

Una historia ambiental para la “Comarca Minera” en Hidalgo An environmental history for the “Comarca Minera” in Hidalgo

Carlos Alberto Carrillo Galicia ^a

Abstract:

The objective of this essay is to outline the possibility that the Mining Region in Hidalgo can be investigated from the perspective of environmental history. In that sense, first, the historical construction of this region is briefly addressed. Afterwards, the general lines of a selection of historical research articles on the Mining Region are outlined and the area of opportunity regarding environmental history is highlighted. In the third section, a review of some studies on environmental history is provided, including the potential application of one of them in the study of the Mining Region. As part of the conclusions of this text, it is stated that the region can be studied from different perspectives, paying attention to the sociohistorical processes.

Keywords:

Environmental History, deforestation, mining, Comarca, Hidalgo

Resumen:

El objetivo de este ensayo es esbozar la posibilidad de que la Comarca Minera en Hidalgo pueda ser investigada desde la perspectiva de la historia ambiental. En ese sentido, primero se aborda, de forma breve, la construcción histórica de esta región. Después, se trazan las líneas generales de una selección de artículos de investigación histórica sobre la Comarca Minera y se expone el área de oportunidad de la historia ambiental. En la tercera sección, se agrega una revisión de algunos estudios sobre la historia ambiental y la potencial aplicación de uno de ellos en el estudio la Comarca Minera. Como parte de las conclusiones de este texto, se afirma que la comarca puede ser estudiada desde diferentes perspectivas, cuidando los procesos sociohistóricos.

Palabras Clave:

Historia ambiental, deforestación, minería, Comarca, Hidalgo

Introducción

Muchas personas alrededor del mundo ya han sentido en su vida cotidiana las terribles consecuencias del cambio climático y la degradación de los recursos naturales del medio que los rodea. Mención especial merece la contaminación de los cuerpos de agua, como los océanos, ríos y mantos freáticos, la suspensión de partículas nocivas en el aire, como la emisión de carbono a la atmósfera, la afectación de la capa de ozono, la alta concentración de plástico y microplásticos tanto en la tierra como en los mares, la deforestación y la sobreexplotación de las reservas naturales de energía, como el petróleo y el gas.

Las actividades de los seres humanos sobre la tierra han sido tan poderosas y profundas que son comparables, en

fuerza y extensión, a un fenómeno geológico, aun cuando el tiempo en que se ha ejercido esa fuerza de origen antrópico no tenga más de un par de millones de años como especie; y solo doscientos cincuenta años, aproximadamente, desde la Revolución Industrial. De hecho, existe un concepto, popularizado por el Premio Nobel de Química de 1995, Paul J. Crutzen, para intentar describir ese proceso. Durante la entrega de dicho reconocimiento, Crutzen mencionó que la humanidad ya no vivía en el Holoceno sino en el Antropoceno (Trischler, 2017: 41).

Desde el siglo pasado, cuando las sociedades y los gobiernos se volvieron cada vez más conscientes sobre los efectos negativos sobre el medioambiente, se han realizado trabajos increíbles por parte de las ciencias, en especial aquellas que habitualmente se les denomina

^a Autor de Correspondencia, Centro Universitario Ángeles Palazuelos, México, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0503-4818>

Email: karlos_acg@hotmail.com

ciencias exactas o naturales. Mucho de su trabajo se ha hecho para tratar de explicar y solucionar problemas derivados de las actividades humanas, pero no en todas esas ciencias se ha usado el concepto de Antropoceno.

Dentro de las ciencias sociales, especialmente los últimos cincuenta años, han tomado fuerza algunas vías de investigación como la ecología política, la economía ambiental, el derecho ambiental, la sociología ambiental o la antropología ambiental, para tratar de encontrar explicaciones y ofrecer soluciones a las transformaciones del medio en el que viven las sociedades modernas (Escobar, 2013).

Dentro de la Historia, como disciplina, las investigaciones relacionadas con la preocupación por la relación entre la civilización humana y la naturaleza no han sido nuevas. En Francia, Inglaterra y Estados Unidos se han publicado investigaciones sobre estos temas. Por ejemplo, Lucien Febvre en Francia, con un trabajo publicado en 1922, estableció una relación entre la historia y la geografía, además de la importancia del hábitat en el desarrollo de las sociedades. Por otro lado, en Estados Unidos, Rachel Carson, cuyo trabajo principal, que finalizó en 1962, se centró, en la denuncia de la contaminación del suelo por la actividad humana, o Roderick Nash, que publicó su trabajo en 1967, insistía en la investigación sobre los movimientos de conservación ambiental. Además, se puede agregar el libro de William G. Hoskins, publicado en 1954, en Inglaterra, que presenta su indagación sobre las causas antrópicas de la transformación del paisaje (Carson, 2010; Febvre, 1922).

Desde entonces, se han realizado investigaciones con distintas teorías y metodologías, no solo en esos países, sino en otras partes del mundo, como consta en revistas tales como: *Environment and History* y *Environmental History*. Los resultados han sido heterogéneos, con temas que incluyen el intercambio biológico y microbiológico entre diversas sociedades y territorios, los fenómenos climáticos y desastres naturales, los cambios generados en la época preindustrial en el medio ambiente por obra de los seres humanos, la domesticación de animales y plantas, el impacto generado por la aparición de la máquina de vapor de uso industrial, la importancia de la geografía en el desarrollo de las civilizaciones, así como, el desarrollo del pensamiento ambiental de distintas sociedades sobre su entorno (Arnold, 2001; Blom, 2019; Braudel, 2019; Cook, 2006; Crosby, 1991; Fagan, 2000, 2009 y 2010; Glacken, 1996; Hughes, 1981; Le Roy, 1980 y 2004; McNeill, 2005 y 2011).

Si se tienen en cuenta las publicaciones originales y no las traducciones, se puede apreciar que ha habido una proliferación de estudios históricos, durante las décadas de los años sesenta y ochenta del siglo pasado, que han contemplado al medioambiente como algo esencial en cualquier explicación de los procesos humanos de

desarrollo, enfrentamiento y decadencia, generando con ello una nueva rama de la historiografía, conocida como historia ambiental.

En México, se ha seguido una vía de desarrollo similar, aunque el proceso ha sido más lento. Desde 1980 hasta la fecha, se han llevado a cabo investigaciones interesantes y muy reconocidas sobre este tema, como las de Aguilar, Reyes y Reyes, 2019; Cañedo y Radding, 2016; Cariño, 2021; García y Suárez, 1996; García y Molina, 2004; García y Padilla, 2022; Florescano y Malvido, 1982; Salas y Canizales, 2021; Tortolero, 1996; Urquijo, Bocco y Vieyra, 2017, entre otras.

No obstante, si alguien quisiera hacer una búsqueda sobre la historia ambiental de la Comarca Minera de Hidalgo, no encontraría ningún estudio que abarque los cinco siglos de explotación minera. En ese sentido, el objetivo de este ensayo es proponer que se estudie, en el futuro, esta región a partir de la historia ambiental. Para ello, en la primera parte del ensayo, se presenta una breve exposición sobre la construcción histórica de la región, para comprender la evolución del entorno natural y su relación con la actividad minera.

En la segunda parte, se trazan las líneas generales de una selección de artículos de investigación histórica sobre la Comarca Minera, en la cual se observará que las líneas principales de investigación en la región han sido la historia social y la historia económica, y que no se ha abordado la dimensión ambiental, lo que abre una oportunidad para la investigación en este campo (historia ambiental). En la tercera, se agrega una revisión de estudios que son considerados pioneros en la historia ambiental y su potencial aplicación, de alguno de esos modelos, en el estudio de la Comarca Minera.

Finalmente, en las conclusiones, se explica porque la historia ambiental puede ser una herramienta valiosa para explorar la relación entre la actividad minera y el medio ambiente en la Comarca Minera y cómo esta, puede enriquecer la comprensión de la historia social y económica de la minería en la región.

