

---

**PERCEPCIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DE LA MINERÍA  
A CIELO ABIERTO Y SU IMPACTO EN LA AGRICULTURA  
EN IXTACAMAXTILÁN, PUEBLA, MÉXICO**

**Lina Bastidas Orrego**

Colegio de Postgraduados Campus Puebla  
lmbastidaso@gmail.com

**José Pedro Juárez Sánchez**

Colegio de Postgraduados Campus Puebla  
[pjuarez@colpos.mx](mailto:pjuarez@colpos.mx)

**Benito Ramírez Valverde**

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla  
bramirez@colpos.mx

**Alfredo Cesín Vargas**

Universidad Nacional Autónoma de México  
jcesin@humanidades.unam.mx

Recibido: 26 octubre 2020; Devuelto para correcciones: 16 marzo 2021; Aceptado: 13 mayo 2021

---

**Percepción de los posibles efectos de la minería a cielo abierto y su impacto en la agricultura en Ixtacamaxtitlán, Puebla, México (Resumen)**

En la actualidad en México se están incrementando las concesiones mineras y su operación está afectando la actividad agropecuaria y los recursos naturales como el agua. En esta investigación se analiza la percepción de los agricultores sobre los posibles impactos que podría generar el proyecto de minería de oro a cielo abierto en la actividad agropecuaria y en el agua en el municipio de Ixtacamaxtitlán, Sierra Norte de Puebla. Se aplicaron cuatro entrevistas a personas claves, una encuesta a 48 familias del espacio de estudio y observación participante. Se encontró que el 77,1% rechazó el proyecto debido a que temen que afecte negativamente la fertilidad de sus suelos, así como contaminar y disminuir el agua, ante ello la empresa realiza diversos eventos para ganar la aceptación de los pobladores de la comunidad. Se concluye que hay una lucha por defender y apropiarse de los recursos naturales en la región.

**Palabras clave:** comunidades rurales; contaminación; minería a cielo abierto; percepción de impactos medioambientales, Sierra Norte de Puebla.

---

**Perception of the possible effects of mining to open heaven and its impact on the agriculture in Ixtacamaxtitlan, Puebla, Mexico (Abstract)**

Currently in Mexico, mining concessions are increasing and their operation is affecting agricultural activity and natural resources such as water. This research analyzes the farmers' perception of the possible impacts that the open-pit gold mining project could generate on agricultural activities and on water in the municipality of Ixtacamaxtitlán, Sierra Norte de Puebla. Four interviews were applied to key people, a survey of 48 families in the study space and participant observation was carried out. It was found that 77.1% rejected the project because they fear that it will negatively affect the fertility of their soils, as well as contaminate and reduce water, due to this, the company holds various events to gain the acceptance of the community's inhabitants. It is concluded that there is a struggle to defend and to appropriate the natural resources in the region.

**Keywords:** rural communities; contamination; opencast mining; perception of environmental impacts, Sierra Norte de Puebla.

---

La minería en las últimas décadas está adquiriendo relevancia en el aspecto económico, y está controlada por 40 empresas, entre ellas, sobresalen dos compañías mexicanas (Grupo México S.A.B. de C.V. y Fresnillo plc). Es de destacar que su aportación a la economía está en función del nivel de desarrollo de cada país, de acuerdo al Índice de Contribución Minera (ICM) en el 2016 la República Democrática del Congo, la minería tuvo la mayor aportación a su economía, constituyó el 86% del total de las exportaciones, el 12% del Producto Interno Bruto (PIB) y fue el segundo país más importante en relación con la contribución a la exportación de minerales (Magnus and Olof 2019, 226). En el caso mexicano, la minería ha ido adquiriendo relevancia en la economía, en el 2018 participó con el 2,4% del PIB (Servicio Geológico Mexicano 2019, 8); y generó ingresos por valor de 16,6 mil millones de dólares. El oro, el cobre y la plata son los minerales con mayor valor económico en la exportación, representando más del 60% de los ingresos (Servicio Geológico Mexicano 2019, 196).

Para alcanzar el actual desarrollo o expansión del sector minero en México, se aplicó al campo mexicano una política agrícola que fomenta el dinamismo del sector agroexportador (Gil-Méndez 2015, 157-159) y a la agricultura minifundista, el Estado la excluyó de la mayor parte de apoyos y servicios institucionales a pesar de su relevancia económica y social. Esta medida llevó a los agricultores productores de granos básicos a que su actividad económica no fuera redituable (Gordillo *et al.* 2016, 6). Además, en 1992 el gobierno reformó el Artículo 27 de la Constitución Política para fomentar el mercado de tierras y sus recursos naturales, con ello, se autorizó a las sociedades mercantiles adquirir en propiedad terrenos rurales (Gómez 2016, 156) de propiedad pública.

Es por lo que se considera que ahora los empresarios no van en busca de la tierra agrícola, sino de los recursos naturales que existen en el subsuelo como minerales, agua, gas, petróleo, entre otros (Mansanillo 2004, 859). Esta práctica es una nueva forma de apropiación de los recursos que existen en los espacios rurales, que ha traído consigo la transformación y enajenación de la propiedad de la tierra, debido a que algunos agricultores se ven obligados a vender sus terrenos, migrar o incurrir en empleos no agrícolas (United Nations Conference on Trade and Development- UNCTAD 2014, 21).

En este escenario de reformas se reporta que el 3,0% de la superficie ejidal ha salido del régimen de la propiedad pública (Gómez 2016, 219) y en el estado de Puebla, del año 2011 al 2016, aumentaron las concesiones de 307 a 448 y la proporción de tierra estatal asignada pasó de 5,4 a 9,8% (Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano 2017, 9).

Ante el crecimiento de las licencias otorgadas y presiones para la venta de terrenos que ejercen las empresas mineras, los pueblos afectados han buscado defender sus derechos a través de manifestaciones, la interposición de amparos sobre la inconstitucionalidad de la Ley Minera, para proteger sus derechos colectivos. Es el caso de varios municipios indígenas -Cuetzalan, Tlatlauquitepec y Yahonahuac- de la sierra nororiente del estado de Puebla, sus pobladores al percatarse de la existencia de tres concesiones mineras en sus territorios, interpusieron un amparo para tratar de cancelar los permisos a las industrias mineras, debido a que pretenden concesionar sus territorios por 50 años. La resolución no les fue favorable, al declarar a la minería como una actividad preferente que tiene impactos directos

sobre sus derechos al territorio, libre determinación y cultura propia (Alfonso y Peláez 2020). Entonces, el gobierno y un tercero (empresas), deciden el modelo de desarrollo que debe seguirse en los territorios concesionados.

Es por lo que se considera que a este sector no solo debe analizarse por su importancia económica y por el abastecimiento de materia primas. Es necesario reflexionar referente a los impactos de las actividades mineras en la exploración, construcción, operación, mantenimiento, expansión, abandono, desmantelamiento y reutilización de una mina, ya que pueden afectar los sistemas sociales y ambientales de manera directa e indirecta (Haddaway *et al.* 2019, 1) al alterar los ecosistemas, especialmente, los espacios que poseen alta condensación de capital natural (Pérez y Betancur 2016, 101). Se puede decir que esta dimensión se ha descuidado a pesar de la evidencia biológica existente, que vincula la contaminación con la reducción de los rendimientos de los cultivos, ya que la mayoría de las explotaciones mineras extractivas se ubican en espacios rurales en donde la agricultura, es la principal actividad económica (Aragón y Rud 2012, 2). El objetivo de la investigación fue analizar la percepción de los agricultores sobre los posibles impactos que podría generar el proyecto de minería de oro a cielo abierto en las actividades agropecuarias y en el agua del municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla.

### **Impacto de la industria minera en la agricultura**

El paradigma neoliberal, se caracteriza por impulsar la generación de ingresos y no toma en cuenta que la afectación a la calidad de vida y la salud humana. Además, contribuye a la contaminación y destrucción de los paisajes rurales llevándolos a su devastación y a la expulsión de las familias de sus territorios. Aquí, la tierra se constituye en uno de los bienes más disputados (Ibarra 2017, 159). Es por ello, que en algunos países con menor desarrollo el Estado aplica políticas para desincentivar las actividades agrícolas de corte minifundista y fomentan el mercado de tierras (Gouttefanjat 2021, 113). En este contexto, las deudas que contraen los propietarios de las tierras agrícolas juegan una función importante, ya que estas pueden impulsarlos a colocar sus terrenos en el mercado. Se convierte en un mecanismo de diferenciación social basado en el mercado, que ha caracterizado el desarrollo de las relaciones de clase capitalistas en los espacios rurales (Hall 2013, 1597). Estas medidas implican el despojo negociado o forzoso del territorio de los pueblos campesinos e indígenas; así como conflictos por la supervivencia de su ser, de su cultura, forma de vida e idioma (Ibarra 2017, 159).

