

La técnica extractiva en la determinación social de la salud de las familias mineras de Potosí (Bolivia)

The Extractive Technique in the Social Determination of Health of the Mining Families of Potosí (Bolivia)

A técnica extrativa na determinação social da saúde das famílias mineiras de Potosí (Bolívia)

Isaac Kukoc Paz, MSc, PhD(c)¹

Recibido: 23 de noviembre de 2017 - **Aceptado:** 20 de agosto de 2019

Doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8995>

Para citar este artículo: Kukoc Paz I. La técnica extractiva en la determinación social de la salud de las familias mineras de Potosí (Bolivia). Rev Cienc Salud. 2020;18(Especial):1-14. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8995>

Resumen

Introducción: en este artículo, se presenta un análisis de la relación directa entre la técnica y la tecnificación extractivista de minerales en el histórico cerro Rico de Potosí (Bolivia) y la determinación social de la salud y la vida de la población potosina, a escalas general, particular y singular de relaciones de producción, poder y consumo generadoras de procesos críticos de salud-enfermedad. *Desarrollo:* desde la perspectiva de la transformación del espacio que propone Milton Santos, se analiza cómo, derivada del contexto histórico colonial de la minería en Potosí, surge la transformación instrumental que la explotación minera ha generado en el paisaje y la vida cotidiana de la población, de cuya fuerza de trabajo se abastece la mina. *Conclusiones:* se ilustran estas condiciones haciendo una descripción de las ocupaciones y de las enfermedades asociadas, así como de los inminentes efectos de la contaminación ambiental general, haciendo visible la naturalización de la enfermedad y la muerte en el trabajo minero por parte de las propias familias y de las instituciones involucradas.

Palabras clave: técnica; tecnificación; espacio; Potosí; metales pesados; determinación social; naturalización.

Abstract

Introduction: The article reviews the direct relationship between extractivist techniques and mineral technification in the historic Cerro Rico de Potosí, Bolivia, with health's social determination and the life of its population, as a general establishment, that has particular and singular relations of production, power, and consumption generating critical health-disease processes. *Development:* From the perspective of the transformation of space by technique, proposed by Milton Santos, the instrumental transformation generated by mining in the landscape and life of the population, whose labor force supplies the mine, deriving from the colonial historical context of mining in Potosi, is analyzed. *Conclusions:*

1 Universidad Andina Simón Bolívar. Correspondencia: isaackukocpaz@gmail.com

A description illustrates these conditions of the occupations and associated diseases, as well as the pending effects of general environmental pollution, making visible the naturalization of the sickness and death in the mining work by the families themselves and the institutions involved.

Keywords: Technique; technification; space; Potosí; heavy metals; social determination; naturalization.

Resumo

Introdução: neste artigo se apresenta uma análise da relação direta da técnica e a tecnificação extrativista de minerais, no histórico Cerro Rico de Potosí, Bolívia, e a determinação social da saúde e vida da população de Potosí, no nível geral, particular e singular de relações de produção, poder e consumo geradoras de processos críticos de saúde-doença. *Desenvolvimento:* desde a perspectiva da transformação do espaço que propõe Milton Santos, se analisa como, derivada do contexto histórico colonial a mineração em Potosí, surge a transformação instrumental que a exploração mineira tem gerado na paisagem e a vida cotidiana da população, de cuja força de trabalho se abastece a mina. *Conclusões:* ilustram-se estas condições fazendo uma descrição das ocupações e das doenças associadas, assim como dos iminentes efeitos da contaminação ambiental geral, fazendo visível a naturalização da doença e morte no trabalho mineiro por parte das próprias famílias e as instituições envolvidas.

Palavras-chave: técnica; tecnificação; espaço; Potosí; metais pesados; determinação social; naturalização.

Introducción

Fruto de una actividad minera de más de 470 años, las familias mineras de Potosí subsisten en una situación de gran vulnerabilidad, a causa de la exposición a sustancias tóxicas, patrones de trabajo y consumo insanos, hábitos alimenticios deficientes y condiciones ambientales deplorables, provocando la naturalización de esta situación por parte de la sociedad y la indiferencia del Estado.

