 95–115. DOI: 10.1007/978-3-030-28452-7_6

Ford, J. D., Cameron, L., Rubis, J., Maillet, M., Nakashima, D., Willox, A. C., & Pearce, T. (2016). Including indigenous knowledge and experience in IPCC assessment reports. *Nature Climate Change*, 6(4), 349-353. <https://doi.org/10.1038/nclimate2954>

Funtowicz, S. y Ravetz, J. (2000). *La ciencia posnormal*. Icaria Antrazyt. Barcelona, España.

Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1994). Uncertainty, complexity and post-normal science. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 13(12), 1881-1885.

Gudynas, E. (2018). Múltiples paradojas: ciencia, incertidumbre y riesgo en las políticas y gestión ambiental de los extractivismos. *Polisemia*, 14(25), 5-37.
<https://doi.org/10.26620/uniminuto.polisemia.14.25.2018.5-37>

Grueso, Libia. 2007. Escenarios del colonialismo y (de) colonialidad en la construcción del Ser Negro. *Comentario Internacional: revista del Centro Andino de Estudios Internacionales* (7), pp.145-156. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/comentario/article/view/136>

Ilieva, R. T., & McPhearson, T. (2018). Social-media data for urban sustainability. *Nature Sustainability*, 1(10), 553-565. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0153-6>

IPCC. The Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018). Special Report on the impacts of global warming.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SR15_Chapter_5_HR.pdf

Kala, Julio & Vargas, Mauricio. 2020. Teoría nuestra-americana de los derechos humanos. *Argumentos. Estudios Críticos de la Sociedad* (91), pp.125-154.

Krauss, W., & von Storch, H. (2012). Post-normal practices between regional climate services and local knowledge. *Nature and Culture*, 7(2), pp. 213-230.
<https://doi.org/10.3167/nc.2012.070206>

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., ... & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of clinical epidemiology*, 62(10), pp.1-34. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.006>

Leeka I. Kheifets, Gordon L. Hester & Gail L. Banerjee (2001). The precautionary principle and EMF: implementation and evaluation. *Journal of Risk Research*, 4:2, 113-125.
DOI:[10.1080/136698701750128042](https://doi.org/10.1080/136698701750128042)

Marcus, G. E. (2018). Etnografía Multisituada. Reacciones y potencialidades de un Ethos del método antropológico durante las primeras décadas de 2000. *Etnografías Contemporáneas*, 4(7), pp. 177-196.

Marcus, G. E. (2001). Etnografía en/del sistema mundo. El surgimiento de la etnografía multilocal. *Alteridades*, (22), pp.111-127. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/alteridades>

Martínez-Alier, J. (2021). *El ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Icaria.

McGregor, Sue. 2018. Fundamentos filosóficos de la metodología de investigación transdisciplinaria. *Revista Transdisciplinaria de Ingeniería y Ciencia* (9).
<https://doi.org/10.22545/2018/00109>

Meisch, S. P., Bremer, S., Young, M. T., & Funtowicz, S. O. (2022). Extended Peer Communities: Appraising the contributions of tacit knowledges in climate change decision-making. *Futures*, 135. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102868>

Merchand, Marco Antonio. (2016). Neoextractivismo y conflictos ambientales en América Latina. *Espiral* (23-66), pp. 55-192. <http://www.scielo.org.mx/pdf/espiral/v23n66/1665-0565-espiral-23-66-00155.pdf>

Miller, Daniel. (2019). “Cómo y por qué el mundo cambió las redes sociales”, *Etnografías Contemporáneas* (5), N 9, pp. 6-17. <http://revistasacademicas.unsam.edu.ar/index.php/conhist/article/download/492/460>

INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático). (2020). Martínez Arroyo A., Ruiz Suárez L.G., Gavilán García A., Mendoza Cantú A. *Estrategia Nacional para Evitar los Riesgos al Ambiente por los Plaguicidas en México*. México. pp. 44