La construcción histórico-geológica de la Comarca Minera

Según Eric Van Young (1992) la región es una hipótesis por demostrar, lo que significa que una región, más que un territorio definido por líneas político-administrativas, es un concepto que puede ser construido. Dentro de esta aseveración, se distingue entre regionalidad y regionalismo. Por un lado, la primera refiere a las múltiples cualidades que se le pueden atribuir a un espacio, es decir, cada una sus propiedades o elementos que lo constituyen, por ejemplo, su geografía. Por otro, el regionalismo es la identificación consciente que las personas desarrollan con ese espacio (Van Young, 1992: 258), y lo hacen suyo, a través, por ejemplo, de sus

costumbres o por el idioma que hablan en ese lugar que habitan.

En el caso de la Comarca Minera, esta región se encuentra en una porción centro-oriental de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico (Palacio, 2018: 53), también conocida como Faja Volcánica Transmexicana, en el actual estado de Hidalgo, México; en la cual, debajo de sus caprichosos relieves de montañas, laderas y barrancas, se encuentra una excepcional acumulación de minerales, especialmente de plata, cuya producción histórica se ha estimado que representa el 6 por ciento de toda la plata producida en el mundo, durante los últimos cinco siglos (Camprubí, 2018: 66).

La explicación de la distribución de la Comarca Minera, integrada actualmente por los municipios de Atotonilco El Grande, Epazoyucan, Huasca de Ocampo, Mineral del Chico, Mineral del Monte, Omitlán de Juárez, Pachuca de Soto y Mineral de la Reforma, se puede dar a partir de dos aspectos. El primero, por la localización de las vetas, que se encuentran esencialmente en los municipios de Mineral del Monte, Mineral del Chico, el norte de la capital del estado, que es Pachuca, y en menor medida, Omitlán de Juárez y Atotonilco El Grande. El segundo, tiene que ver con el proceso de obtención de los minerales, inventado por Bartolomé de Medina en 1556 (Trabulse, 2014: 60), que requería de dos recursos naturales esenciales: el agua y la madera.

En ese sentido, para el segundo aspecto que es la obtención del agua, se han aprovechado, a lo largo de la historia del desarrollo económico de la minería que incluye el período novohispano, los embalses que se pueden hacer con los ríos más cercanos a las vetas, como el río Metztlán (Mendoza, *et.al.*, 2018: 19), el río Huescazaloja, el río Colorado, el río Izatla, además de otros ríos más pequeños, que descienden desde la Sierra de las Navajas, al sur de Omitlán de Juárez, ya que los cauces fluviales tienen como recorrido natural de sur a norte, situación que se aprovechó para la construcción de la Presa de San Antonio Regla, así como, la de la hacienda de Santa María Regla (no fue la única), en Huasca de Ocampo, recorrido fluvial que continua hasta los prismas basálticos (Sánchez y Osorio, 2008: 8).

En cuanto a la obtención de la madera, al inicio estuvo a disposición del Imperio español y lo que el virreinato requiriera, pero cuando México se hizo independiente se tuvo que comprar a vendedores privados. Posteriormente, se crearon ranchos y reservas, que se instalaban en grandes bosques de oyamel, pinos y encinos, y tenían la misión de dotar de esos insumos a las haciendas para completar el proceso del método de beneficio. Muchos de esos bosques se encontraban en Mineral del Chico, Mineral del Monte, Huasca de Ocampo y Omitlán de Juárez, porque al igual que el agua, era importante que se encontraran cerca para disminuir los costes, pero

conforme se fue incrementando el beneficio del mineral y la producción de plata, se tuvieron que ampliar dichos espacios para obtener más madera, por lo que se extendió la explotación de los bosques hasta Epazoyucan, y posteriormente a Singuilucan (Randall, 1986: 182).

El territorio de lo que hoy es México, que antes perteneció al Imperio español, produjo, durante los siglos XVI, XVII y XVIII, el grueso de la plata para el funcionamiento de los sistemas monetarios del mundo, situación que permaneció hasta gran parte del siglo XIX (Marichal, 2017: 37).

Cinco siglos de explotación de las vetas de mineral argentífero en la Comarca transformaron a la sociedad, a la economía y al medioambiente de ese espacio. Cuando se estableció el Virreinato de la Nueva España, los mineros extraían dicho mineral de los filones, por medio del sistema de rato, que consistía en hacer una excavación a cielo abierto, para después excavar túneles torcidos y ahondar en el filón, para finalmente extraer el mineral por medio de cadenas. En la zona de la Comarca, al norte de Pachuca, esto se empezó a realizar desde 1548 (Trabulse, 2014: 59), lo que propició la creación de pequeños nodos semiurbanos para abastecer de insumos necesarios a los trabajadores y a las minas. Ese sistema de minería cambió después, por uno de socavones, que eran túneles inclinados que llegaban a la veta desde distintas direcciones.

También fueron llegando, paulatinamente, bombas de agua para el drenaje de las minas, debido a la acumulación de agua en los túneles del Nuevo Mundo. Estas eran bombas aspirantes, de cadena, impelentes o de trapo. En cualquier caso, durante los periodos más tempranos de la época novohispana, eran accionadas por la fuerza humana. Además, llegaron a América los malacates, impulsados por la tracción animal, también conocida como tracción de sangre, que se utilizaba para extraer agua o las rocas del mineral que se sacaba continuamente de la mina (Bakewell, 2003: 55).

En cuanto al beneficio del mineral, la situación fue diferente. Existieron dos métodos en la Nueva España: uno, el de fundición, en donde se metían al horno los elementos de las menas, y una vez que alcanzaban la temperatura necesaria, entraban en proceso de licuefacción, ya que la combustión continua permitía el cambio en la materia, de sólido a líquido, y así se realizaba la copelación (Monroy, 2015).

El otro método, el de amalgamación, era mucho más complejo que el anterior. Una vez que el mineral era extraído, era triturado y molido, es decir, convertido en polvo por medio de mazos usados por los mineros o bien, por arrastras impulsadas por animales. Posteriormente, los separaban por montones en áreas circulares o cuadradas, y después de ser humedecidos, se añadía sal común, lo que era conocido como ensalmoado.

Dependiendo del estado del mineral se podía hacer el curtido, añadiendo magistral, que no era otra cosa que piritita de cobre y hierro y, a veces, también, cal.

Otro elemento que podía ser agregado era el azogue (mercurio). Todo debían ser mezclados de nuevo, cuyo proceso era conocido como trilla o repaso, primero, hecho con los pies de los mineros y, posteriormente, con caballos, mulas u otros animales de tiro. El resultado solo podía ser obtenido después del lavado, donde se separaba la pella (la amalgama) del resto del producto, que después era exprimido para confeccionar peñas, que eran sometidas a dos procesos: primero el desazogado, una destilación en vasijas y, luego, como el método anterior, una fundición final (Bakewell, 2003: 57).

La explotación de las minas y el beneficio de los minerales fue, por muchos siglos, la principal actividad económica de la Comarca Minera, razón por la que no sorprende que las investigaciones en torno a ella sean sobre la historia social, que se ha especializado en el estudio de las actividades de las personas, como los mineros, mientras que la historia económica ha centrado su atención en la historia de las instituciones que se conformaron para administrar la producción de plata y oro y la acuñación de monedas.

El énfasis de la historia social y la historia económica en la región: la minería

Si bien en este ensayo no se pretende realizar un análisis exhaustivo sobre la región que nos ocupa, sí es necesario elaborar un repaso somero sobre estudios históricos realizados en la Comarca Minera, para observar algunas líneas de producción historiográfica, entre las que destacan, al menos, cuatro.

La primera, tiene que ver con los trabajos de carácter general. Es decir, aquellos que no necesariamente tratan de forma específica el tema de la Comarca Minera, pero que sí la mencionan. En estos, se pueden mencionar los de tipo histórico social, que dirigen sus esfuerzos a explicar las articulaciones entre la administración pública o privada de la organización para la explotación del mineral y las actividades de los mineros, lo que incluye, por ejemplo, sus salarios y su modo de vida.