La observación del trabajo minero, así como el acercamiento a los espacios de trabajo y los hogares de las familias mineras, ha contribuido de manera importante a entender el fenómeno. Sin embargo, el análisis desde la determinación social como herramienta de análisis de la epidemiología crítica requiere distinguir la imagen que el mundo se ha construido de Potosí, visión que presenta a esta ciudad como algo pasado y glorioso, que no contempla su presente y, sobre todo, que invisibiliza la continuidad del *despojo* que perdura hasta nuestros días desde la época colonial.

Por ello, en este análisis se recurre especialmente a la exposición desarrollada por el geógrafo brasileño Milton Santos en el V Encuentro de Geógrafos de América Latina, desarrollado en La Habana (Cuba) en 1995, “Nuevas concepciones de la geografía” (1). Ahí, Santos plantea que es necesaria una desmitificación de lo construido en torno a la estructura donde, de las relaciones de los seres humanos con las cosas, de su mediación, derivan las acciones humanas que construyen las formas y normas de *producción y reproducción*, al igual que las *relaciones* y dimensiones entre los seres humanos y la naturaleza. Y estas son relaciones sociales que determinan los comportamientos, lo que ayuda a comprender a Potosí como

un *espacio* donde se desarrollan procesos de interacción y dependencia específicos entre los humanos con las cosas, entre la sociedad y la naturaleza, historizados y en construcción.

Los procesos críticos de salud-enfermedad-atención que aquejan a las familias (silicosis, neumonía, cáncer, entre otras) no pueden ser estudiados como consecuencia de riesgos aislados o factores determinantes, sino como procesos complejos y dinámicos organizados alrededor de modos de vida —y, por ende, de reproducción social— contradictorios y relacionales, comprendiendo dialécticamente que dichos modos de devenir o determinaciones sociales, afectadas por las condiciones de vida, influyen finalmente en los genotipos y fenotipos de los sujetos singulares (2).

En el caso de Potosí, los procesos de determinación social, estructurados en las tres dimensiones de la realidad social y natural (general, particular y singular), se expresan e interactúan dialécticamente en un espacio concreto y mediante técnicas específicas, desde las que se articulan sistemas de acciones con sistemas de objetos, comprendidos mediante la noción de técnica y espacio que propone Santos (1).



Figura 1. Grabado de la época colonial del cerro rico y el cerro rico en la actualidad. Nótese la degradación y los pasivos ambientales.

De acuerdo con este autor, la técnica, como fenómeno que nos permite transformar la naturaleza mediante estrategias y tecnologías diversas, en el caso de Potosí, ha modificado drásticamente tanto el paisaje de la ciudad, como se puede ver en la figura 1, como la salud de los pobladores y sus modos de vida, proceso que se expresa diferenciado en cada fase del cambio tecnológico que se ha dado a lo largo de casi cinco siglos.

Un ejemplo de influencia en los modos de vida vinculados a esta determinación social es la opulencia con la que se vivió en Potosí en las épocas de mayor producción, siendo que está bien documentado que para la fiesta de Santa Teresa los feligreses cubrían las calles —algo así como dos kilómetros— con lingotes de plata desde el Convento de Santa Teresa hasta la Catedral; es decir, estos períodos de buena producción, derivada de la efectividad de la técnica y el valor del mineral a nivel mundial, generaron formas de comportamiento excéntrico.

Desde los inicios de la colonización nos encontramos con un proceso de apropiación intenso y con graves efectos para el paisaje y la salud de las personas involucradas. Este fenómeno suele ser reconocido como uno de los propulsores del proceso de globalización,

por su intensidad y riqueza, que durante un período determinado de tiempo acaparó la economía mundial.

Entendemos el *despojo* como un proceso agresivo y violento de extractivismo de los recursos naturales, renovables y no renovables, que se convierte en una constante desde el proceso de colonización y que se ha visto reforzado y agravado en la modernidad con el proceso de aceleración global empujado por el neoliberalismo. El análisis proyectado desde la determinación social de la salud amerita el reto de trabajar sobre Potosí en su contexto socioeconómico y político histórico, enfocándonos en las técnicas, el tiempo y el espacio.