Es así, como las prácticas y relaciones capitalistas absorben y se apropian de los recursos y condiciones locales estableciendo mecanismos funcionales y efectivos de crecimiento y acumulación (Glassman 2006, 619). Lo que significa que el progreso de la industria minera a gran escala, induce a la disminución de la superficie de la tierra agrícola y al desplazamiento de comunidades. Harvey argumenta que esto no es otra cosa que acumulación por desposesión, en donde el Estado a través de la política económica desempeña un papel primordial en la definición de los patrones de las nuevas formas de acumulación de capital (Harvey 2004, 113).

La teoría de acaparamiento de tierras tendría que basarse en el origen del capital que los orquesta y debería ser un factor para explicar las variaciones en su carácter, frecuencia y consecuencias en diferentes momentos y lugares (Levien 2012, 936). Aquí, se considera que la acumulación siempre es explotadora. En el sector minero, el Estado promueve transferir recursos públicos en forma de derechos minerales a las compañías privadas, para ello, fomenta la desposesión de tierras y la baja rentabilidad de la agricultura que practican los pequeños productores (Juárez et al. 2014, 34) y comunidades indígenas, así como la apropiación de los recursos -hídricos, bosques- para la penetración de las empresas mineras a estos espacios. El fomento de la minería traerá implicaciones en el cambio del uso del suelo y puede tener impactos negativos asociados al ambiente, incluyendo la deforestación, erosión, la contaminación de arroyos y humedales locales, y un aumento en el nivel de ruido, polvo y emisiones (Haddaway et al. 2019, 1).

En este contexto poco alentador para la población local, se promueve una política de desarrollo rural que está contribuyendo a la transformación del paisaje, en el entendido que este no se crea una sola vez, sino por incrementos y sustituciones (Mombellí 2010, 121), sino también impacta los sistemas de producción agrícola. Harvey argumenta que otra forma de acumulación por desposesión es a través de la depredación de los bienes ambientales -tierra, aire, agua- (Harvey 2004, 114) y ello impide que se desarrolle cualquier cosa menos los modelos de capital-intensivos de producción agrícola, y que son resultado de la transformación de la naturaleza en mercancía. Es por ello, que el campo entró en conflicto con la minera, cuyo crecimiento significa el desplazamiento de áreas agrícolas, además de demandar agua y mano de obra para su desarrollo.

En el caso del desplazamiento de tierras por las actividades mineras, estas contribuyen a la afectación de los suelos agrícolas, dejando secuelas irreversibles, ya que para extraer la roca que contiene el mineral se emplean explosivos, formando un hoyo y de acuerdo con la disposición del mineral de interés en el yacimiento, se puede requerir de uno o más tajos (UACCH -Unión de Asambleas Ciudadanas Chubutenses- 2018, 7). Por lo regular las dimensiones de los hoyos son grandes afectando los suelos agrícolas, bosques, montañas y cuencas. Asimismo, surgen problemas para mantener la vegetación, ya que se inhiben los procesos del crecimiento de las plantas, así como la pérdida de materia orgánica y de nutrientes (Wong 2003, 775).

También en la explotación de las minas se producen desechos o materiales no aprovechables, cuyo volumen es superior al consumo doméstico e industrial (Rodríguez et al. 2009, 8) y su grado de toxicidad estará determinado por la clase de material y la cantidad de residuos (Rosique 2016, 29). Para el caso del oro se necesitan extraer cuatro toneladas de roca por un gramo de oro (Machado et al. 2011, 8). Lo cierto es que los suelos en que se desarrolló la actividad minera, es difícil volverlos nuevamente fértiles, ya que requieren procedimientos complejos de restauración, con diferentes técnicas, en donde su recuperación dependerá del tipo de mineral explotado y de los procesos utilizados en éste. Algunos impactos duran siglos debido al empleo de sustancias químicas que tardaran años en degradarse (Puga et al. 2006, 150).

En ese sentido, Cheng *et al.* mencionan que la contaminación por elementos de riesgo en el suelo, son difíciles de descomponer y pueden transportarse al cuerpo humano a través de la cadena alimenticia y por el aire (Cheng et al. 2018, 1). Además, de causar efectos negativos al medio ambiente, como la polución o los problemas locales de salud, también podrían mermar la producción de las tierras de los agricultores, ya que al degradar el suelo puede disminuir la productividad de los cultivos a lo largo del tiempo (Doso et al. 2015, 9). En una investigación sobre los impactos de la minería de carbón se menciona que las consecuencias en la agricultura se centran principalmente en el daño del drenaje superficial y subterráneo, cambio de las características físico-químicas y biológicas, así como la erosión del suelo y reducción del rendimiento de los cultivos (Xiao-ming et al. 2018, 173).

En este sentido, Sánchez y Ortiz reafirman esta visión al mencionar que los espacios agrícolas más expuestos a la minería tienen en promedio menores niveles de producción (Sánchez y Ortiz 2014, 31), comparado con los lugares en donde no existe este tipo de actividad (Del Pozo y Paucarmayta 2015, 10). En un estudio realizado en una región con alta capacidad productiva de granos de Sudáfrica, se menciona una pérdida potencial en la producción de maíz producto de las actividades mineras y que, a largo plazo, influirá en el abastecimiento de maíz en el mercado, lo que implicaría un aumento de su precio medio anual (Bureau for Food and Agricultural Policy-BFAP 2012, 5). Además, la minería absorbe mano de obra de la agricultura, y ello, coadyuva al descuido de la unidad de producción familiar e impacta de manera negativa en los rendimientos agrícolas.

Los impactos de la minería en la actividad pecuaria no se quedan atrás, son afectadas por medio de las explosiones para extraer la materia prima de la tierra, por la producción de polvo y el daño a las estructuras de los corrales que se encuentran en las zonas cercanas a la mina, lo cual, perturba la vida de especies ganaderas (Environmental Law Alliance Worldwide 2007, 15). Igualmente les afecta el depósito de metales pesados en el agua, aire y tierra, los cuales ingresan en la cadena alimenticia de los animales, a través del forraje y del agua que consumen. El cianuro, es un metal pesado que es utilizado en el proceso del beneficio del oro y su ingesta puede originar la muerte en animales y envenenamiento en el ser humano, ya que al pastorear pueden verse afectados en casos de accidentes por derrame de aguas contaminadas (Guerrero 2005, 24).

La contaminación del suelo es transferida a los animales por medio del consumo de pastos, forrajes, y agua. Es por lo que se argumenta que el contenido residual de metales pesados derivados de la minería y otras actividades industriales en la leche y carne puede llegar a ser indicador directo del grado de polución en una zona. Según González, algunos de los trastornos clínicos y enfermedades en animales por la exposición a elementos tóxicos es pérdida del apetito, anemia, crecimiento retardado, disminución de la productividad y de los índices reproductivos, afección del sistema inmune, lo que incrementaría su susceptibilidad a enfermedades, aparición de alteraciones mutagénicas, carcinogénicas, entre otros (González-Montaña 2009).

También la minería está generando conflictos culturales y socioambientales; al ser una de las actividades con mayor riesgo medioambiental a escala global. Actualmente, se libra una batalla totalmente desigual entre la pequeña agricultura y la minería, la primera

por defender sus recursos y la segunda por apropiarse de los recursos naturales. La segunda por apropiarse de los recursos naturales especialmente por la tierra y el agua, ello ha traído que se generen problemas (Bebbington y Bury 2010, 57). Específicamente, se considera que las actividades extractivas contaminan los suelos agrícolas y generan conflictos sociales al buscar controlar los recursos naturales (Gudynas 2013, 69).