ONU. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>

ONU. (2014). Comentario a la Declaración sobre el derecho y deber de los individuos, los grupos y las instituciones de promover y proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales universalmente reconocidos. [201611 ComentDeclDDH WEB.pdf \(hchr.org.mx\)](http://www.hchr.org.mx/web_content/201611/ComentDeclDDH_WEB.pdf)

ONU. (1973). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>

O'Reilly, J., Isenhour, C., McElwee, P., & Orlove, B. (2020). Climate change: expanding anthropological possibilities. *Annual Review of Anthropology*, 49, pp. 13-29. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-010220-043113>

Osorio, Sergio. 2012. El pensamiento complejo y la transdisciplinariedad: fenómenos emergentes de una nueva racionalidad. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, (20-1). <http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v20n1/v20n1a16.pdf>

Pelayo, C. (2015). Introducción al Sistema Interamericano de Derechos Humanos. CNDH, México. [1.pdf \(unam.mx\)](http://www.unam.mx/revistas/revista-de-derechos-humanos/1.pdf)

Peñafiel, J. J. F., Caldera, C. C., & Sánchez, P. P. S. (2020). La Corte Interamericana de Derechos Humanos. Hermenéutica del derecho al medio ambiente sano, a la identidad cultural ya la consulta, a la luz de la sentencia “Lhaka Honhat (nuestra tierra) vs. Argentina”. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, 10(2). <https://www.jus.uniceub.br/RBPP/article/view/6764>

Rabasa A., Camaño D., Carrillo J., y Medina R. (2020). Contenido y alcance del derecho humano a un ambiente sano. Cuaderno de Jurisprudencia N. 3. Suprema Corte de Justicia de la Nación. [1750.pdf \(winkel.la\)](http://www.scnj.mx/revistas/revista-de-jurisprudencia/1750.pdf)

- Redondo, M. (2018). Perspectivas de la violencia de género en la era de la Teoría Neoconstitucional como el nuevo paradigma del Derecho Internacional de los Derechos Humanos. *Universitas. Revista de Filosofía, Derecho y Política*, 28., pp.38-58. <https://doi.org/10.20318/universitas.2018.4310>
- Riechmann, J. y J. Tickner (coords.), (2002). *El principio de precaución. En medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica*. Barcelona: Icaria
- Rosillo, Alejandro. 2013. *Fundamentación de derechos humanos desde América Latina*. México. Itaca.
- Rosillo, Alejandro. 2010. Los derechos humanos en la teología de Ignacio Ellacuría. *Revista Latinoamericana de Teología* (27-79), pp. 41-68.
- Rosillo, Alejandro. 2007. *¿Qué es el iusnaturalismo histórico analógico?. Hermenéutica analógica. Derecho y filosofía*. UASLP, San Luis Potosí.
- Rozas, P., & Hantke Domas, M. (2013). Gestión pública y servicios públicos: notas sobre el concepto tradicional de servicio público. <http://hdl.handle.net/11362/6366>
- Santos, B. (2018)a. *Justicia entre saberes: Epistemologías del Sur contra el epistemicidio*. Ediciones Morata.
- Sousa, B. (2018)b. Epistemología del Sur: un pensamiento alternativo de alternativas políticas. *Geograficando*, 14(1). <http://dx.doi.org/10.24215/2346898Xe032>
- Tapia, S. (2019). Pluralismo jurídico. Hacia una construcción del derecho indígena como alternativa contra hegemónica. *Revista Direitos Humanos e Sociedade*, 2(1), 80-96. <http://periodicos.unesc.net/dirhumanos/article/viewFile/5283/5034>
- UNDRR. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2022). Strategic Framework 2022-2025. <https://www.undrr.org/publication/undrr-strategic-framework-2022-2025>
- Valdés Aguirre, C. L. (2019). Aplicación del Principio Precautorio a la fractura hidráulica: análisis multidisciplinario del marco regulador en los Estados Unidos, México y la Unión Europea. (Tesis). <https://eprints.ucm.es/55226/1/T41066.pdf>
- Vargas-Chaves, I., & Granja-Arce, H. (2018). *Principio de Precaución*. Ediciones UGC, Universidad La Gran Colombia. 140 p. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-67110-8>
- Vásquez Santamaría, J. E., Gómez Vélez, M. I., & Martínez Hincapié, H. D. (2018). La avenida torrencial de Mocoa, Putumayo ¿ ejemplo de una retrospectiva sin punto final en la gestión del riesgo de desastres detonados por eventos naturales?. *Revista de derecho*, (50), 145-186. <https://doi.org/10.14482/dere.50.0007>
- Zorzoli, Facundo. 2018. Capital, Estado y Naturaleza: por una problematización económico-ecológico-política de la cuestión ambiental contemporánea. *Estudios Socioterritoriales. Revista*