Potosí es un ejemplo claro de ocupación de infraestructuras de las técnicas modernas, que, de hecho, se ha ido reinventando en el tiempo debido a la aplicación de nuevas técnicas. Como espacio es expansivo en forma vertical: aunque el inicio de la minería se dio en roscleres, es decir, vetas abiertas o a flor de piel, que no precisan de mayor trabajo y mucha técnica para su extracción, pronto se fueron penetrando las entrañas del cerro, llegando a la situación de hoy en día, en que existen socavones que penetran la superficie terrestre por kilómetros. Esto sucede en distintos momentos históricos, siendo estos los elementos y conceptos principales del análisis planteado por Santos, que se reflexionarán por su utilidad para comprender la situación en Potosí.

La técnica según Santos para el análisis de la determinación social

A decir de Milton Santos la principal forma de relacionarse entre el ser humano y la naturaleza es la técnica, pues “las técnicas constituyen un conjunto de medios instrumentales y sociales, con los cuales el hombre realiza su vida, produce y, al mismo tiempo, crea espacio” (3).

Si bien algunos geógrafos lamentan que en “los estudios históricos la realidad de los sistemas técnicos aparezca como un trato entre comillas, al tiempo que falta la conceptualización” (4), el caso de Potosí no es así, pues trabajos realizados por personas como Jorge Serrano (5, 6), Nicholas Robins (7), Gastón Arduz (8), Alberto Crespo (9), Páscale Absi (10), nos muestran detalladamente el desarrollo de la técnica en torno a los procesos de apropiación y beneficio de los metales, relacionados con otros elementos como los efectos en la salud.

¿Por qué es esto importante? Pierre Georges plantea que “la influencia de las técnicas sobre el espacio se ejerce de dos maneras y en dos escalas diferentes: la ocupación del suelo por las infraestructuras por el uso de la máquina y por la puesta en práctica de los nuevos métodos de producción y existencia” (11). Por su parte, Akhrich considera que “el objeto técnico define al mismo tiempo los actores y un espacio” (12). Es un encuentro entre un medio técnico y geográfico, ya que “el espacio es mixto, es un híbrido, un compuesto de formas-contenido”. Se entenderá por *objeto* al componente en el cual se ha de centrar la técnica, en nuestro caso es el mineral, ubicado en un espacio *concreto*: el cerro rico de Potosí. Y ha de precisar de diversas *técnicas* representadas muchas veces por maquinarias, pero

también por formas de *organización del trabajo humano*, en cada espacio determinado por la técnica. Sorre, por su parte, recomienda que la técnica “debe ser considerada en su sentido más amplio y no en un sentido estrecho, limitado a aplicaciones mecánicas [...] se extiende a todo lo que pertenece a la industria y al arte en todos los dominios de la actividad humana” (13). Mientras que, para Santos, “será objeto técnico todo objeto susceptible de funcionar, como medio o como resultado, entre los requisitos de una actividad técnica” (3).

El espacio, mencionado anteriormente como paisaje, esa integridad, es en palabras de Santos: “[...] un conjunto indisociable de sistemas de objetos y de sistemas de acciones [...] que trabajan permanentemente juntos, y ahí se crea el problema de cómo trabajar esta unión entre objetos y acciones, mi propuesta es que tenemos que trabajar esta unión a partir de la idea de técnica y de la idea de tiempo...” (1) (tabla 1).

Para este autor, la tecnologización es una forma de uso de la técnica que impide el ejercicio de la historia tanto como de la emoción. Para Santos, el tiempo dialoga con el espacio al interpretarlo a la luz de la experiencia, “si lo tornamos algo empírico”. En la *época* actual, dice este autor, la tecnicidad o contenido técnico de las acciones es la que permite la precisión y, por ello, la “que permite un lucro mayor para quien dispone de la posibilidad de tecnificar su acción, acción tecnificada que va a encontrarse con objetos tecnificados, fabricados para ofertar esta o aquella oportunidad para las posibilidades del mundo” (1).