Así este tipo de acumulación de capital por desposesión, es justificada por sus promotores utilizando argumentos económicos, presentando a esta actividad como una estrategia de desarrollo local o regional, atribuyéndole la promoción de la construcción de la infraestructura necesaria para sacar de la marginación a poblaciones enteras. Además, se le atribuye la creación de fuentes de trabajo directos e indirectos, pero generalmente estos son pocos y con bajos salarios (Estrada y Hofbauer 2001, 11). Entonces, la acumulación de capital por desposesión guía al maldesarrollo, es decir, que la minería en los espacios rurales conlleva a la contaminación del agua, pérdida de tierras, a la baja en los rendimientos agrícolas y esto a su vez conduce a la inseguridad alimentaria. También puede aducirse que la minería lleva al maldesarrollo, ya que deteriora el medio donde trabaja y limita el desarrollo de otros sectores económicos.

En este contexto, adquieren relevancia las percepciones, las cuales, son resultado de procesos cognitivos para reconocer, interpretar y dar significado a factores que permiten elaborar criterios en torno a las experiencias de lo físico y social (Allport 1974, 7-8; Ardila 1980, 7). Igualmente estudian los conflictos interpersonales y socioambientales, y estos, no son exclusivos de los científico-técnicos, y más bien depende de los individuos y los contextos en que se desarrollan (Gudynas 2004, 94). Así las percepciones ambientales brindan información para conocer las ideas que el sujeto se forma del medio ambiente, de sus actitudes hacia él, a partir de sus conocimientos. A partir de ellas se forman marcos de referencia y llegan a través de los sentidos, y se van modificándose de acuerdo con las experiencias de vida; en donde, el receptor las interpreta de acuerdo con las circunstancias que vive y experimenta (Calixto Flores y Herrera Reyes 2010, 229-230). Pero también va a depender de variables como clase, etnia, religión y posición laboral (Fraga 2006, 286). Por lo tanto, las percepciones no pueden ser comparables, ya que son un conjunto de variables entorno a lo estético, moral, ambiental, económico, cultural, entre otros, que se expresa en lenguajes de valoración diferente (Walter 2008, 18).

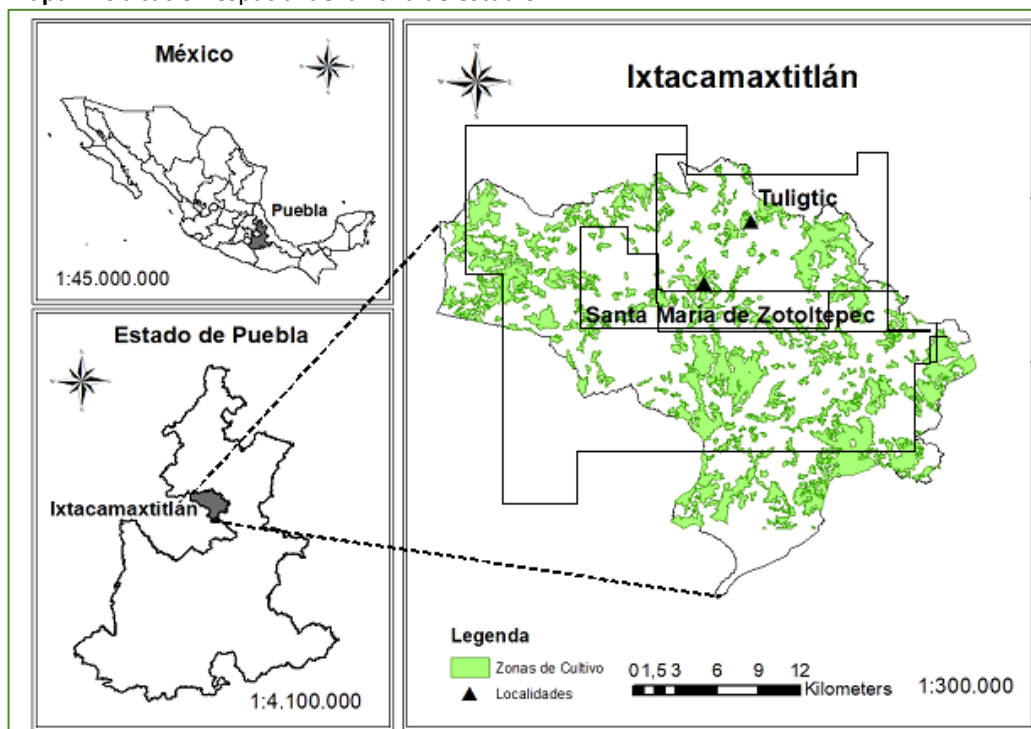
### **Características del espacio de estudio y metodología**

La investigación se realizó en las comunidades de Santa María de Zotoltepec y Tuligtic, ubicadas en el municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla, México (ver mapa 1). Se seleccionaron estas comunidades por la proximidad al proyecto minero de oro en etapa de exploración, además se distingue por que sus habitantes son campesinos e indígenas, los cuales tiene un profundo respeto a la tierra y sus recursos naturales y principalmente por existir grupos de resistencia al proyecto. El municipio cuenta con una superficie de 557,6 km<sup>2</sup>, tiene una precipitación media anual de 600 – 900 mm, su temperatura promedio anual oscila entre 10 y 18°C, predominan los suelos leptosol, luvisol y phaeozem, estos son aptos para la agricultura y el pastoreo (INEGI 2009). En el 2010, Ixtacamaxtitlán registró 25.326

habitantes (Gobierno Municipal de Ixtacamaxtitlán 2014), y el 31% se consideraba indígena (INEGI 2016). En el 2015, el 14,2% de la población mayor de 15 años no asistió a la escuela (INEGI 2016). El municipio presenta un grado de marginación y rezago social alto (Gobierno Municipal de Ixtacamaxtitlán 2014). En 2014, el 81,3% de la población de Ixtacamaxtitlán se encontraba en pobreza y el 25,1% en pobreza extrema (CONEVAL 2014).

La principal actividad económica es la agricultura, que cubre el 41,5% de su superficie, el 42% tiene bosque, 9% pastizal y 7% matorral. Su agricultura es de temporal y predomina la tracción animal en las actividades agrícolas (INEGI 2009), producen principalmente maíz, frijol, alfalfa y avena forrajera, en la actividad pecuaria destaca la producción de carne de res, gallina, caprinos y ovinos en pequeñas cantidades.

**Mapa 1.** Ubicación espacial de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia, datos tomados del Mapa Digital de México, edición 2018 y Cartografía Minera de 2017 (INEGI 2018; SIAM 2017. Software utilizado: ArcGIS 10.3)

La investigación fue un estudio descriptivo de corte transversal, en el levantamiento de la información se recurrió a la técnica de la encuesta mediante un cuestionario, y a la observación participante. Además, se realizaron cuatro entrevistas semiestructuradas a líderes campesinos de los municipios de Cuetzalan, Ixtacamaxtitlán, Tetela de Ocampo y Tlatlauquitepec, pertenecientes a la Sierra Norte de Puebla. Se recurrió a la revisión bibliográfica de artículos científicos y la consulta de información estadística oficial, y la página web de la empresa minera.

Para calcular el tamaño de la muestra, se utilizó como unidad de muestreo la familia y para ello se consideró como población, al total de viviendas del municipio de estudio, para esto se recurrió al Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI (INEGI 2010). El tamaño de la muestra se calculó mediante muestreo cualitativo (Rojas 2013, 298), con una confiabilidad del 95%, una precisión del 10% y una varianza del 0,09. El tamaño de la muestra fue de 48

familias, y se distribuyó entre las dos comunidades seleccionadas por la existencia de organizaciones civiles de resistencia al proyecto minero, por lo que se aplicaron 29 en Santa María y 19 en Tuligtic y se seleccionaron de manera aleatoria a los entrevistados; sin embargo, una de las condiciones para seleccionar a las familias era que al menos uno de sus integrantes, cabeza de familia tuviera la voluntad de responder la encuesta, esto se debió a que existía temor en las personas para responder preguntas sobre el proyecto minero. El análisis de la información obtenida en campo se analizó a través de estadística paramétrica y no paramétrica.