de Geografía (24). <https://ojs2.fch.unicen.edu.ar/ojs-3.1.0/index.php/estudios-socioterritoriales/article/download/239/202>

ANEXO 1

HOJAS DE SELECCIÓN DE ARTÍCULOS ELEGIBLES

Primera Selección

Referencia del estudio:	(01)	
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-76944-8_11		
Nivel de selección (marcar donde aplique):		
Título_	Resumen___X	Texto
Criterios de selección:		
Objeto de estudio		
¿Se estudia al Acuífero de SLP? X Sí/No		
Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP		
¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP? Sí/No X		
¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? X Sí/No		
Temporalidad del estudio		
¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? X Sí/No		
ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :		
Incluir	Excluido X	Dudoso

Referencia del estudio:	(02)	
https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02626667.2020.1839081		
Nivel de selección (marcar donde aplique):		
Título_	Resumen___X	Texto
Criterios de selección:		
Objeto de estudio		
¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No		
Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP		
¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP? X Sí/No		
¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? X Sí/No		
Temporalidad del estudio		
¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? X Sí/No		
ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :		

Referencia del estudio: <http://repositorio.ipicyt.edu.mx/handle/11627/29> (03)

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título_ Resumen____**X** Texto_

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? **X**Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP?
XSí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP?
XSí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? **X**Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :

Incluir **X** Excluido Dudoso

Referencia del estudio : (04)

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-49992013000400003&script=sci_arttext

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título_ Resumen____**X** Texto_

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? **X**Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP? Sí/No **X**

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP?
XSí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? **X**Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :

Incluir Excluido **X** Dudoso

Referencia del estudio: (05)
<https://www.redalyc.org/pdf/2818/281821942009.pdf>

Nivel de selección (marcar donde aplique):
 Título_ Resumen Texto_

Criterios de selección:
 Objeto de estudio
 ¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP
 ¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP?
 Sí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? Sí/No

Temporalidad del estudio

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :
 Incluir Excluido Dudoso

Referencia del estudio:.....(06)
<http://ninive.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3554>

Nivel de selección (marcar donde aplique):
 Título_ Resumen Texto_

Criterios de selección:
 Objeto de estudio
 ¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP
 ¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP? Sí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? Sí/No

Temporalidad del estudio
 ¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :
 Incluir Excluido Dudoso

Referencia del estudio:(07)

<https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3554>

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título__ Resumen____ Texto X

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? **X** Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP?
XSí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? **X**Sí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? **X**Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :

Incluir **X** Excluido Dudoso

Referencia del estudio (08)

<https://ipicyt.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1010/1282>

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título__ Resumen **X**__ Texto__

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? **X**Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP?
XSí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? **X**Sí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? **X**Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :

Incluir Excluido **X** Dudoso _____ (repetido con el 2)

Referencia del estudio:

(09)

[https://www.researchgate.net/profile/Adrian-](https://www.researchgate.net/profile/Adrian-Mata/publication/313556537_Metropolitan_Systems_in_Crisis_Urban_Sprawl_-_Fragmentation_-_Vulnerability/links/589dff5faca272046aa93622/Metropolitan-Systems-in-Crisis-Urban-Sprawl-Fragmentation-Vulnerability.pdf#page=236)