En el ámbito general, pero desde la historia económica, también se tienen que mencionar los estudios que están relacionados con las finanzas públicas, tanto de la Nueva España como del México independiente, que guardan relación con la actividad minera, la cuantificación de la producción del mineral, ya sea de oro o de plata, así como las exportaciones de los metales. Dichos estudios, han servido durante muchos años, como guías insustituibles para poder elaborar trabajos más detallados que estén centrados solo en la Comarca Minera.

La segunda línea de investigación, trata sobre la historia de la minería, desde la historia social, es decir, estudios

que giran alrededor de los mineros, sus relaciones con las autoridades, su etnia, las luchas por control de los recursos minerales y naturales, así como su organización para el trabajo y algunos movimientos sociales que fueron hechos por ellos, como los sindicatos.

Una tercera línea, se puede observar en la historia de minería, a partir de la historia económica, en la cual los trabajos tienden a ser más cuantitativos. Por ejemplo, el estudio de las casas de moneda y de la acuñación que ahí se hace, además del costo del transporte utilizado, así como los impuestos de todo tipo, costos de producción y libros contables.

La cuarta línea, ha sido la historia empresarial, es decir, la investigación sobre el modo en que una institución, la gran mayoría del tiempo de dominio privado, ejerce y se administra a sí misma para lograr mejores beneficios. En este caso, en cuanto a la explotación de las vetas de minerales. De ese modo, se ha estudiado a los dueños y dirigentes mineros, las finanzas de la empresa o institución, sus bienes inmuebles, como las haciendas y naves industriales, la maquinaria que se utilizó, así como, la organización interna para abastecerse de insumos necesarios para sus operaciones.

De hecho, es posible revisar de forma cronológica o por áreas de énfasis las investigaciones con las que se trazaron las anteriores líneas historiográficas. Se ha preferido realizar una breve revisión de una selección de estudios. a partir de su área de énfasis,

Es así, que se pueden utilizar como guías, dos trabajos previos que se enfocan en revisiones bibliográficas e historiográficas, los dos publicados en la década de los noventa del siglo pasado, contruidos a partir de trabajos sobre los historiadores que han escrito sobre la minería, y también sobre libros y artículos hechos para estudiar la minería en sí, como una actividad industrial y económica, que abordan el trabajo, las empresas y los mineros (Herrera, 1998; Ortiz, 1994).

En cuanto a los trabajos de síntesis general, uno de los primeros fue escrito por Guadalupe Nava Oteo, a fines de los años cincuenta del siglo pasado, que abordó la minería en México. Otra obra, editada por Daniel Cosío Villegas, aborda investigaciones sobre el volumen físico de la producción, su valor y su distribución geográfica. Aunque ese trabajo fue exclusivo para el periodo del Porfiriato, ha servido como base para trabajos posteriores (Nava, 1956), como las grandes interpretaciones de la historia económica de México desde la época del virreinato de la Nueva España hasta finales del siglo XX, que tienen capítulos especiales dedicados a la actividad minera y la producción de metales como el Oro y la Plata (Cardoso *et al.*, 1994; Márquez, *et al.*, 2014; Cárdenas, 2015; Kuntz *et al.*, 2015;).

Existen otros estudios cuyo objetivo ha sido la minería y la economía en el largo plazo, pero que han dejado de lado

otras actividades industriales (León-Portilla *et al.*, 1978; Nava, 1994; Romero, 1997; Velasco, Flores, Parra y Ortiz, 1988). De forma similar, se estudió el aspecto que presentaba para los alemanes la llegada de capital, la industria y mano de obra a México (Mentz, 1980). Además, hay otro trabajo sobre los recursos naturales del subsuelo, estructurado bajo una visión panorámica (Herrera y González, 2005). La colección de investigaciones sobre la clase obrera, en la historia de México, no puede ser omitida de ninguna forma, en la que se incluye, por supuesto, un volumen especial sobre los mineros y la minería tanto en la época del virreinato como en el México independiente (Florescano *et al.*, 2009).

Sobre las investigaciones más específicas, centradas en la Comarca Minera, se pueden mencionar algunas, aquí sí de forma cronológica. En primer lugar, el trabajo de García (1925), quien dio noticia de algunos datos estadísticos y descriptivos sobre la explotación y localización de las minas en la zona de la Comarca. Más adelante, una extensa monografía fue elaborada por Miguel Othón de Mendizábal (1941), en la que publicó los resultados de sus investigaciones sobre las minas, trabajadores, tecnología, leyes y producción de plata en la Comarca Minera hidalguesa, respecto a los tres siglos que estuvo bajo la dominación española.

Entre 1940 y 1979, quizás lo más importante en cuanto a publicaciones, tiene que ver con información geológica, mapas, localización de minas y vetas, así como otro tipo de informes más institucionales, que no necesariamente son investigaciones históricas, como las que se pueden encontrar hoy en día, no obstante, que su información puede ser muy útil (Galindo, 1957; Geyne, 1963).

Por su parte, Inés Herrera Canales (1979), en un artículo a fines de la década de los años setenta, escribió sobre cómo la Compañía de Aventureros de las Minas de Real del Monte y Pachuca, habían organizado su proceso productivo. Es decir, su funcionamiento, más allá de los métodos extractivos y de beneficio. Por ejemplo, sobre cómo la empresa se había integrado con el sector agrícola y comercial de la región, funcionando como un nodo, en el cual sucedían otras actividades, además de la explotación minera.

La obra de Robert W. Randall es considerada, hasta hoy, como la referencia obligada para el estudio de la Comarca Minera y la Compañía de Aventureros de Minas de Real del Monte, ya que se propuso responder a numerosas cuestiones. Algunas de ellas, fueron las formas en que el capital había fluido desde Gran Bretaña hasta América Latina, debido a la atracción de los metales preciosos sobre los inversionistas ingleses, y si aquellos ingleses habían podido hacer algún cambio en los métodos de extracción del agua de las minas o los métodos de beneficio de mineral. También se preguntó cómo fue posible que una empresa pudiera funcionar en un país

recién nacido, donde la inestabilidad política y económica era su característica principal, y cómo los administradores hacían funcionar a la empresa en una nación que no tenía prácticamente nada de industria.

De la revisión de esta última obra, se desprenden datos interesantes, como la localización de las posesiones de la Compañía de Aventureros de Minas de Real del Monte y Pachuca. Es decir, las haciendas y las vetas. Además, la introducción del libro, aporta otros elementos importantes, como: un balance sobre el desarrollo y el estado de las minas después del fin del virreinato en la Comarca, con la llegada de los ingleses. A partir de ahí, su interés se concentra en la organización de la empresa, su formación en Londres, su establecimiento en México, con su administración y sus finanzas.

A finales de la misma década, un ensayo fue publicado por Cuauhtémoc Velasco Ávila (1979), acerca de las relaciones y problemas entre los mineros y la empresa, destacando, sobre todo, la investigación sobre la organización del trabajo y el salario. En un ensayo posterior, Herrera, Velasco y Flores (1981) escribieron sobre la movilidad de los mineros después de la disolución de la Compañía, a mediados del siglo XIX, y sobre cómo los mineros y directivos ingleses mantuvieron una posición privilegiada. En ese mismo año, se publicó una guía del Archivo Histórico de la Compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca, por Herrera, Velasco y Flores (1981a). En otro ensayo, Platt (1982) sugirió que la importancia de las inversiones inglesas, a principios del siglo XIX, podría ser menor de lo que se creía, en cuanto a inversión de capitales. Un año más tarde, Gill Burke (1983) escribió un artículo, en el que planteó la importancia de los ingleses y los mineros que provenían de Cornwall, Inglaterra, que llegaron a Real del Monte y Pachuca a principios del siglo XIX para trabajar y hacer funcionar la compañía.