## Resultados

El impulso de la minería se observa a través de las concesiones otorgadas y una de ellas, es el denominado Proyecto Ixtaca, -adjudicado a la compañía de exploración Minera Gavilán, S.A. de C.V., subsidiaria de la canadiense *Almaden Minerals*- el cual pretenden explotar oro, plata y cobre, bajo un plan de mina de 14 años con vigencia de los títulos hasta el año 2062 y con posibilidad de prórroga de 50 años más. La empresa ha calculado 1,35 millones de onzas probadas de oro equivalente, 2,18 millones de onzas indicadas y 717 mil onzas inferidas (Almaden Minerals 2015). En los últimos cinco años, se han venido realizando de forma intensiva actividades de exploración de oro, plata y cobre, con el objetivo de consolidar un proyecto de minería a cielo abierto.

Con respecto a las características de los entrevistados se tiene que son personas adultas (47,3 años), su edad es estadísticamente similar ( $t = -0,773$ ;  $p = 0,443$ ) a la que presentan los residentes de los hogares a escala nacional (49,6 años) de acuerdo a la Encuesta Nacional de Ingreso y Gastos de los Hogares (INEGI 2012), pero son más jóvenes con respecto a los ejidatarios del país (60 años) (SEDATU 2012). Es importante destacar que la esperanza de vida entre los indígenas es menor que la de los no indígenas. Por lo que respecta a los años de estudio, estadísticamente ( $t = 1,173$ ;  $p = 0,247$ ) tienen en promedio la misma escolaridad los entrevistados de Santa María (7,1 años) y los de Tuligtic (5,5 años), y es estadísticamente similar ( $t = 1,105$ ;  $p = 0,275$ ) a la escolaridad de los hablantes de una lengua indígena (5,7 años) en México (Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas-INPI 2015). Ello significa que tienen estudios de primaria incompleta, lo que ubica a sus habitantes en rezago educativo (FAO-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura 2019, 13). El 42% dijo considerarse indígena, ya que son nativos de la comunidad, porque conservan su gastronomía y tradiciones, así como algunas palabras en náhuatl de sus ancestros.

Con respecto a las actividades agrícolas, el 93% de las familias encuestadas poseen tierras cultivables, con una superficie promedio de 2,1 hectáreas, siendo predominante la propiedad privada (84%). Estos resultados son muy similares a los que reporta Juárez y Ramírez, al mencionar que las unidades de producción campesinas propias de la Sierra Nororiente de Puebla, poseen en promedio una superficie de 1,8 ha y el tipo de propiedad en su generalidad es privada (Juárez y Ramírez 2014, 1567). Con respecto a la ganadería, el 90% manifestó ser propietario de animales domésticos, destinados casi en su totalidad al consumo familiar. Este tipo de unidades de producción familiar reflejan una inequitativa



distribución y acumulación de capital agrícola (Calva 1982, 19) con respecto a la agricultura agroexportadora.

En las comunidades de estudio siembran maíz, frijol, calabaza y haba (ver Tabla 1) en tierras de secano, el sistema de cultivo preponderante es el maíz, el cual, se cultiva de manera diferente al sistema de agricultura convencional. Entre las diferencias destaca la siembra de cultivos imbricados, el uso de semillas criollas, el escaso o nulo uso de insumos externos. Este sistema de producción agrícola es considerado dentro de la agroecología, como una alternativa para disminuir la pérdida de la biodiversidad (Susó et al. 2013, 10). Es por ello que las prácticas agrícolas -forma de sembrar, el cómo mantiene la fertilidad del suelo, las prácticas y el almacenamiento de las cosechas-, de las comunidades indígenas se consideran que son respetuosas con el medio ambiente (Ayala y Guerrero 2009, 36), en comparación con las prácticas que se realizan en la agricultura convencional.

Cultivo	Rendimiento promedio (toneladas por hectárea)*				
	Santa María	Tuligtic	General	*Estado de Puebla	*México
Maíz	0,99	0,86	0,99	1,62	2,28
Fríjol	0,09	0,09	0,09	0,70	0,52
Avena	0,65	0,04	0,65	1,81	1,56
Haba	0,14	0,10	0,14	1,06	1,15
Calabaza	0,06	0,10	0,06	0,49	0,50

**Tabla 1.** Rendimiento de los principales cultivos de las comunidades de estudio, estatal y nacional en el año 2017

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de campo y del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SIAP, 2019.

\* Datos tomados del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SIAP, 2019.

Es importante mencionar que los rendimientos promedio que obtuvieron los entrevistados en las comunidades de estudio son bajos, comparados con los que se logran en el estado de Puebla y en el país (SIAP 2019). Hay varios factores que inciden en los escasos rendimientos entre ellos destaca la política agrícola y la escasa prestación de servicios institucionales, ya que se implementan de manera diferenciada. También debe tenerse en cuenta que la agricultura convencional busca mejorar los rendimientos a través de la aplicación de insumos de alto rendimiento, sin importarle la degradación del medio ambiente y las comunidades indígenas son más respetuosas con este (Sevilla et al 2013, 30-31). Esto influye para que los rendimientos con manejo agroecológico-campesinos sean menores que el sistema convencional (Seufert et al. 2012, 229). Además, debe agregarse que las tierras en Ixtacamaxtitlán son pobres y tiene grados variables de erosión (López-Díaz 2005, 73 y 79);

y que el tipo de suelo no es el más adecuado para la producción de maíz, principal cultivo que siembran (Velázquez et al. 2019, 164).

En cuanto al destino de la producción, más del 75% la emplea para su consumo familiar, en especial el maíz y el frijol. Se puede decir que la función de las unidades de producción en estudio, es muy similar a la agricultura familiar de Latinoamérica, ya que en ambas adquieren relevancia, tanto económica como social, y aporta más del 80% de empleos del sector primario en América Latina y en México representa más del 75% de las unidades de la producción agrícola del sector (Leporati et al. 2014, 37). El tipo de condiciones económicas en las que se encuentra la agricultura familiar, hacen que el 65% de los encuestados se consideren en pobreza alimentaria y de ingresos.

Por lo que atañe a la ganadería, el 89,6% posee especies ganaderas, en la comunidad de Santa María (96,6%) disfrutan de un mayor número de animales domésticos en comparación con los de Tuligtic (78,9%). Las especies más comunes entre los entrevistados fue la cría de gallinas (93%), guajolotes (58%), chivos (44%) y en menor proporción tienen cerdos, conejos, ganado vacuno y caballos. El 37% del ganado vacuno se vende y el restante se aprovecha para la producción de leche y sus derivados, los cuales, son consumidos por sus propietarios. Los cerdos y los chivos en su mayoría son vendidos y las aves se crían para el consumo familiar. De acuerdo a las particularidades de las unidades de producción de los entrevistados, se pueden definir como de corte minifundista, ya que de acuerdo a la SAGARPA y FAO (SAGARPA y FAO 2012, 16) estas se caracterizan por tener acceso limitado a la tierra, al capital, y emplean preponderante mano de obra familiar en el proceso productivo.

Por lo que respecta a la aceptación de la instalación del proyecto de exploración minera Ixtaca, la mayoría de entrevistados (77,1%) no está de acuerdo en que se impulse en su comunidad. Este resultado se explica por la percepción que tienen sobre los riesgos sociales y ambientales que traen consigo los modelos productivos externos. Debido a que, en la mayoría de los contextos, el riesgo significa peligro de sucesos no deseados y desafortunados, y no solo la incertidumbre sobre los posibles resultados de un incidente (Rohrman 2008). Sobre todo, temen a que sus unidades de producción sufran un percance y sean afectadas, ya que son su principal forma de vida y cualquier impacto en ellas, afectará la vida cotidiana de los habitantes de este municipio. Además de que la persistencia de arreglos institucionales inadecuados no garantiza la sostenibilidad de los emprendimientos, lo que termina generando conflictos sociales (Pragier 2019, 4).

En este contexto, se aplicó un modelo de regresión logística con el método de selección por pasos hacia adelante (Wald) para conocer que variables (sociales, económicas y ambientales) se relacionan con la aceptación o rechazo hacia la industria minera Ixtaca. Después, de un proceso de selección de variables, donde se desecharon variables que no aceptaron al modelo y de acuerdo con los resultados de la regresión logística (Tabla 2), este arrojó que los entrevistados que se oponen a su instalación, se debe a temen que la actividad minera afecte la fertilidad de sus tierras de cultivo al resultar esta variable significativa ( $p=0,015$ ).