[Mata/publication/313556537_Metropolitan_Systems_in_Crisis_Urban_Sprawl_-_Fragmentation_-_Vulnerability/links/589dff5faca272046aa93622/Metropolitan-Systems-in-Crisis-Urban-Sprawl-Fragmentation-Vulnerability.pdf#page=236](https://www.researchgate.net/profile/Adrian-Mata/publication/313556537_Metropolitan_Systems_in_Crisis_Urban_Sprawl_-_Fragmentation_-_Vulnerability/links/589dff5faca272046aa93622/Metropolitan-Systems-in-Crisis-Urban-Sprawl-Fragmentation-Vulnerability.pdf#page=236)

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título Resumen Texto

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP? Sí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? Sí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :

Incluir Excluido Dudoso

Referencia del estudio:

(10)

<https://colsan.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1013/360>

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título Resumen Texto

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP? Sí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? Sí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :

Incluir Excluido Dudoso

Referencia del estudio:

(11)

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992013000400003&lang=es

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título Resumen Texto

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP?
 Sí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? Sí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :

Incluir Excluido Dudoso

(SE REPITE CON EL 2)

Referencia del estudio:

(12)

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222013000100003&lang=es

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título Resumen Texto

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP?
Sí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? Sí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :

Incluir Excluido Dudoso

Referencia del estudio:

(13)

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222013000100003&lang=es

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título_ Resumen_____ Texto_____

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP? Sí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? Sí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :

Incluir Excluido Dudoso

Referencia del estudio:

(14)

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1026-87742009000200010&lang=es

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título_ Resumen_____ Texto_____

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP?
 Sí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? Sí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :

Incluir Excluido Dudoso

Referencia del estudio:

(15)

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1026-87742007000100004&lang=es

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título_ Resumen_ Texto_

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP?
Sí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? Sí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí») :

Incluir Excluido Dudoso

Segunda Selección

Referencia del estudio:

(02)

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02626667.2020.1839081>

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título_ Resumen____ Texto **X**

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No **X**

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP?
XSí/No

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP? **X**Sí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? **X**Sí/No
ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí»):

Incluir **X** Excluido Dudoso

Referencia del estudio:

(09)

https://www.researchgate.net/profile/Adrian-Mata/publication/313556537_Metropolitan_Systems_in_Crisis_Urban_Sprawl_-_Fragmentation_-_Vulnerability/links/589dff5faca272046aa93622/Metropolitan-Systems-in-Crisis-Urban-Sprawl-Fragmentation-Vulnerability.pdf#page=236

Nivel de selección (marcar donde aplique):

Título_ Resumen____ Texto **X**

Criterios de selección:

Objeto de estudio

¿Se estudia al Acuífero de SLP? Sí/No **X**

Caracterización del riesgo que padece el Acuífero de SLP

¿el estudio habla sobre el riesgo de agotamiento del Acuífero de SLP? Sí/No **X**

¿El riesgo se relaciona con el desarrollo industrial del Estado de SLP?
XSí/No

Temporalidad del estudio

¿El estudio se hizo entre 1994 al 2022? **X**Sí/No

ACCIÓN (Incluir SÓLO en el que caso de que la respuesta a TODAS las anteriores haya sido «sí»):

Incluir Excluido **X** Dudoso

ANEXO 2

Presentación en la Comisión de Ecología y Medio Ambiente del Congreso del Estado de San Luis Potosí. (31/05/2022)

Presenta: Gabriela Aguirre García

Hace casi dos años un grupo de investigadores en la Maestría de DDHH venimos trabajado una propuesta política que incluye a los afectados ambientales de la zona específicamente para proponer acciones precautorias para el Acuífero de SLP. Estas acciones precautorias buscan hacer efectivos un conjunto amplio de DDHH que actualmente son vulnerados. Entre ellos el derecho humano a un medio ambiente sano.