Por otro lado, Eduardo Flores, Cuauhtémoc Velasco, Aurora Parra y Omar Gutiérrez (1988) publicaron un libro sobre la relación entre el Estado y la minería, que abarcó desde las reformas borbónicas hasta la revolución mexicana, y esbozaron un panorama sobre cómo los cuerpos representativos de la minería fueron formados por el poder político en turno, ya sea el virreinato de la Nueva España, el México independiente o el Porfiriato, debido a sus propios intereses.

Diez años después de su artículo sobre la organización de la Compañía de Aventureros de Minas de Real del Monte y Pachuca, Inés Herrera Canales publicó un ensayo sobre la posición hegemónica de la empresa en la región, y partió de allí para trazar una periodización histórica del siglo XIX en la Comarca (Herrera, 1989).

En los inicios de la siguiente década, Rina Ortiz (1990) escribió un artículo en el que examinó las características y peculiaridades del mercado de trabajo en la región de Pachuca y Real del Monte y, sobre cómo la

desamortización de los bienes de las comunidades indígenas amplió la oferta de trabajadores entre 1850 y 1880. En cuanto a los estudios sobre los mineros, se destaca el artículo publicado por Eduardo Flores Clair (1991), sobre la crónica de los conflictos mineros en Real del Monte y Pachuca entre 1872 y 1877.

La tesis de David Navarrete (1992) es relevante, puesto que expone el estudio sobre los propietarios y trabajadores en el distrito de minas de Pachuca, entre 1750 y 1810, especialmente, sobre los trabajadores, directivos y la empresa, con especial atención en la transición entre el periodo que estuvieron bajo la Nueva España y durante la Independencia.

Otro de los grandes referentes en el estudio de la Comarca Minera, es el resultado de la investigación de Doris M. Ladd (1992), enfocado en la primera huelga del Nuevo Mundo, que ocurrió en el año de 1766, en las minas de Real del Monte. La investigación está compuesta de capítulos realmente lúcidos, como el referente a los tipos de trabajo en las minas: el forzado y el asalariado, los mineros y otras personas trabajadoras del lugar; también sobre los salarios, las relaciones sociales entre mineros y autoridades, y la conformación de una huelga. El planteamiento central de la investigación, es que se obtuvo una aparente victoria sin sindicatos ni ideologías políticas.

Desde otra perspectiva, Rina Ortiz (1993) publicó un artículo sobre el beneficio de minerales por parte de la Compañía de Real del Monte y Pachuca, entre 1840 y 1900: También realizó aportes importantes sobre el periodo inmediato anterior (de 1824 a 1840), en especial sobre cómo la presencia de los ingleses originó cambios en los métodos de extracción y beneficio minero.

Por otra parte, una tesis similar a la de Navarrete, pero de doctorado, fue elaborada por Rocío Ruíz de la Barrera (1995), en la que se propuso estudiar toda la empresa de Minas de Real del Monte y Pachuca, desde 1849 hasta 1906. No obstante, como ella afirma en la introducción, se trata sobre todo de una historia empresarial, de las personas que integraban la administración, la dirección y los inversionistas y de cómo estaba organizada la estructura interna de la Compañía.

A inicios del siglo XXI, se destacan las aportaciones del doctor Javier Ortega Morel (1998; 2002; 2010; 2012). En su tesis de maestría estudió la relación entre los ferrocarriles y la minería en Real del Monte, entre 1870 y 1906. Mientras que, en su tesis de doctorado, investigó la relación entre tecnología y la minería, a través de la Compañía norteamericana que mantuvo sus actividades entre 1906 y 1947.

Elvira E. Saavedra Silva y María Teresa Sánchez Salazar, publicaron un extenso artículo que trató sobre la relación entre la minería en Pachuca y Real del Monte y el espacio donde se extraía y producía la plata. Sin duda, es un

estudio completo sobre esta articulación entre la empresa y el territorio que ocupó, y si bien arroja muchas luces sobre los flujos de capital o de la circulación de diversos productos que la empresa necesitaba para sus operaciones y que debía conseguir dentro de la región para abaratar costos, pero no dice casi nada sobre la obtención de fuentes de energía, como la madera o el carbón mineral, para su transformación (Saavedra y Sánchez, 2008).

Es necesario mencionar de nuevo a David Navarrete (2009), pues escribió un capítulo de libro dedicado a la historia colonial del estado de Hidalgo, donde se encargó de estudiar la migración, la ocupación y la movilidad social de la población en la zona minera de Real del Monte durante 1768.

Trabajos más recientes, permiten comprender mejor las dinámicas sociales que tienen que ver con las personas que habitaron la Comarca y su cultura (Ramírez, 2017) o aquellos que han investigado los aportes científicos y tecnológicos que se realizaron en esta región (Ramírez, 2018). Una de las últimas investigaciones sobre la región, ha vuelto también al camino que se había explorado en décadas anteriores, pero de forma menos exhaustiva: los salarios de los mineros de Real del Monte (Gaona, 2022). Como se mencionó, esta es solo una selección de algunas investigaciones, aunque es verdad que podrían citarse más. No obstante, se puede observar que los temas de interés han sido los mismos desde inicios del siglo XX: los mineros, su modo de vida, salarios, sus relaciones con las instituciones; la empresa y sus finanzas, su organización, sus operaciones, su patrimonio industrial e inmobiliario y, las finanzas públicas, como la recaudación de impuestos, acuñación de monedas, exportación de los metales, la circulación del capital, por mencionar solo algunos tópicos. Pero, quizás es posible que las fuentes primarias puedan decir algo más que solo las relaciones sociales y económicas.

¿De la historia socioeconómica y de la minería a la historia ambiental de la Comarca?

Hace algunos años, Daviken Studnicki-Gizbert y David Schecter (2010) escribieron un interesante artículo en *Environmental History*, en el cual explicaron que, si bien la minería jugó un papel crítico en el desarrollo del Imperio español, y ha recibido mucha atención en las investigaciones en cuanto a lo político, económico y lo social, no existía todavía una investigación seria y de gran escala que estudiara las consecuencias ambientales de sus actividades desde la perspectiva histórica.

En esencia, su propuesta fue un intento de cuantificar la pérdida de masa forestal, por las actividades mineras en el territorio de la Nueva España, durante los tres siglos que existió. Aunque su tema central de análisis no fue estudiar

la Comarca Minera, sí la estudia y ofrecen resultados que pueden ser comparados con otras regiones mineras del territorio. El estudio es una aproximación cuantitativa, elaborada, principalmente, con fuentes secundarias, especialmente para las zonas más alejadas.

No obstante, el artículo deja claro que las dinámicas económicas y sociales en la Comarca Minera, de forma particular por el uso de los bosques para conseguir madera que pudiera ser usada como combustible para el proceso de extracción de mineral, reflejan como los bosques terminaron con una deforestación que se iba haciendo cada vez más profunda y extensa en la región. Hasta ahora, se puede considerar que este es el único trabajo que ha estudiado a la Comarca Minera desde la historia ambiental.

Desde los años ochenta del siglo pasado, se han elaborado en América Latina y en México varios artículos y libros en torno a la historia ambiental, de los cuales, en muchos de ellos, ya han aparecido breves balances sobre la historiografía de la historia ambiental, que se enfocan en la caracterización, por ejemplo, Gallini, 2004; Acevedo y Martínez, 2005; Tortolero, 2006; Miller, 2007; Castro y Funes, 2008; Carey, 2009; Clare, 2009; Rivera y Chávez, 2018; Aboites, 2021.