VARIABLES	B	E.T.	Wald	p	Exp(B) <sup>1</sup>
Afectación a la fertilidad de sus suelos	-3,645	1,492	5,967	0,015	0,026
Constante	10,188	3673	7,693	0,006	26575,63

**Tabla 2.** Estimadores del modelo de regresión logística con el método de selección por pasos hacia adelante (Wald), variable respuesta aceptación del proyecto minero en las comunidades en estudio.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta, 2017.

Ello significa que los entrevistados que están en contra del proyecto (77.1%) perciben que la explotación minera va a afectar la fertilidad de sus tierras, también temen por la pérdida en la cantidad y calidad del agua, por la contaminación al medio ambiente que los obligue a dejar de sembrar sus cultivos y a que surjan enfermedades debido al uso de productos químicos y generación de polvo. Consideran que, al iniciarse los trabajos de explotación de oro a cielo abierto, la agricultura será una de las actividades más afectadas, ya que las condiciones ambientales impactarían negativamente los rendimientos agrícolas y la sustentabilidad alimentaria de las familias. Además, el daño al medio ambiente sería aún mayor que el que pueda generar la agricultura actual, la cual, se ha demostrado que ha desarrollado vínculos con la conservación de la biodiversidad (Susó et al. 2013, 13).

Es importante tener presente que las familias entrevistadas presentan una dependencia alimentaria de lo que cultivan en sus unidades de producción, ya que sin sus tierras no tendrían donde sembrar para obtener sus alimentos. Esta es, la razón fundamental por la que la mayoría de los encuestados se oponen al proyecto minero. Estas consideraciones, más los temores de los habitantes de la comunidad, relacionados al conocimiento de diversas experiencias de contaminación en el país, han detonado conflictos entre la comunidad y la empresa de exploración. Esta percepción del riesgo no está alejada de la realidad, Papworth *et al.* mencionan que las minas de oro y las concesiones agrícolas son responsables de los contratiempos ambientales locales (Papworth et al. 2017, 5). Actualmente, el proyecto minero está detenido por orden de un juez, producto de un amparo interpuesto por el ejido de Tecoltemic; sin embargo, la empresa tiene permisos para hacer nuevos barrenos en otras localidades cerca de las comunidades de estudio.

Esto significa que sus parcelas son indispensables en su vida cotidiana y consideran a la tierra como una “madre”, porque es un medio de sustento que les proporciona alimentos a sus familias, además de que genera bienestar y da vida. Sólo el 7,4% de los entrevistados dijo que la tierra es un bien o patrimonio que puede comercializarse. Un estudio realizado por el Grupo de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición (HLPE 2013, 55) menciona la importancia de la agricultura familiar en la economía y argumentan que su principal contribución es la seguridad alimentaria de las familias campesinas, debido a que la producción de alimentos permite su disponibilidad, el acceso a ingresos, diversificación en las dietas y amortigua la volatilidad de los precios.

El impacto que la minería podría ocasionar en la agricultura familiar y en la seguridad alimentaria de la población, sería no solo en la parte económica, sino también en los recursos

1 Donde B=coeficiente b, E.T.= Error Estándar y Exp. (b)=exponencial de coeficiente b

naturales, aunado, a que el nuevo modelo de desarrollo favorece a los proyectos extractivos y en el caso de la minería de oro a cielo abierto, lleva a que los campesinos (que no están de acuerdo con la minería en la región) y la empresa minera entre en conflicto. Rosset y Martínez-Torres mencionan que la lucha por el territorio no es sólo material (tierras, agua, biodiversidad, aire, etc.), también es una batalla de ideas, dado que no sólo la tierra se percibe como capital, también es la construcción de comunidades, la defensa de ideas, teorías y prácticas (Rosset y Martínez-Torres 2016, 279).

### **Impactos esperados de la minería sobre la agricultura**

Los entrevistados perciben que la instalación del proyecto minero de oro a cielo abierto en Ixtacamaxtitlán, traiga impactos que puede ocasionar en la agricultura. Entre las variables que interfieren en su percepción mencionaron que disminuirá la fertilidad de sus tierras, como consecuencia de una posible contaminación de los suelos por metales pesados y perciben que cosecharán alimentos que no podrán ser consumidos por no alcanzar los estándares de calidad. Además, tienen temor que los pobladores y animales se enfermen. Es por lo que, el 86% opinó que podría contaminarse y disminuir el agua para consumo humano y del ganado. Los temores de la población coinciden con los estudios realizados por Madrigal (2009, 128 y 186) y Sánchez *et al.* (2016, 33) en los proyectos que están en etapa de exploración. Mientras que, autores como Garibay (2010, 133), Garibay *et al.* (2014, 113) y Guzmán (2016, 125) han investigado casos específicos de impactos respecto a la disminución o pérdida total de la cosecha de sus cultivos debido a proyectos mineros en fase de explotación.

Esta percepción influyó para que el 77.1% de los encuestados, no estén a favor de que se ponga en marcha la actividad minera, ya que perciben impactos negativos que podrían ocasionarse sobre el agua, la agricultura y generación de posibles enfermedades que actualmente no padece la población. Su preocupación por el agua en Santa María se centra en los pozos y en Tuligtic en una afluyente de agua que viene del cerro Quimixochio. También, de los 48 encuestados, el 87,5% piensan que la minería va afectar sus parcelas, el 83,3% consideran que va a perjudicar sus cultivos y el 85,4% afectará a sus animales de cría. Es importante mencionar que, en etapa de explotación, la minería a cielo abierto requiere la remoción de la capa vegetal, la cual afecta negativamente la calidad de la tierra al inhibir la descomposición de la materia orgánica. Además, sus efectos hacen que el suelo se acidifique y disminuya la presencia de materia orgánica, llevando a la pérdida de nutrientes y humedad, reduciendo los espacios para el desarrollo de la vegetación nativa favoreciendo los procesos de erosión (Miranda-Mojica 2009, 162).

Los temores de los entrevistados sobre el descenso de los rendimientos en sus cultivos, en parte surgen de las experiencias de otras regiones mineras del país. Un estudio realizado por Guzmán demostró que este tipo de megaproyectos han llevado a la disminución de la actividad agrícola y a la apropiación de la tierra, sobreexplotando los mantos acuíferos y contaminación del suelo y agua (Guzmán-López 2016, 113). También, hace referencia a la merma de los rendimientos de alfalfa, avena-forrajera, frijol, maíz-forrajero, maíz grano y

nopal-forrajero, cuando entran en operación las empresas mineras. Además, menciona que la minería ha contaminado la superficie dedicada a la agricultura y a la ganadería.

Asimismo, preocupa a los cuatro entrevistados la contaminación del agua, la cual, es un agente que conduce los metales pesados a la tierra y a los seres vivos. Significa que existen efectos indirectos de la explotación, como la polución del aire por explosiones y la remoción de la superficie de la tierra, contaminación del agua, y en especial la sedimentación de los ríos (Wong 2003, 775-776). Al respecto, se ha mostrado que tierras cercanas (menos de 600 metros) a las presas de jales de explotaciones de minería metálica, presentan concentraciones de arsénico, plomo, zinc y cadmio, que sobrepasan los rangos propuestos por las agencias internacionales (Puga et al. 2006, 154). En México se realizó un estudio en la mina La Platoza, Durango, en él se menciona que los sustratos arrojados por la mina sobrepasaron los límites permitidos por la NOM- 001-SEMARNAT-1996 (Sotomayor Borroel 2016, 50). Estos procesos de transferencia de riqueza pueden describirse como acumulación por despojo (Das 2017, 592).

Este tipo de temores motivaron el nacimiento de grupos de defensa en la región como Atcolhua, el cual está integrado por personas y líderes comunitarios de las localidades cercanas al proyecto Ixtaca, y el Consejo Tiyat Tlalit. Este último es una red de organizaciones sociales de la Sierra Norte de Puebla, que busca defender la vida y el territorio de los megaproyectos extractivos. Ambas organizaciones han realizado campañas de información en el municipio de Ixtacamaxtitlán y en la Sierra Norte de Puebla, mostrando los efectos de la minería metálica a cielo abierto y de las implicaciones de la construcción de hidroeléctricas y el uso del *fracking* en la explotación de hidrocarburos. Este tipo de movimientos sociales surgen al existir intereses, identidades e ideologías que se superponen lo suficiente, entonces, las personas deciden cooperar para cambiar sus circunstancias. En el sentido de que una identidad colectiva les puede permitir superar el problema mediante la acción colectiva (Den Hond and De Bakker 2007, 902).