Tabla 1. Sistemas de objetos y sistemas de acciones en la minería

Sistemas de objetos	Sistemas de acciones
Mineral y sus insumos y <i>contaminantes</i>	<i>Técnica, tecnificación y tecnologización</i> extractivas
<ul style="list-style-type: none"> • Objeto de trabajo • <i>Medios</i> de trabajo • <i>Insumos</i> de trabajo • <i>Ambiente-espacio</i> de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad laboral <i>Tiempo/cantidad</i> de trabajo <i>Espacio</i> de trabajo • Organización del trabajo: <i>mita</i>

En el tiempo actual todo el proceso minero es normado desde dos perspectivas, la jurídica oficial y la cultural. Esta normalización legitima lógicas de producción capitalista, patrones sociales, modos de vida grupales y estilos de vida y comportamientos machistas, y también de indefensión.

La minería en Potosí ha traído consigo una de las primeras experiencias de producción de plusvalía, asociada con otros eventos muy ligados a su producción (agricultura, ganadería para alimentación y trabajo, prostitución, metalurgia, ingeniería hidráulica). Estos procesos extractivos han ido naturalmente de la mano de procesos de desecho de tóxicos, con la consecuencia de la contaminación ambiental con metales pesados y diversos otros agentes tóxicos y contaminantes.

Es evidente la relación existente entre técnicas y salud en la minería potosina. Este proceso también es influyente en la construcción del paisaje minero; el tiempo y los procesos cada vez más nocivos han degradado el cerro hasta el punto de su colapso y hundimiento, pero, a pesar de lo anterior, el proceso no se detiene, mostrando la voracidad e insaciabilidad del sistema capitalista.

La interacción durante siglos de los *sistemas de objetos* y *sistemas de acciones* en el espacio concreto de Potosí permite ver la estrecha relación entre el espacio y la salud, pues esta se desarrolla en correspondencia con dicho espacio, afectado por su existencia en el tiempo. Estos espacios en Potosí son lugares concretos donde se han empleado y producido técnicas específicas para el proceso de extracción, transporte y beneficio del mineral por más de 460 años, a través de sucesivos y paulatinos cambios en los procesos técnicos, y se han ido constituyendo en las distintas fases del proceso tecnológico extractivo minero en el cerro rico, como se puede ver en la tabla 2 sobre el proceso histórico.

Tabla 2. Proceso tecnológico a través del tiempo y sus repercusiones en la salud

Fase	Técnica, tecnología-exposición/medios	Afectaciones
Colonia (1497-1824)	<ul style="list-style-type: none"> Extracción de minerales a tajo abierto. Utilización de tecnología nativa: instrumentos precarios como picotas. Minerales extraídos fundidos en hornos rústicos o wayras para separar los minerales de la materia bruta. 	Patologías consecuencias fatales: “Enfermedades broncopulmonares, tuberculosis, la bronquitis, asma, la silicosis, la neumoconiosis” (6).
1525-1600	<p>Método mucho más nocivo: la amalgamación de cajones empleando el azogue, mezcla compuesta por varias sustancias: sal, sulfato de cobre, cal y mercurio. Amasado con los pies por los mitayos. Posteriormente eran fundidos evaporando mercurio y dejando la plata pura.</p>	Los gases emitidos generaban problemas de contaminación masiva en la población; “uno de los casos de contaminación de mercurio más grandes de la historia que continúa hoy en día” (7).
1574-1820	La mita, entendida como una modalidad de trabajo obligatorio por el lapso de cuatro meses, será considerada como una acción técnica. Reapropiada por la minería capitalista, ingresó al mitayo en la relación salarial y lo alejó de las prácticas de subsistencia.	La mita rompió con la lógica comunitaria, al desarraigar sus raíces, desestructuró su concepción del mundo y afectó su psicología.
1650	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de la pólvora para desarrollar el proceso de extracción en trabajos subterráneos. Ayudó en ese fin, pero también coadyuvó a aumentar los problemas de salud, por el incremento de la emisión de polvo, la inexistencia de desagües y respiradores, proliferando las enfermedades respiratorias. 	<p>La minería mediante socavones inicialmente posee un efecto psicológico serio en los mineros, pues desde su perspectiva es un proceso de conversión, de demonización (<i>sajra</i>) para poder relacionarse con el mundo sobrenatural del subsuelo (10).</p> <p>Se incrementan afecciones respiratorias, como mal de mina (silicosis), neumonía y neumosilicosis.</p>