Nuestra hipótesis de trabajo es que la combinación de conocimiento científico junto con el conocimiento de los afectados ambientales puede generar sustentabilidad al Acuífero si son incluidos en la política para la gestión del riesgo.

Revisando la Constitución Política del Estado de San Luis Potosí en su artículo 15 se establece el principio de que "Todos los habitantes del Estado tienen derecho a gozar un ambiente sano, por lo que, en la esfera de su competencia, y concurrentemente con los Ayuntamientos, el Gobierno del Estado llevará a cabo programas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales de la entidad, así como para prevenir y combatir la contaminación ambiental...".

Si bien, este artículo establece por principio jurídico el derecho de todos los potosinos de gozar de un medio ambiente sano, podemos ver que, en ámbitos de competencia, es decir de poder decisonal, no están incluida ni la sociedad, ni los afectados ambientales. Aspecto que desde el punto de vista del derecho crítico de los DDHH es un problema debido a que este tipo de párrafos constitucionales excluyen de la toma de decisiones a las personas que no gozamos del derecho a un medio ambiente sano y que somos consciente de ello.

La pertinencia de nuestro trabajo estriba en subrayar que, para hacer efectivos derechos humanos, no basta con enunciarlos en una Constitución o en leyes, sino que es indispensable abrir la esfera de competencia jurídica y, por lo tanto, política a los afectados ambientales para desde sus saberes crear ley, junto con los órganos de gobierno. De ahí que planteamos una política de:

Ciencia con la Gente para la sustentabilidad del Acuífero Urbano de San Luis Potosí

Esta propuesta deriva de un trabajo previo que se dedicó a revisar cómo la economía del Estado, centrada básicamente en el desarrollo industrial y por añadidura en el crecimiento del sector inmobiliario, genera riesgos al Acuífero y como esto vulnera DDHH.

Actualmente, la estructura económica del Estado de SLP se compone de un Producto Interno Bruto (PIB), donde el 27% lo aporta la industria manufacturera, un 22% los servicios inmobiliarios y el comercio aporta un 14% (INEGI, 2017). De esta contribución al PIB la participación de la ciudad de SLP y su zona conurbada representa el 74.33% del total del estado (PMD, 2018-2021).

Aquí me gustaría agregar que esta composición económica deviene del proceso de incorporación de México al Tratado de Libre Comercio con América del Norte (ahora TEMEC). Desde entonces el Estado se transformó en un centro de maquila para la exportación y actualmente es considerado un “enclave económico” para la exportación de automóviles y autopartes (Gaxiola, 2020).

Esta composición económica representa un reto para la sustentabilidad del Acuífero debido a que, si bien el sector industrial genera empleos y beneficios económicos dentro y fuera del país, este desarrollo económico da lugar a riesgos ambientales.

Para revisar los riesgos relacionados con la actividad económica, el primer objetivo de la investigación se dedicó a caracterizar el riesgo al que está expuesto el Acuífero dado el desarrollo industrial que mantiene el Estado. Para ello, utilizamos la metodología de la Economía Ecológica, una perspectiva crítica que considera a la economía como un sistema abierto que requiere de materia de la naturaleza y generar desechos que se depositan sobre la misma. Estos riesgos se pueden identificar a partir de los flujos de entrada y los flujos de salida que se da entre el sistema económico y la naturaleza.



Para nuestro caso de estudio definimos como riesgo asociado a los flujos de entrada toda amenaza provocada por el requerimiento incesante agua que requiere la industria del Acuífero y

como riesgo asociado a los flujos de salida toda amenaza generada por los residuos industriales que se deposita la industria sobre Acuífero.

Otro aspecto que revisamos de esta interrelación es la noción de sistema socio ecológico complejo, es decir, la interrelación que se da entre el sistema económico y la naturaleza genera múltiples y muy variadas interrelaciones. De ahí, que pueden aparecer riesgos inesperados o que en definitiva no sepamos cuando van a ocurrir los riesgos calculados.