Por supuesto, destacan los conflictos por la posesión de la tierra y el uso del agua, aunque queda la discusión sobre si en verdad esos temas pueden tomarse como parte de la historia ambiental o pertenecen a otra subrama de la historia. De cualquier forma, movimientos sociales para la protección del medio natural, la contaminación del suelo, el agua y el aire, la explotación y sobreexplotación de los campos, la minería a cielo abierto y los productos del beneficio del mineral, como la mena que se arroja al suelo, el uso de pesticidas sobre las cosechas, la producción de basura de las ciudades, la contaminación de los mares por plástico, las plagas y el esparcimiento de enfermedades, desastres naturales como la actividad volcánica, inundaciones, huracanes, terremotos, entre otros temas, son parte de la rica variedad de investigaciones (Leal, Soluri y Padúa, 2019: 11).

Ese pequeño grupo de investigaciones demuestra que el abanico temático de la historia ambiental es amplio. Pero, también, demuestra que cada uno de los temas que se pueden estudiar, en una región determinada, debe ser investigado con diferentes metodologías, y sobre todo, a partir de fuentes primarias, acotadas especialmente para el tema y con teorías que puedan interpretar esos datos.

De tal forma que no es posible, por ejemplo, estudiar el uso del agua en el siglo XVII, en una región árida de la Nueva España, que estudiar la contaminación por microplásticos en una playa del caribe mexicano en la actualidad. Incluso, es poco probable que pueda darse el mismo tratamiento de investigación histórica para el uso

del agua en una ciudad que en un rancho, aunque sea en la misma época.

Para elaborar una investigación de esta índole, se puede tomar como punto de partida el trabajo de Studnicki-Gizbert y Schecter, pero también, se puede hacer uso de otros estudios, principalmente, los elaborados en México, para distintas regiones, épocas y elementos donde la sociedad y el medioambiente han interactuado de forma constante, y se han afectado uno al otro.

En ese sentido, existen en México obras clásicas que se aproximan a diferentes ideas de cómo poder hacer historia ambiental tanto cualitativa como cuantitativa. Por ejemplo, Elinor Melville (1994) hizo hablar a las fuentes para explicar las consecuencias de la llegada de las ovejas en la zona del Valle del Mezquital, en Hidalgo. Ese trabajo, que hunde sus raíces en el intercambio biológico transoceánico, propuesto por Alfred Crosby, no ha sido tomado como referencia para desarrollar otras investigaciones en la región, de la cual, sin duda, debe haber plantas y animales que no son endémicos y que, a su llegada, pudieron haber transformado el territorio de alguna forma.

Otro ejemplo, mucho más profundo y extenso, es el de Jan De Vos (1994; 1996; 2002), quien realizó investigación sobre la selva lacandona en el estado de Chiapas, desde la época colonial hasta principios del siglo XXI, donde destacó su preocupación por la deforestación de los madereros tabasqueños. Aunque la obra se centra en ellos, las relaciones de poder, la historia política, la historia económica, así como la historia social e incluso cultural, no dejan de aparecer como complementos o trasfondos de otra más amplia. La forma como estudió la deforestación debe ser una referencia obligada en trabajos posteriores.

Existe otro ejemplo similar al anterior, que puede ser de utilidad para que las investigaciones futuras tomen ruta, se refiere al libro *Tierra adentro, mar en fuera*. Es un estupendo ejemplo de cómo un estudio detallado, con observación y de la larga duración, de una región, puede aportar resultados sobre cómo la geografía influye en el desarrollo de la sociedad y, como esa misma sociedad, hace uso de los recursos naturales, los aprovecha a su modo y van tomando forma (García, 2011), una investigación que tampoco es indiferente ni cerrada a integrar métodos y fuentes diversos, igual que la de Jan de Vos.

Existen muchas formas de estudiar el uso del agua, pero la obra de Rosalva Loreto (2009), tiene la peculiaridad de usar una teoría para integrar los datos recolectados, que en otros estudios históricos del mismo tema casi no aparece o no es tan evidente. En esta investigación, uno de los argumentos principales es que una ciudad de Puebla puede consumir y excretar (el ciclo es mucho más complejo), a modo de metabolismo social. Mecanismo que

permite seguir la trayectoria de consumo, transporte, extracción, contaminación, en este caso del agua, pero que puede ser aplicado a casi cualquier otra cosa de uso común por una sociedad dada.

Existen muchas formas de hacer historia ambiental, tantas como existen temas para tratar. Para muestra el extenso libro que lleva por nombre *Historia ambiental de América Latina*, compuesto por una serie de ensayos que abordan las metodologías, las fuentes, las teorías, y algunos ejemplos sobre cómo implementarlas en diferentes escenarios de investigación (Urquijo, Lazos y Lefebvre, 2022).

Algunas de las fuentes y metodologías para la historia ambiental, tienen muchos años de existencia. Basta recordar el libro *Gente de la Edad Media*, en donde su autor, Robert Fossier, escribió sobre la posibilidad de que los historiadores tomaran investigaciones de las ciencias naturales para poder enriquecer sus propios trabajos. Esto es, salir de las fuentes secundarias, las cuales muchas veces son redundantes, y valorar otro tipo de investigaciones que no provengan necesariamente del ámbito de la historia, como los documentos o las imágenes. En ese orden de ideas, procurar que las investigaciones sean multidisciplinarias, interdisciplinarias y transdisciplinarias.

Los movimientos de las líneas de playa, restos óseos de animales acuáticos y no acuáticos, el análisis de los estratos edafológicos, el hielo de los glaciares, las modificaciones a la vegetación, la dendrología (estudio de los anillos de los árboles) en los que podemos “ver” o “leer” los cambios de temperatura y otros eventos climatológicos, la palinología (estudio de las capas de polen), que permite, por ejemplo, rastrear especies vegetales que se cultivaron en el pasado, la carpología, (estudio de los granos y las pepitas en los vertederos) o los restos de las viviendas antiguas, la antracología, que se ocupa de los restos de los arbustos quemados en los hogares del pasado remoto, así como las piedras volcánicas y las cenizas (Fossier, 2017: 153), entre otros elementos que solo pueden ser estudiados en las ciencias naturales, de forma específica, pero cuyos resultados pueden ser usados por los historiadores para complementar su trabajo. Extender las fuentes para la conformación de la historia ambiental, significa también, tender puentes para la colaboración total o parcial con científicos de otras áreas de la ciencia.

Para el caso de la Comarca Minera, sea la época que sea siempre y cuando se encuentre dentro de los siglos en los que hubo actividades humanas, partir de las investigaciones históricas permite la obtención de datos que podrían servir como guía, ya que la obtención de datos cuantitativos es bastante habitual, como los extraídos de los libros de cuentas, diarios contables, tablas de registro, insumos, el estado de las finanzas de

las empresas del Estado o privadas, incluso el salario real de los mineros, como los de Real del Monte, como se ha mencionado en las otras secciones de este ensayo.

Las nuevas investigaciones pueden encontrar fuentes que no sean tan prolíficas o tan profundas como se espera, cuestión que apuntó Fossier, pero, aun así, podrían para elaborar investigaciones sobre la temática. El libro *Historia de los bosques*, de John Perlin (1999), es un magnífico ejemplo sobre cómo hacer hablar a las fuentes, aunque sean pocas. El resultado de su investigación, ofrece, no solo un panorama de la crónica de la deforestación de los bosques del mundo, sino una explicación de cómo y por qué la madera se había convertido en la principal fuente de energía, durante tantos siglos, para la civilización, y cómo había influido la búsqueda de combustibles en algunas movilizaciones humanas de la antigüedad, incluyendo las guerras. Un hallazgo que, si bien no es nuevo, es la relación entre civilización y energía (White, 1982), que aportó otra perspectiva a nivel general sobre el uso de los bosques.

Hasta aquí, se han revisado algunos trabajos hechos en México, y la pregunta inicial se vuelve más compleja, puesto que, ya no es solo si se puede hacer una historia ambiental de la Comarca Minera, sino que ahora se agrega cómo hacerla, pues cada libro o artículo, de los muchos que existen, demuestra que los caminos pueden ser muy variados, y cada uno presenta sus propias dificultades. En cuanto a la teoría, que debe explicar e integrar los resultados de las fuentes, y la metodología todavía no se ha dicho nada.