República (1ª y 2ª época) 1890-1910	<ul style="list-style-type: none"> • Se incorporan avances tecnológicos, como coches de riel, barrenos más resistentes, compresoras de aire, perforadoras mecánicas, nitroglicerina. • Las compresoras generan mayor polvo con partículas de silicio, que es inhalado por los perforistas. • Aparte del trabajo, se instauran las pulperías, que dan productos en créditos imposibles de pagar. 	<p>No mejoran las condiciones de salud, sino que empeoran por la mayor exposición al polvo con silicio. El mal de mina se hace común, neumonía y neumosilicosis.</p> <p>Mediado por formas de explotación dobles: se instauran las pulperías, que dan productos en créditos imposibles de pagar, generando problemas sociales complejos.</p>
República (3ª época) Hasta 1985	<p>Los ingenios mineros emplean tecnologías relativamente limpias comparados con los actuales, los de concentración gravimétrica, proceso de separación de los metales por procesos físico-químicos.</p>	<p>La separación de metales traía consigo las enfermedades propias de estos, neumonía, silicosis.</p>
Desde 1986- actualidad	<ul style="list-style-type: none"> • Se vivió un giro tecnológico hacia la minería de los complejos, para lo cual se empiezan a utilizar reactivos químicos que generan un importante deterioro ambiental: la flotación del sulfuro de plomo y del sulfuro de zinc presenta nuevas condiciones de trabajo en el espacio del ingenio, en donde se exponen a reactivos diversos. • Se generaliza el uso o de cianuro en la minería de complejos (14). 	<p>La minería de complejos (zinc, plomo, plata) es una modalidad extractiva que se implementa sin que haya surgido prácticamente ninguna oposición de la sociedad civil en el manejo de este reactivo, a pesar de su alto grado de toxicidad, ya que si el cianuro no se maneja en forma adecuada, los resultados en el entorno físico pueden ser desastrosos.</p>

Fuente: elaboración del autor con base en Serrano (5, 6), Nicholas Robins (7), Gastón Arduz (8), Alberto Crespo (9), Páscale Absi (10), Tapia y otros (14).

Desarrollo

De la tecnología ancestral a la tecnologización moderna

En la comprensión de la perspectiva de Santos sobre los sistemas de objetos y acciones de la técnica extractiva, su importancia en la construcción del espacio concreto y su relación con la salud, tiene gran relevancia la evolución histórica cultural de la técnica minera en Potosí.

Las primeras vetas de rosicler del cerro rico eran tan ricas que las tecnologías empleadas no eran muy complejas, especialmente en la Veta Rica, donde se usaban picotas, barrenos y palas; parafraseando a Serrano, se dirá que la primera forma de exposición se efectuaba en el proceso de extracción de minerales a tajo abierto en el cerro rico, donde, a pesar de estar al aire libre, estaban en contacto con el polvo de las vetas y las inclemencias del tiempo; los minerales extraídos eran posteriormente fundidos en hornos rústicos o wayras (tecnología nativa), con el objetivo de separar los minerales de la materia bruta. En este proceso se despedían gases tóxicos y se arrojaban desechos (llamados escorias) a las riberas de los ríos (5).

En la Veta Centeno, por su parte, se extrajo un metal parca, que nos demuestra la habilidad indígena en torno a la obtención de beneficios por metalurgia andina, que en tanto técnica fue, junto con otras, apropiada por los españoles e invisibilizadas por la historia.

Como menciona Bigelow en su estudio sobre el padre Alonso Barba, y el análisis del discurso en torno a su *Libro del arte de los metales* (15), Potosí y de seguro otros espacios de América tuvieron un gran aporte en la tecnología metalúrgica, donde elementos importantes como las wayras u hornos de fundición y ciertos tipos de aleaciones permitieron una mejora sustancial en la producción metalúrgica y el beneficio de la plata; sin embargo, con el tiempo todos estos aportes se fueron invisibilizando como parte esencial del proceso colonizador de deslegitimar al otro.