Aquí el espacio es objeto de lucha por dos o más fuerzas opuestas para hacer valer su control y una estrategia es desacreditar los movimientos sociales (Porto 2003, 145) o generar acciones para mejorar la percepción de su imagen. Es por ello que la empresa Minera Gavilán S.A. de C.V. implementó estrategias para ganar simpatizantes entre la población. En este sentido, el 29% de los entrevistados recibió algún obsequio de la empresa. Ello, ha influido para que exista diferencia estadística ( $\chi^2= 18.497$ ;  $p<0.001$ ) entre los cuestionados que recibieron o no obsequios, ya que las personas que fueron beneficiadas con un apoyo tienden a pensar que la actividad minera no afectará a sus cultivos, su tierra o su ganado. También la Minera Gavilán tiene comunicación directa con la comunidad a través de reuniones periódicas y eventos en la región, realizan visitas guiadas al proyecto y a otras zonas mineras del país; para posicionar al proyecto minero dentro de las comunidades cercanas. Un estudio realizado por Zorrilla *et al.* encontró que las empresas mineras en Perú desarrollan estrategias para posicionarse en la comunidad, destacando la identificación del nivel de conocimiento que tienen los pobladores sobre el tema minero, también realizan alianzas con grupos que los apoyan para negociar en nombre de la comunidad, no sin descartar la intimidación (Zorrilla et al. 2009).

Otra expectativa que tienen los entrevistados (70%), en caso de que comience la explotación minera, es la generación de empleos con mayor remuneración, ya que el pago de un jornal en la región en el año 2015 era de 7 dólares el día, mientras que los que se inserten en actividades mineras podrían ganar más de 14 dólares. A pesar de que la empresa minera se constituye como una esperanza para generar empleos con mejor salario, la mayoría supone que puede acarrear impactos negativos al medio ambiente. Es por ello que a pesar de que están conscientes de que genera empleos y con una diferencia salarial importante, el 71.1% manifestó una mala o muy mala percepción sobre la explotación de proyectos mineros. Pero debe tenerse en cuenta, que si bien, las actividades mineras generan puestos laborales, también crean desempleo, ya que al vender sus tierras de cultivo los campesinos, pierden su fuente de subsistencia (González 2013, 12).

Se puede decir que las políticas neoliberales están promoviendo una reestructuración de la sociedad y de la economía rural, en este contexto, toman relevancia los ingresos no agrícolas. No obstante, los campesinos pobres son ahora los proveedores de mano de obra flexible, siendo ellos los más susceptibles a ser explotados por el capitalismo (Kay 2009, 615). Se tiene que a finales del siglo pasado se promovió la instalación de empresas transnacionales, tanto mineras como industriales (maquila) que se van adueñando de las cadenas productivas y los recursos naturales, y al mismo tiempo promueven la generación de empleo. Lo que las convierten en una opción para las familias que se encuentran desempleadas y requieren generar ingresos para disminuir sus niveles de pobreza. Pero, estas acciones al final no compensan los daños que ocasionan a sus habitantes y a sus recursos naturales.

## Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, la percepción dominante que tiene la población del espacio de estudio es que el desarrollo del proyecto minero de oro a cielo abierto implicará riesgos para la agricultura familiar, debido a que tanto la agricultura como la minería luchan por recursos escasos agua y tierra, y que son elementos indispensables para desarrollar su actividad económica. Los pobladores consideran que con la actividad minera disminuirá la cantidad y calidad del agua, y que ésta y sus tierras serán contaminadas con metales pesados. Esto atemoriza a las personas que están en desacuerdo con el proyecto Ixtaca, ya que serán ellos los que tendrán que afrontar directamente los impactos en la agricultura y ganadería al disminuir la producción, y poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de las familias aledañas a la mina.

Lo cual, los llevará a dejar sus unidades de producción en busca de ingresos, con el objetivo de satisfacer sus necesidades de alimentos y los insumos necesarios para sobrevivir, pero también influirá en el incremento de los precios de los productos agrícolas que la comunidad cotidianamente consume. Es decir, que perciben una futura crisis ambiental, económica y social.

Actualmente, los pobladores de la zona de estudio reclaman fuentes de empleo que les permitan mejorar la calidad de vida de sus familias, este problema está incidiendo para que una minoría este de acuerdo con el proyecto minero, aun percibiendo los posibles impactos negativos que esta pueda ocasionar. Pero se debe tener en cuenta que el modelo

extractivista actual, se caracteriza por generar, fundamentalmente, puestos de trabajo calificados y que, hoy en día, la población que vive en la región no tiene el perfil, las habilidades o la escolaridad que requieren las empresas mineras. Es indispensable que las autoridades locales diseñen planes de desarrollo que fortalezcan a la agricultura, mediante la implementación de diferentes programas nacionales, estatales y locales de asistencia al campo que contribuyan a mejorar los niveles de productividad de las unidades producción de corte minifundista.

Finalmente, los pobladores están temerosos de tener que consumir agua contaminada o peor aún, no tener disponibilidad de agua para el consumo humano y para las actividades agropecuarias. Esto ha generado conflictos entre las personas que se oponen a la minería y los que apoyan el proyecto minero en la región, dividiendo a la población e incluso a las familias. Mientras más avance la consolidación de la industria minera en Ixtacamaxtitlán y la percepción negativa de la comunidad frente al proyecto se mantenga, el conflicto será mayor, y ante ello están surgiendo grupos de defensa del territorio, los que, como en otras regiones del mundo, buscan preservar la tierra y el agua desde el punto de vista ambiental, y mantener la tenencia de la tierra como patrimonio económico.

## Bibliografía

- Alfonso, Tatiana A. y Jorge Peláez. 2020. "Ley minera y derechos de los pueblos indígenas: ¿inconexos o indisociables?" *NEXOS*.  
<https://eljuegodelacorte.nexos.com.mx/?p=11511> (Consultado 15 de julio de 2020).
- Allport, Floyd. 1974. *El problema de la percepción*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Almaden Minerals. 2015. "Ixtaca Gold-Silver Deposit One of Mexico's Premier Precious Metal Discoveries" <https://www.almadenminerals.com/project> (Consultado 20 febrero de 2015).
- Aragón, Fernando M. y Juan Pablo Rud. 2012. "Mining, pollution and agricultural productivity: evidence from Ghana". En *The 2012 NEUDC Conference. Dartmouth College*, [https://www.dartmouth.edu/neudc2012/docs/paper\\_7.pdf](https://www.dartmouth.edu/neudc2012/docs/paper_7.pdf) (Consultado 15 de julio de 2020).
- Ardila, Alfredo. 1980. *Psicología de la percepción*. México: Editorial Trillas.
- Ayala, Dante A., y Hilda Guerrero. 2009. "Análisis comparativo de prácticas agrícolas sustentables en comunidades campesinas e indígenas de la Meseta Purépecha, México". *Iberoamericana de Economía Ecológica*, 13: 29-39.
- Bebbington, Anthony y Jeffrey Bury. 2010. "Minería, instituciones y sostenibilidad: desencuentros y desafíos". *Antropológica* 28 (1): 53-84.
- Bureau for Food and Agricultural Policy. 2012. *Evaluating the impact of coal mining on agriculture in the Delmas, Ogies and Leandra districts A focus on maize production*. A report by BFAP Compiled for the Maize Trust.  
<https://ageconsearch.umn.edu/record/279783> (Consultado 9 de octubre de 2020).
- Calixto Flores, Raúl y Herrera-Reyes, Lucila. 2010. "Estudio sobre la percepción y la educación ambiental". *Tiempo de Educar* 11(22): 227-249.