En cuanto a la explicación de la información, que se puede obtener de las fuentes primarias, algunas de las teorías, más destacadas y actuales para las interpretaciones en la historia ambiental, tienen su raíz en el materialismo histórico, en sus diferentes vertientes ecológicas. Algunas plantean que el medioambiente no es algo separado de la sociedad. Es decir que ambos forman una sola expresión de la naturaleza. En otras teorías, en cambio, se hace la distinción entre los seres humanos y el mundo animal y vegetal, a pesar de su convivencia en cualquier espacio y tiempo, mientras que algunas otras, además, discuten si las teorías deben ser ceñidas al modelo económico en el cual se estudia una relación entre humano-naturaleza, o si debe haber una teoría general para todo, y desde luego, las transformaciones naturales de origen antrópico son una característica del Antropoceno o más bien, del Capitaloceno (Moore, 2013, 2020; O'Connor, 2001; Saito, 2022a, 2022b; Schmidt, 1977).

Conclusiones

Con base en los argumentos presentados a lo largo del ensayo, no se ofrece un propuesta única y cerrada, sino que los interesados pueden construir su propia propuesta para realizar estudios histórico ambientales de la Comarca

Minera. Esto debido a tres razones: Una, la región presenta características fisiográficas y geográficas específicas, por lo que la investigación, desde la historia ambiental, es variado. Dos, la propuesta no se ciñe, a la investigación de la deforestación, como lo propone el estudio de Studnicki-Gizbert y Schechter, sino que puede abarcar otras temáticas, como el uso del agua, la contaminación del suelo y el aire, la explotación animal o el intercambio biológico entre diferentes regiones.

Tres, se reconoce que existen muchas formas de abordar un tema desde la historia ambiental. Por lo que será necesario seleccionar las fuentes, la metodología y la teoría esencial, en las que se mantenga una relación con el objeto de estudio histórico, es decir, la relación sociedad-naturaleza, que, por lo que se ha expuesto, resulta demasiado amplio y complejo.

Se pueden tomar, como base y ejemplo, estudios preliminares que abren nuevas interrogantes que desde hace mucho tiempo se han mantenido sin atención. Considerar fuentes primarias, documentos de archivo, diarios, cartas, estados de las finanzas, datos de la compra de insumos, imágenes, como fotografías o litografías, u otros datos que puedan corroborar o iniciar una discusión en torno a su contenido y sus conclusiones, debido a que en muchos de ellos hacen falta.

La Comarca Minera, al haber sido explotada de manera continua, desde la época colonial hasta el día hoy, posee una gran riqueza de fuentes, que va más allá del archivo de minería y que debe ser un lugar común para los interesados el indagar el pasado de esta región en su complejidad temática y no desde las visiones oficializadas. La larga duración braudeliana puede abonar mucho en las dimensiones del estudio que se pretenda realizar, puesto que en ello se pone en juego la decisión de considerar si se debe estudiar toda la Comarca Minera o, si se pretende segmentarla para realizar estudios más pequeños, considerando las dimensiones espaciales. Preguntas que resultan esenciales para elaborar una investigación original y completa.

El estudio de la Comarca Minera, a través de la perspectiva de la historia ambiental, permite observar los cambios que se han dado por la sujeción de la sociedad y la naturaleza a lo largo del tiempo; permite conocer mejor las razones de cómo y por qué la Comarca Minera es lo que es hoy en día. Además, estudiar regiones como esta, aporta explicaciones y la comprensión sobre cómo y por qué, en todas las regiones del planeta, se ha contribuido al deterioro ambiental y el cambio climático. Porque, en efecto, una disminución en la masa forestal puede tener repercusiones tanto en las precipitaciones, las reservas hídricas y el cambio climático. De ahí que podría derivarse otra pregunta, ¿Cómo se puede medir o estudiar las formas en que la actividad minera en la región afectó o ha afectado al clima o a la ecología?

En una disciplina como la historia, donde cada vez es más frecuente que el estudio se fragmente en pequeños objetos, como piezas de arte, cuadros, dibujos, prendas de vestir, festivales de pueblos escondidos o temáticas que reducen sus arcos temporales, se vuelve cada vez más necesario explorar la historia ambiental desde el intercambio, la cooperación y apoyo de conocimiento entre las distintas ciencias.

Referencias

- Aboites, Luis (2021), "Población, tierras y aguas", *Historia Mexicana*, [En línea] Vol. 71, Núm. 1. El Colegio de México. Disponible en: <https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/view/4304/4520> [10 de abril de 2023]
- Acevedo, Álvaro y Sebastián Martínez Botero (2005), "Temas, problemas y relatos para la historia ambiental", *Anuario de Historia Regional y de las Fronteras*, [En línea] Vol. 10, Núm. 1. Colombia: Universidad Industrial de Santander. Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/anuariohistoria/article/%20view/897> [3 de mayo de 2022]
- Aguilar, Miguel, Humberto Reyes Hernández y Óscar Reyes Pérez (2019). *La historia ambiental en México: estudios de caso*. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Arnold, David (2001), *La naturaleza como problema histórico. El medio, la cultura y la expansión de Europa*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bakewell, Peter (2003), "La minería en la Hispanoamérica colonial", en Leslie Bethell (ed.), *Historia de América Latina 3. América Latina colonial: economía*, p. 49-88. España: Crítica.
- Blom, Philipp (2019), *El motín de la naturaleza. Historia de la Pequeña Edad de Hielo (1570-1700), así como del mundo moderno, junto con algunas reflexiones sobre el clima de nuestros días*. España: Anagrama.
- Braudel, Fernand (1987), *El mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Burke, Gill (1983), "The Light Infantry of Capital: Cornish Miners in the Latin Americas", *9th International Congress of Latin American*.
- Camprubí, Antoni (2018), "Una excepcional acumulación de plata. Los yacimientos epitermales de Pachuca-Real del Monte, Hidalgo", en Carles Canet Miquel (coord.), *Guía de campo del geoparque de la Comarca minera*, p. 65-81. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cañedo, Sergio y Cynthia Radding (2016), *Historia, medio ambiente y áreas naturales protegidas en el centro-norte de México. Contribuciones para la ambientalización de la historiografía mexicana, siglos XVIII-XXI*. México: El Colegio de San Luis.
- Cárdenas Sánchez, Enrique (2015), *El largo curso de la economía mexicana. De 1780 a nuestros días*. México: FCE.
- Cardoso, Ciro et al., (1994), *México en el siglo XIX, 1821-1910. Historia económica y de la estructura social*. México: Nueva Imagen.
- Carey, Mark (2009), "Latin American Environmental History: Current Trends, Interdisciplinary Insights and Future Directions", *Environmental History*, Vol. 14, Núm. 2, pp. 221-252. Chicago: The University of Chicago Press.
- Cariño, Micheline (2021), *Nuestro mar. Historia ambiental del Golfo de California (siglos XVI-XXI)*. México: COMARES.
- Carson, Rachel (2010), *Primavera Silenciosa*. España: Booket.
- Castro, Guillermo y Reinaldo Funes (2008), "La historia ambiental (hecha) en América Latina y el Caribe. Una actualización", en *Naturaleza en declive: miradas a la historia ambiental desde América Latina y el Caribe*, pp. 29-62. España: Fundación Instituto de Historia Social.
- Clare, Patricia (2009), "Un balance de la historia ambiental latinoamericana", en *Revista de Historia* [En línea] No. 59-60, enero-diciembre. Costa Rica: Universidad Nacional de Costa Rica. Disponible