Utilizando esta metodología obtuvimos los siguientes hallazgos.

- 1) La estructura productiva del Estado pone en riesgo al Acuífero
- 2) Identificamos como riesgo de flujo de entrada, el **posible** agotamiento del Acuífero provocado por el aumento en la demanda de agua para la industria y para uso humano, dado el aumento poblacional
- 3) y, como riesgo de flujo de salida, el aumento de contaminantes sobre el Acuífero, que incluye, metales pesados, productos químicos orgánicos, radioactividad y contaminantes emergentes,
- 4) identificamos incertidumbre científica relevante debido a:
 - la presencia de contaminantes emergentes de origen industrial
 - el “acoso inmobiliario” y “un complejo entramado ilegal” cuyo eje central es la tenencia de la tierra al modificar la estructura de los suelos, no deja espacio a la planeación estratégica y sustentable del Acuífero
 - la falta de consideración del organismo operador del agua de tomar decisiones con base en el conocimiento científico existente. Se cuenta con información de que investigadores advirtieron a los responsables de perforar los pozos para extraer agua del acuífero medio y profundo del riesgo de contaminar todo el Acuífero con Flúor. La advertencia y propuesta de perforar en ciertas partes del acuífero para evitar el riesgo de diseminación del Flúor no fue escuchada, lo cual constituye un problema de salud pública en la ciudad (Cardona, *et al.*, 2018). Actualmente, el agua de algunos pozos profundos supera los 1.5 mg/l en valores de Flúor, una amenaza a la salud humana que afecta el sistema nervioso central y compromete las funciones

cognitivas, principalmente de niños, siendo la población más pobre, que bebe agua sin tratar la más vulnerable (Jarquín-Yañez, 2021).

- Y, por último, el reciente descubrimiento de que el Acuífero tiene relación con el Acuífero de Villa de Reyes (CONAGUA, 2020) y fenómenos globales como el calentamiento global, agregan incertidumbre científica al sistema.

Ante esta situación de riesgo y de incertidumbre científica, existen al menos dos posibilidades; una, nos paralizamos ante la amenaza o actuamos como sociedad organizada de manera anticipada para proteger el Acuífero y así, buscar la garantía de nuestros derechos humanos y de las generaciones futuras.

La posibilidad de actuación para buscar una gestión sustentable del Acuífero tiene que superar al menos dos retos. El primero, la idiosincrasia de la sociedad moderna que considera que son los expertos junto con los líderes políticos quienes deben tomar las decisiones relativas a la sustentabilidad ambiental (Tapia, 2019; Cuevas, 2008) y la idea de que contamos con conocimiento “perfecto” o completo para la toma de decisiones

Desde la perspectiva crítica de los derechos humanos la participación de los afectados ambientales es clave para crear sustentabilidad y justicia ambiental. La experiencia que deriva de los abusos históricos y de la injusticia sufrida crea saberes y sentimientos de justicia que deberán no ser desperdiciados para hacer de este mundo un mejor lugar para vivir.

Desde nuestra investigación reconocemos que ya son décadas que los comuneros y ejidatarios de la Sierra de San Miguelito sufren el acoso del sector inmobiliario. Estos actores sociales se reconocen como excluidos de los beneficios del sistema y como “afectados” de los intereses empresariales.

Para considerar los saberes de los afectados ambientales nuestra investigación propone una herramienta metodológica llamada Ciencia Posnormal (CP) o Ciencia con la Gente (Funtowiz y Ravetz, 2000). La CP es un tipo de tecnología social de carácter multiepistémico que organiza el conocimiento científico y el conocimiento extra-científico, para procurar la protección de la naturaleza y del ser humano.

Para Funtowiz y Ravetz (2000) creadores de la CP, los criterios que definen el uso de esta guía multiepistémica para la toma de decisiones son; la presencia de incertidumbre científica y la existencia de valores en juego que atañen a amplios sectores de la sociedad. Ambos criterios presentes en nuestra problemática.