- Calva, José Luis. 1982. Acumulación de capital y recesión agrícola en México. *Problemas del desarrollo* 13(50): 16-25.
- Cheng, Xianfeng; Drozdova, Jarmila; Danek, Tomas; Qianrui Huang; Wufu Qi; Shuran Yang; Liling Zou; Yungang Xiang and Xinliang Zhao. 2018. Pollution assessment of trace elements in agricultural soils around Copper Mining Area. *Sustainability* 10(12): 4533. <https://doi.org/10.3390/su10124533> [Consultado 5 de julio de 2020].
- CONEVAL. 2014. *Resultados de pobreza en México 2014 a nivel nacional y por entidades federativas*. [http://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza\\_2014.aspx](http://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2014.aspx) (Consultado 21 marzo 2019).
- Das, Raju. 2017. "David Harvey's theory of accumulation by dispossession: a marxist critique". *World Review of Political Economy* 8 (4): 590-616.
- Den Hond, Frank y De Bakker, Frank. 2007. "Ideologically motivated activism: how activist groups influence corporate social change activities". *Academy of Management Review* 32(3): 901-924.
- Del Pozo, César y Paucarmayta, Valerio. 2015. "Cómo impacta la minería en la producción agropecuaria del Perú." *Economía y Sociedad*, 87: 6-12.
- Doso, Stephen; Ayensu-Ntim, Abraham; Twumasi-Ankrah, Boakye y Prince Twum-Barimah. 2015. "Effects of loss of agricultural land due to large-scale gold mining on agriculture in Ghana: The case of the western Region". *British Journal of Research* 2(6): 196-221.
- Environmental Law Alliance Worldwide. 2007. *Vista General de la Actividad Minera y sus Impactos*. <http://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Capitulo1.pdf> (Consultado 28 de junio de 2019).
- Estrada, Adriana y Hofbauer, Helena. 2001. *Impactos de la inversión minera canadiense en México: Una primera aproximación*. México D.F.: FUNDAR, Centro de Análisis e Investigación.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2019. *El sistema alimentario en México. Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible*. Ciudad de México: FAO: 68.
- Fraga, Julia. 2006. "Local perspectives in conservation politics: the case of the Ría Lagartos Biosphere Reserve, Yucatán, México". *Landscape and Urban Planning*, 74(3-4): 285-295.
- Garibay, Claudio. 2010. "Paisajes de acumulación minera por desposesión campesina en el México actual". En *Ecología Política de la Minería en América Latina*, editado por Gian Carlo Delgado Ramos. Ciudad de México: UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, 133-182.
- Garibay, Claudio; Boni, Andrés; Panico, Francesco y Urquijo Pedro. 2014. "Corporación minera, colusión gubernamental y desposesión campesina. El caso de Golcorp Inc. en Mazapil, Zacatecas". *Desacatos*, 44: 113-142.
- Gil-Méndez, Jesús. 2015. "Neoliberalismo, políticas agrarias y migración. Consecuencias de un modelo contra los productores". *Ra Ximhai* 11(2): 145-162.



- Glassman, Jim. 2006. "Primitive accumulation, accumulation by dispossession, accumulation by 'extra-economic' means". *Progress in Human Geography* 30(5): 608-625. <https://doi.org/10.1177/0309132506070172>
- Gobierno Municipal de Ixtacamaxtitlán. 2014. *Plan Municipal de Desarrollo de Ixtacamaxtitlán 2014-2018*. Ixtacamaxtitlán. <http://www.ixtacamaxtitlanpuebla.gob.mx/plan-de-desarrollo-municipal/> (Consultado 21 de junio de 2019.)
- Gordillo, Gustavo; Méndez, Obed y Ruy Sánchez, Santiago. 2016. *Strengthening coherence between agriculture and social protection. Mexico country case study report*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gómez, Jorge. 2016. *El derecho agrario mexicano y la constitución de 1917*. Ciudad de México: Secretaría de Gobernación, Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México, UNAM.
- González, Alberto. 2013. "Mining impacts on agricultural lands and food security. Case study of towns in and around Kyebi in the Eastern Region of Ghana". Bachelor's Thesis. Turku University of Applied Sciences.
- González-Montaña, José. 2009. "Metales pesados en carne y leche". *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 22(3): 305-310.
- Gouttefanjat, Fleur. 2021. "Revolución Verde, neoliberalismo y transgénicos en México: hacia una subordinación del maíz al capital". *Forhum International Journal of Social Sciences and Humanities* 3(4): 108-119.
- Gudynas, Eduardo. 2004. *Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible*. Coscoroba Ediciones. Montevideo.
- Gudynas, Eduardo. 2013. "Conflictos y extractivismos: conceptos, contenidos y dinámicas". *Decursos. Revista de Ciencias Sociales* 15(27-28): 79-116.
- Guerrero, José. 2005. "Cianuro: Toxicidad y Destrucción Biológica". *El Ingeniero de minas* 10(35): 22-25.
- Guzmán, Federico. 2016. "Impactos ambientales causados por megaproyectos de minería a cielo abierto en el estado de Zacatecas, México". *Revista de Geografía Agrícola* 57: 109-128. <http://doi.org/10.5154/r.rga.2016.57.010>
- Haddaway, Neal R.; Cooke, Steven J.; Lesser, Pamela; Macura, Biljana; Nilsson, Annika E.; Taylor, Jessica J. y Raito, Kaisa. 2019. "Evidence of the impacts of metal mining and the effectiveness of mining mitigation measures on social-ecological systems in Arctic and boreal regions: a systematic map protocol". *Environmental Evidence* 8(9): 1-11. <https://doi.org/10.1186/s13750-019-0152-8>
- Hall, Derek. 2013. "Primitive accumulation, accumulation by dispossession and the global land grab". *Third World Quarterly* 34(9): 1582-1604. DOI: 10.1080/01436597.2013.843854
- Harvey, David. 2004. "El 'nuevo' imperialismo: acumulación por desposesión". *Socialist register*. CLACSO: 99-129.

- HLPE. 2013. *Inversión en la agricultura a pequeña escala en favor de la seguridad alimentaria. Informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial*. Roma: CSA, HLPE: 126 p.
- Ibarra, Elizabeth. 2017. "El modelo de desarrollo actual, el despojo en los territorios de los pueblos originarios y la migración". *Migración y Desarrollo* 15(28): 157-163.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2009. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Ixtacamaxtitlán, Puebla*.  
[http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/21/21100.pdf](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/21/21100.pdf) (Consultado 10 de julio de 2019).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2010. *Conteo de población y vivienda 2010. Población y escolaridad*. Consultado 10 de julio de 2019.  
<http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2012. *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares-(ENIGH). Módulo de condiciones socioeconómicas. Tabulados básicos*. <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2016/> (Consultado 10 de julio de 2019).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2016. *Banco de indicadores - Ixtacamaxtitlán*.  
<http://www.beta.inegi.org.mx/app/indicadores/?ind=1007000014&ag=21083#divFV1007000014%23D1007000014> (Consultado 6 de septiembre de 2019).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2018. *Mapa Digital de México, edición 2018*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/> (Consultado 27 de octubre de 2019).
- Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas-INPI. 2015. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, CDI. (2015). *Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México*.  
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/239921/01-presentacion-indicadores-socioeconomicos-2015.pdf> (Consultado 6 de julio de 2020).
- Juárez, José P., y Ramírez, Benito. 2014. "Posibilidades de turismo social en espacios rurales: estudio en la sierra nororiente de Puebla, México". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(9): 1561-1573.
- Juárez, José P., Mayoral, Roser y Ramírez, Benito. 2006. "Impacto de la reforma agraria neoliberal en una región campesina de México. Resultados en el objetivo de potenciar el mercado de tierras". *Cuadernos Geográficos* 38: 31-44.
- Kay, Cristóbal. 2009. "Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad?" *Revista Mexicana de Sociología* 71(4): 607-645.
- Leporati, Michel; Salcedo, Salomón; Jara, Byron; Boero, Verónica y Muñoz, Mariana. 2014. "La agricultura familiar en cifras". En *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Recomendaciones de Política*, editor por Salcedo Salcedo y Lía Guzmán. Santiago de Chile: FAO. 35-56.