- en: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/historia/article/view/3474> [18 de mayo de 2022]
- Cook, David (2006), *La conquista biológica. Las enfermedades en el Nuevo Mundo, 1492-1650*. México: Siglo XXI Editores.
- Crosby, Alfred (1991), *El intercambio transoceánico. Consecuencias biológicas y culturales a partir de 1492*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- De Vos, Jan (1994), *Oro verde. La conquista de la selva lacandona por los madereros tabasqueños, 1822-1949*. México: FCE.
- De Vos, Jan (1996), *La paz de Dios y del Rey. La conquista de la selva lacandona, 1525-1821*. México: Fondo de Cultura Económica.
- De Vos, Jan (2002), *Una historia para sembrar sueños. Historia reciente de la selva lacandona, 1950-2000*. México: FCE.
- Escobar, Antonio (2013), "Presentación. ¿Para qué acercarnos al ambiente?", en Antonio Escobar (Comp.) *La ecología política, la ecología cultural y la historia ambiental a través de Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, pp. 11-47. El Colegio de Michoacán.
- Fagan, Brian (2000), *La pequeña Edad de Hielo. Cómo el clima afectó la historia de Europa, 1300-1850*. España: Gedisa.
- Fagan, Brian (2009), *El Gran Calentamiento. Cómo influyó el cambio climático en el apogeo y caída de las civilizaciones*. España: Gedisa.
- Fagan, Brian (2010), *La corriente de El Niño y el destino de las civilizaciones. Inundaciones, hambrunas y emperadores*. España: Gedisa.
- Febvre, Lucien (1922). *La Terre et l'évolution humaine*. París: Albin Michel.
- Flores Clair, Eduardo (1991), *Conflictos de trabajo de una empresa minera, Real del Monte y Pachuca, 1872-1877*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Florescano, Enrique et al. (2009), *La clase obrera en la historia de México. Vol. 1. De la colonia al imperio*. México: Siglo XXI Editores.
- Florescano, Enrique y Elsa Malvido (1982), *Ensayos sobre las epidemias en México*. México: Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Galindo, José (1957), *El distrito minero de Pachuca-Real del Monte*. México: Compañía de Real del Monte y Pachuca.
- Gallini, Stefania (2004), "Problemas de métodos en la historia ambiental de América Latina", en *Anuario IHES*, [En línea], vol. 19. Argentina: Universidad Nacional del Centro. Disponible en: <http://anuarioiehs.unicen.edu.ar/2004.html> [20 de mayo de 2022]
- García Acosta, Virginia y América Molina del Villar (2004), *Desastres agrícolas en México, 2 vols.* México: Fondo de Cultura Económica.
- García Acosta, Virginia y Gerardo Suárez Reynoso (1996), *Los sismos en la historia de México, 3 vols.* México: CIESAS.
- García Acosta, Virginia y Raymundo Padilla Lozoya (2022), *Historia y memoria de los huracanes y otros episodios hidrometeorológicos extremos en México*. México: Universidad Veracruzana-Universidad de Colima-CIESAS.
- García, Aurelio (1925), "Reseña minera del estado de Hidalgo", en *Boletín Minero*, vol. XIX, pp. 7-56. México: Departamento de Minas.
- García de León, Antonio (2011), *Tierra adentro, mar en fuera. El puerto de Veracruz y su litoral a Sotavento, 1519-1821*. México: FCE.
- Gaona Rivera, Elías (2022), "Salarios nominales y reales de los mineros de Real del Monte, 1766-1892", en *Tzintzun. Revista de Estudios Históricos*, [En línea] N. 75, enero-junio. México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/treh/n75/1870-719X-treh-75-7.pdf> [23 de mayo de 2022]
- Geyne, A. R. et al. (1963), *Geología y yacimientos minerales de los distritos de Pachuca y Real del Monte*. México: Banco Nacional de México.
- Glacken, Clarence (1996), *Huellas en la playa de Rodas. Naturaleza y cultura en el pensamiento occidental desde la Antigüedad hasta finales del siglo XVIII*. España: Ediciones El Serbal.
- Herrera Canales, Inés (1979), "La racionalidad económica de la empresa minera Real del Monte y Pachuca, 1849-1875", en *Organización de la producción y relaciones de trabajo en el siglo XIX en México. Cuaderno de Trabajo*, N. 29, pp. 68-83. México: Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Herrera Canales, Inés (1989), "Empresa minera y región en México. La Compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca (1824-1906)", en *Siglo XIX. Cuadernos de Historia*, N. 8, vol. 4. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Herrera Canales, Inés (1998), "Historiadores de la minería mexicana, 1940-1990", en Inés Herrera Canales (coord.), *La minería mexicana. De la colonia al siglo XX*. México: Instituto Mora.
- Herrera Canales, Inés y Eloy González (2005), *Historia económica de México. Vol. 10. Los recursos del subsuelo, siglos XVI al XX*. México: Editorial Océano.
- Herrera Canales, Inés, Cuauhtémoc Velasco y Eduardo Flores Clair (1981), "Etnia y clase. Los trabajadores ingleses de la Compañía Real del Monte y Pachuca, 1824-1906". *Cuaderno de Trabajo*, [En línea] N.38. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia. Disponible en: <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/informe%3A11104> [25 de mayo de 2022]
- Herrera Canales, Inés, Cuauhtémoc Velasco y Eduardo Flores (1981a), *Guía del archivo histórico de la Compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca*. México: Archivo General de la Nación.
- Hughes, Donald (1981), *La ecología de las civilizaciones antiguas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kuntz, Sandra et al. (2015), *Historia económica general de México. De la colonia a nuestros días*. México: El Colegio de México.
- Ladd, Doris (1992), *Génesis y desarrollo de una huelga. Las luchas de los mineros mexicanos de plata en Real del Monte, 1766-1775*. México: Alianza Editorial
- Leal, Claudia, John Soluri y José Augusto Padúa (2019), *Un pasado vivo. Dos siglos de historia ambiental latinoamericana*. Colombia: FCE.
- León-Portilla, Miguel Luis et al. (1978), *La minería en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Le Roy Ladurie, Emmanuel (1980), *Historia del clima desde el año 1000*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Le Roy Ladurie, Emmanuel (2004), *Historia humana y comparada del clima*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Loreto, Rosalva (2009), *Agua, poder urbano y metabolismo social*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Marichal, Carlos (2017). "El peso de la plata hispanoamericana como moneda universal del antiguo régimen (siglos XVI a XVIII)" en Steven Topik, Zephir Frank y Carlos Marichal (Coord.). *De la plata a la cocaína. Cinco siglos de historia económica de América Latina, 1500-2000*, pp. 37-76. México: Fondo de Cultura Económica.
- Márquez, Graciela et al. (2014), *Claves de la historia económica de México*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Melville, Elinor (1994), *Plaga de ovejas. Consecuencias ambientales de la conquista de México*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mendoza, Mayra, Ana Laura Bautista, Abel Quevedo y Daniel Mendoza (2018). "Análisis hidrológico de largo plazo en la cuenca del río Metztitlán Hidalgo, México y su relación con el cambio climático". *Hidrobiológica* [En línea] Vol. 28, Núm. 1, Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en: <https://hidrobiologica.izt.uam.mx/index.php/revHidro/article/view/337/805> [7 de abril de 2023]
- Mentz, Brígida von (1980), "Tecnología minera alemana durante la primera mitad del siglo XIX". *Estudios de historia moderna y contemporánea de México*. [En línea] Vol. 8. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <https://moderna.historicas.unam.mx/index.php/ehm/article/view/69026/68954> [29 de mayo de 2022]
- McNeill, John (2005), "Naturaleza y cultura de la historia ambiental", en *Nómadas* [En línea] N. 22, abril. Colombia: Universidad Central. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1051/105116726002.pdf> [2 de junio de 2022]
- McNeill, John (2011), *Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX*. España: Alianza.