Consideramos que la estrategia de la ciencia con la gente para gestionar la sustentabilidad del Acuífero no sólo es pertinente sino factible, en el sentido de que hoy por hoy contamos con conocimiento científico y conocimiento tradicional y local (ético) para proteger el Acuífero.

De acuerdo con nuestra investigación, registramos que desde hace más de 50 años varios investigadores entre ellos, hidrólogos, ingenieros, geólogos, químicos, geofísicos, historiadores y antropólogos, han aportado conocimiento técnico y científico en torno al Acuífero. También registramos conocimiento tradicional y local que deriva en saberes que dan cuenta cómo debe gestionarse el Acuífero debido a que este cuerpo de agua se ha usado mal por más de 500 años.

Entre los hallazgos tenemos que el movimiento socioambiental viene produciendo conocimiento escrito y no escrito, desde hace tiempo, gracias a su memoria histórica reciente.

En cuanto a las causas humanas que contribuyen al actual estado de crisis en la que se encuentra el Acuífero es importante recordar lo ocurrido en los años setenta del siglo XX con la actividad de la industria minera. En estos años la minera San Xavier que se instaló en la comunidad de Cerro de San Pedro extrajo oro y plata básicamente para la exportación, lo cual afectó gravemente el Acuífero. Según testimonios de afectados de la localidad de Cerro de San Pedro, esta empresa utilizó 32 millones de litros de agua al día que eran mezclados con 16 toneladas diarias de cianuro por casi una década (Cuevas, 2012). Cabe resaltar que los pobladores locales saben que para la época el método de tajo a cielo abierto y lixiviación por cianuro que utilizó la minera San Xavier (Estrada, 2013) ya era una práctica en desuso en países de donde es originario el capital minero, debido a que este método traía consigo procesos irreversibles de daño ecológico y a la salud.

La práctica de la minería a cielo abierto hasta hace poco tiempo nos habla de una práctica de racismo ambiental, es decir, de la permisibilidad de estados y grupos empresariales que instalan actividades industriales peligrosas en nuestras geografías. Aspecto que deja para el territorio una deuda ecológica, que para el caso de Cerro de San Pedro, hasta la fecha no ha sido saldada pero sí reconocida y condenada por los afectados ambientales.

Por otra parte, varios comuneros y ejidatarios de la zona han dado cuenta de conocimientos para proteger el Acuífero desde una visión holística. Desde la tribuna de la protesta social advierten a la sociedad que el despojo del territorio de la Sierra de San Miguelito para construir casas sería una mala decisión pública, debido a que ese territorio sirve de recarga al Acuífero.

Ante este conocimiento es que consideramos que los afectados ambientales junto con el conocimiento científico es una buena idea para generar sustentabilidad ambiental y, con ello también, se puede abonar a la democracia por la vía de la participación en temas ambientales.

Consideraciones Finales.

Una de las enseñanzas que nos deja el abordaje del riesgo desde la perspectiva de la Economía Ecológica es que no existe conocimiento científico suficiente, ni el mejor comité político de gestión de riesgos y desastres que por sí sólo pueda afrontar, prever y garantizar la sustentabilidad ambiental.

Por otra parte, vimos que si bien existe información científica que ya aborda los problemas ambientales que padece el Acuífero esta información no es debidamente considerada en la toma de decisiones.

En lo que respecta a la participación de una comunidad ampliada para gestionar los riesgos planteamos un un abordaje crítico de la participación, es decir, que su consideración plantee que dentro de las estructuras administrativas de los estados, incluyendo el poder legislativo, se practica racismo epistémico y falta de representación política de los afectados ambientales, quienes por la deuda ecológica que el estado mantiene con estos grupos deberían ser acreedores primordiales (en cuanto a intereses) por sobre los intereses empresariales.

Evidencia fotográfica del evento