- Levien, Michael. 2012. "The land question: special economic zones and the political economy of dispossession in India". *The Journal of Peasant Studies* 39(3-4): 933-969. <https://doi.org/10.1080/03066150.2012.656268>
- López-Díaz, Carlos. 2005. *Ganadería campesina en agostaderos de uso común: Estudio de caso en Ixtacamaxtitlán, Puebla* (Tesis de Maestría en Ciencias), Puebla. Colegio de Posgraduados. Puebla.
- Machado, Horacio; Svampa, Maristella; Viale, Enrique; Giraud, Marcelo; Wagner, Lucrecia; Antonelli, Mirta y Giarraca, Norma. 2011. *15 Mitos y Realidades de La Minería Transnacional En Argentina*. Buenos Aires: Voces de Alerta.
- Madrigal, David. 2009. *La naturaleza vale oro: Riesgos ambientales y movilización social en el caso de la empresa canadiense New Gold/Minera San Xavier en México*. (Tesis de Doctorado). México DF: El Colegio de México A.C.
- Magnus, Ericsson y Olof, Löf. 2019. "Mining's contribution to national economies between 1996 and 2016". *Mineral Economics* 32: 223-250.
- Mansanillo, Víctor. 2004. *El drama de la tierra en México. Del siglo XVI al siglo XXI*. México D.F.: Miguel Ángel Porrúa, librero-editor.
- Miranda-Mojica, Beatriz T. 2009. Estrategias para la restauración del componente suelo en áreas afectadas por minería. En *Restauración ecológica de áreas degradadas por minería a cielo abierto*, editado por José I. Barrera; Sandra Contreras; Adriana Ochoa; Sonia Perilla; Natasha Garzón y Diana Rondón. Bogotá D.C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 161-173.
- Mombellí, María I. 2010. "La formación histórica del paisaje en el Corredor Acapulco-Zihuatanejo. Investigaciones Geográficas". *Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* 72: 120-138.
- Papworth, Sarah; Rao, Madhu; Myint Oo, Myint; Thinn Latt, Kyaw; Tizard, Robert; Pienkowski, Thomas y Carrasco, L. Roman. 2017. "The impact of gold mining and agricultural concessions on the tree cover and local communities in northern Myanmar". *Informes científicos* 7(46594): 1-11.
- Pérez, Margarita y Betancur, Angie. 2016. "Impactos ocasionados por el desarrollo de la actividad minera al entorno natural y situación actual de Colombia". *Sociedad y Ambiente* 10: 95-112.
- Porto, Carlos Walter. 2003. "A geograficidade do social: uma contribuição para o debate metodológico sobre estudos de conflito e movimentos sociais na América Latina". En *Movimientos sociales y conflicto en América Latina*, editorado por Margarita López. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. 141-150.
- Pragier, Deborah. 2019. "Comunidades indígenas frente a la explotación de litio en sus territorios: contextos similares, respuestas distintas". *Polis*, 52. <http://journals.openedition.org/polis/16838>
- Puga, Soraya; Sosa, Manuel; Lebgue, Touctcha y Quintana, César. 2006. "Contaminación por metales pesados en suelo provocada por la industria mineray". *Ecología Aplicada* 5(1-2): 149-155.

- Rohrmann, Bernd. 2008. *Risk perception, risk attitude, risk communication, risk management: A conceptual appraisal*. The International Emergency Management Society Annual Conference, 17-19 June 2008, Prague, Czech Republic.  
[http://www.tiems.info/dmdocuments/events/TIEMS\\_2008\\_Bernd\\_Rohrmann\\_Keynote.pdf](http://www.tiems.info/dmdocuments/events/TIEMS_2008_Bernd_Rohrmann_Keynote.pdf) (Consultado 10 de abril de 2021).
- Rodríguez, Roberto; Oldecop, Luciano; Linares, Rogelio y Salvadó, Victoria. 2009. "Los grandes desastres medioambientales producidos por la actividad minero-metalúrgica a nivel mundial: causas y consecuencias ecológicas y sociales". *FIGMMG* 12(24): 7-25.
- Rojas, Raúl. 2013. *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdés Editores.
- Rosique, María G. 2016. *Gestión de los residuos y suelos contaminados provenientes de la minería metálica: aspectos técnicos, problemas ambientales y marco normativo*. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Cartagena, Departamento de Ciencia y Tecnología Agraria. Área de Edafología y Química Agrícola.
- Rosset, Peter M. y Martínez-Torres, María E. 2016. "Agroecología, territorio, recampesinización y movimientos sociales". *Estudios Sociales* 25(47): 273-299.
- SAGARPA y FAO. 2012. *Agricultura familiar con potencial productivo en México*. México D.F. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Sánchez-Vázquez, Luis; Espinosa, María G. y Eguiguren, María B. 2016. "Percepción de conflictos socioambientales en zonas mineras: el caso del proyecto Mirador en Ecuador". *Ambiente & Sociedad* 18(2): 23-44.
- Sánchez, Enrique y Ortiz, María L. 2014. "Escenarios ambientales y sociales de la minería a cielo abierto". *Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos* 20: 27-34.
- Secretaría de Economía y Servicio Geológico Mexicano. 2017. *Panorama Minero del Estado de Puebla*. Ciudad de México: Secretaría de Economía y Servicio Geológico Minero.
- SEDATU (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano). 2012. Boletín de Prensa, 13 mayo de 2012. <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/noticias/noticias-2012/mayo-2012/12268/> (Consultado 25 de julio de 2020).
- Seufert, Verena; Ramankutty, Navin y Foley, Jonathan. 2012. "Comparing the yields of organic and conventional agriculture". *Nature* 48(7397): 229-232.  
doi: 10.1038/nature11069.
- Servicio Geológico Mexicano. 2019. *Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2018; Edición 2019*. Ciudad de México: S. G. Mexicano, Ed.
- Sevilla, Eduardo y Woodgate, Graham. 2013. Agroecología: fundamentos del pensamiento social agrario y teoría sociológica. *Agroecología*, vol. 8, no. 2: 27-34.
- SIAM. 2017. Cartografía Minera de México.  
<https://portalags1.economia.gob.mx/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=1f22ba130b0e40d888bfc3b7fb5d3b1b> (Consultado 12 de julio de 2017).
- SIAP. 2019. *Anuario de la producción agrícola por estado* [en línea]. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> (Consultado 25 de mayo de 2019).
- Sotomayor Borroel, Brianda V. 2016. *Determinación de metales pesados en suelos aledaños a la mina "La Platosa" en Bermejillo, Durango*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

- Suso, María J.; Bocci, Ricardo y Chable. Veronique. 2013. "La diversidad, una herramienta poderosa para el desarrollo de una agricultura de bajos-insumos". *Ecosistemas* 22(1): 10–15. <http://doi.org/10.7818/ECOS.2013.22-1.03>
- UACCH (Unión de Asambleas Ciudadanas Chubutenses). 2018. *Hablemos de megaminería*. Chubut: Unión de Asambleas Ciudadanas Chubutenses.
- United Nations Conference on Trade and Development- UNCTAD. 2014. *Mexico's Agricultural Development: Perspectives and Outlook*. United Nations.
- Velázquez, Juan; Juárez, José P.; Ramírez, Benito; Del Valle, Manuel; Jiménez, Juan; Taboada, Oswaldo R. 2019. Regionalización de la producción de maíz de temporal en el Estado de Puebla, México. *Cuadernos Geográficos* 58(2): 1-15.
- Walter, Mariana. 2008. Nuevos conflictos ambientales mineros en Argentina: el caso Esquel (2002-2003). *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 8: 15-28.
- Wong, Ming H. 2003. Ecological restoration of mine degraded soils, with emphasis on metal contaminated soils. *Chemosphere* 50(6): 775–780. [http://doi.org/10.1016/S0045-6535\(02\)00232-1](http://doi.org/10.1016/S0045-6535(02)00232-1)
- Xiao-Ming, Guo; Zhao Tong-Qian; Chang Wen-Ke; Xiao Chun-Yan and He Yu-Xiao. 2018. Evaluating the effect of coal mining subsidence on the agricultural soil quality using principal component analysis. *Chilean Journal of Agricultural Research* 78(2): 173-182.
- Zorrilla, Calos, Buck, Arden; Palmer, Paula y Pellow, David. 2009. Protegiendo a su comunidad contra las empresas mineras y otras industrias extractivas. Una guía para promotores/activistas comunitario. Minnesota: Global Response.

© Copyright: Lina Bastidas Orrego, José Pedro Juárez Sánchez, Benito Ramírez Valverde y Alfredo Cesín Vargas, 2021

© Copyright: Scripta Nova, 2021.

Ficha bibliográfica:

BASTIDAS ORREGO, Lina; JUÁREZ SÁNCHEZ, José Pedro; RAMÍREZ VALVERDE, Benito y CESÍN VARGAS, Alfredo. Percepción de los posibles efectos de la minería a cielo abierto y su impacto en la agricultura en Ixtacamaxtitlán, Puebla, México. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universitat de Barcelona, vol. 25, Núm. 3 (2021), p. 33-53 [ISSN: 1138-9788]

DOI: 10.1344/sn2021.25.32638