- Miller, Shawn (2007), *An Environmental History of Latin America*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Monroy, Andrea (2015), “Los hornos en el beneficio de los metales en la Nueva España, siglos XVI-XVIII”. *Revista Gremium* [En línea] N. 3, vol. 2, enero-julio. México: Editorial Restauro Compás y Canto. Disponible en: <https://editorialrestauro.com.mx/los-hornos-en-el-beneficio-de-los-metales-en-la-nueva-espana-siglo-xvi-xviii/> [12 de mayo de 2022]
- Moore, Jason (2013), “El auge de la ecología-mundo capitalista (I). Las fronteras mercantiles en el auge y decadencia de la apropiación máxima”, en *Laberinto* [En línea] N. 38. España: Editorial La ratonera. Disponible en: <https://jasonwmoore.com/wp-content/uploads/2017/08/Moore-El-Auge-de-la-ecologia-mundo-capitalista-Part-I-Laberinto-2013.pdf> [5 de junio de 2022]
- Moore, Jason (2020), *El capitalismo en la trama de la vida. Ecología y acumulación de capital*. España: Traficantes de Sueños.
- Nava Oteo, Guadalupe (1956), “La minería”, en Daniel Cosío Villegas, *Historia moderna de México*. México: Editorial Hermes.
- Nava Oteo, Guadalupe (1994), “La minería bajo el Porfiriato”, en Ciro Cardoso (coord.), *México en el siglo XIX, 1821-1910. Historia económica y de la estructura social*, pp. 339-379. México: Nueva Imagen.
- Navarrete, David (1992). *Proprietarios y trabajadores en el distrito de minas de Pachuca, 1750-1810*. Tesis de Licenciatura. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Navarrete, David (2009), “Migración, ocupación y movilidad social en la minería novohispana. La población migrante de Real del Monte en 1798”, en Verence C. Ramírez y Francisco Jiménez Abollado (Coord.) *Historia colonial en el estado de Hidalgo*, pp. 85-107. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- O'Connor, James (2001). *Causas naturales. Ensayos de marxismo ecológico*. México: Siglo XXI Editores.
- Ortega Morel, Javier (1998). *Aproximación a la historia de la minería en el estado de Hidalgo*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Ortega Morel, Javier (2002). *Minería y ferrocarriles, el caso de Pachuca y Real del Monte, 1870-1906*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ortega Morel, Javier (2010). *Minería y tecnología: la compañía norteamericana de Real del Monte y Pachuca, 1906-1947*. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ortega Morel, Javier (2012). *Minería y ferrocarriles en la región de Pachuca y Real del Monte durante el porfiriato*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Ortiz, Rina (1990). “Desamortización y liberalización de mano de obra en México, Pachuca-Real del Monte (1850-1880)”. *Siglo XIX. Cuadernos de Historia*, Vol.5, Núm. 10. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Ortiz, Rina (1993), “El beneficio de minerales en el siglo XIX: el caso de la Compañía Real del Monte y Pachuca”. *Historias*. [En línea] Núm. 30. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Disponible en: <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/articulo:18867> [8 de junio de 2022]
- Ortiz, Rina (1994), “De minas y mineros en el siglo XIX”. *Historias*. [En línea] Núm. 32.: Instituto Nacional de Antropología e Historia. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/historias/article/view/13996> [9 de junio de 2022]
- Othón de Mendizábal, Miguel (1941). “Los minerales de Pachuca y Real del Monte en la época colonial”. *El Trimestre Económico*, septiembre. México: Fondo de Cultura Económica.
- Palacio, José Luis (2018). “Entre barrancas y montañas. Geo-formas de la Comarca Minera en Hidalgo”, en Carles Canet Miquel (Coord.), *Guía de campo del geoparque de la Comarca minera*, p. 41-53. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Perlin, John (1999). *Historia de los bosques. El significado de la madera en el desarrollo de la civilización*. España: GAIA.
- Ramírez Calva, Verence C. (2017). “Retos historiográficos en la historia de los pueblos de indios”. *Revista Xihmai*. [En línea] Núm. 24, julio-diciembre. Universidad La Salle, Campus Pachuca. Disponible en línea en: <https://revistas.lasalle.edu.mx/index.php/xihmai/article/view/285> [11 de junio de 2022]
- Ramírez Ramírez, Rodolfo (2018), “El aporte del saber científico a la minería de Pachuca y Real del Monte, México, 1849-1864. *Biblio3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea] N. 1, junio. España: Universidad de Barcelona. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1238.pdf> [11 de junio de 2022]
- Randall, Robert W. (1986), *Real del Monte: Una empresa minera británica en México*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rivera, Patricia y Refugio Chávez (2018), “La construcción de la historia ambiental en América Latina. *Revista de El Colegio de San Luis* [En línea] Vol. 8, No. 16. México: El Colegio de San Luis. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsl/v8n16/2007-8846-rcsl-16-171.pdf> [13 de junio de 2022]
- Romero, María Eugenia (1997), *Minería y guerra. La economía de Nueva España, 1810-1821*.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Saavedra Silva, Elvira E. y María Teresa Sánchez (2008). “Minería y espacio en el distrito minero de Pachuca- Real del Monte en el siglo XIX. *Investigaciones Geográficas* [En línea] Núm. 65, abril. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56906507> [13 de junio de 2022]
- Saito, Kohei (2022a), *El capital en la era del Antropoceno*. España: Ediciones Bellaterra.
- Saito, Kohei (2022b), *La naturaleza contra el capital. El ecosocialismo de Karl Marx*. España: Ediciones Bellaterra.
- Salas Hernández, Juana Elizabeth y Margil de Jesús Canizales (2021), *Historia ambiental en el norte de México*. México: Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Sánchez, Edmundo y Myriam Osorio (2008). “Geología y petrogénesis de los Prismas Basálticos”. *Revista Geociencia*. [En línea] Núm.3. Servicio Geológico Mexicano. Disponible en: http://www.sgm.gob.mx/pdfs/geociencia/Abril_2008.pdf [7 de abril de 2023]
- Schmidt, Alfred (1977). *El concepto de naturaleza en Marx*. Siglo XXI.
- Studnicki-Gizbert, Daviken and David Schecter (2010). “The Environmental Dynamics of a Colonial Fuel-Rush Silver Mining and Deforestation in a New Spain, 1522 to 1810., *Environmental History*, Núm. 15, January, p. 94-119.
- Tortolero, Alejandro (1996). *Tierra, agua y bosques: historia y medio ambiente en el México central*. Universidad de Guadalajara.
- Tortolero, Alejandro (2006), “La historia ambiental en América Latina. Por un intento de historizar la ecología”. *Signos históricos*, [En línea] Vol. 16. Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-44202006000200008 [14 de junio de 2022]
- Trabulse, Elías (2014), *Historia de la ciencia en México*. FCE.
- Trischler, Helmuth (2017). “El Antropoceno, ¿un concepto geológico o cultural, o ambos? *Desacatos*, [En línea] Núm. 54.: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-050X2017000200040 [5 de abril de 2023]
- Urquijo, Pedro, Gerardo Bocco y Antonio Vieyra (2017). *Geografía e historia ambiental*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Urquijo, Pedro, Adi Lazos y Karine Lefebvre (2022). *Historia ambiental de América Latina. Enfoques, procedimientos, cotidianidades*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Van Young, Eric (1987). “Haciendo historia regional. Consideraciones metodológicas y teóricas”. *Anuario IEHS* [En línea] Núm. 2. Instituto de Estudios Histórico-Sociales. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Disponible en línea en: <http://anuarioiehs.unicen.edu.ar/Files/1987/012%20-%20Young%20Eric%20Van%20-%20Haciendo%20Historia%20Regional...pdf> [20 de junio de 2022]
- Velasco, Cuauhtémoc (1979). “Trabajo y trabajadores mineros en Pachuca y Real del Monte, 1833-1874”. *Organización de la producción y relaciones de trabajo en el siglo XIX en México. Cuaderno de Trabajo*, Núm. 29, pp. 84-100.
- Velasco, Cuauhtémoc, Eduardo Flores, Alma A. Parra y Edgar O. Gutiérrez (1988). *Estado y Minería en México (1767-1910)*. México: FCE.

White, Leslie (1982). *La ciencia de la cultura. Un estudio sobre el hombre y la civilización*. España: Paidós.