Eso sí, ya se hacía algo evidente que no podría haber extracción sistemática sin contar con “contingentes humanos nutridos y permanentes. El volumen de plata que generaba el cerro y las perspectivas de una explotación prolongada así lo imponían” (15). Es así que el surgimiento de la ciudad y la modificación del paisaje fue relativamente rápido. El *tiempo* de trabajo y la *cantidad* en relación con la minería se ha ido modificando, y si bien parece que con la modernidad esos tiempos deberían haberse acortado, la relación no es real, puesto que los procesos son más complejos, dado que las minas son cada vez más profundas y más pobres.

Cada proceso tecnológico ha traído consigo efectos para la salud, paradójicamente, debido a que se supone debería traer beneficios a los trabajadores; por el contrario, ha sido perjudicial para la salud. Ello se explica porque la tecnologización es aplicada a los cuerpos de los mineros, entendiendo que se ha partido de la apropiación de la mita como proceso de organización del trabajo y parte de la técnica, eficiente en su capacidad de extracción, pero con altos costos a la salud y cultura de las naciones y pueblos indígenas originarios de nuestro continente.

Técnica y trabajo realizado por la familia minera en la actualidad

Fruto del estudio histórico se afirma que la tecnificación/tecnologización de las personas trabajadoras mineras es algo que surgió desde los inicios de la minería potosina y está presente hoy en día. Una evidencia tangible de ello es la distribución específica de tareas o actividad laboral, cada una relacionada con una técnica que presenta riesgos específicos para la salud de las personas. Es decir, estas situaciones son parte de la relación entre el humano con el objeto y su mediación con la técnica, que permite un amplio número de *ocupaciones*, cada cual con sus *herramientas* de trabajo y con posibilidades específicas de contraer algún tipo de enfermedad.

Según Crespo (9), es en 1573 cuando Francisco Toledo reapropia la mita, un modelo de trabajo prehispánico incaico, creando el primer grupo de mitayos. El mitayo es el trabajador de la mita, y esta llegaría a implantarse y reconfigurarse como una modalidad de trabajo forzado, un sistema de trabajo obligatorio, adoptado y modificado por los españoles, que consistía en trabajo forzoso en la mina por cuatro meses aproximadamente (sin contar que a veces el viaje era de un mes), llegando a ocupar su tiempo por cinco o seis meses.

Tabla 3. Trabajos y técnicas extractivas realizadas por la familia minera en la actualidad

Trabajos exclusivos de los hombres				
Oficio	Tecnificación del sujeto	Técnicas empleadas	Sustancias contaminantes	Procesos críticos de exposición
1. Laborero	Personal técnico con amplios conocimientos en la identificación de vetas; determina el curso que va a seguir la perforación.	Combos, martillos, cincel, mortíña (plancha para escavar el mineral).	Carburos de las lámparas, copajira (aguas ácidas que surgen de minas abandonadas).	<ul style="list-style-type: none"> Exposición a inhalación de gases tóxicos. Aplastamiento por derrumbes.
2. Perforista	Perfora la roca para la instalación de explosivos a fin de poder explotarla. Debe ser hábil en identificar la dirección que siguen las vetas.	Combos o martillos, cinceles, taladros, barrenos (producen polvo), perforadoras mecánicas.	Polvos de sílice muy dañinos para los pulmones.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición a inhalación de gases tóxicos y polvos de minerales. Accidentes en la manipulación de las herramientas. Aplastamiento. Resfríos crónicos por humedad en perforaciones con agua. Conjuntivitis por polvos.
3. Voladura	Arma y coloca fulminantes y cargas explosivas para la voladura de la roca. Falta de ventilación en socavones.	Taqueadores (fierros delgados de 1 a 5 metros de largo, sirven para introducir y compactar el explosivo).	Fulminantes, anfo (nitrato granulado), guía (mecha), explosivo (dinamita).	<ul style="list-style-type: none"> Inhalan gases tóxicos residuales de explosiones. Accidentes en la manipulación de explosivos. Problemas auditivos por ruido de explosiones.
4. Matapalos	Identifica zonas riesgo, informa y determina qué y cuánto material se necesita para pequeñas construcciones, y que la zona de trabajo tenga seguridad para evitar accidentes.	<ul style="list-style-type: none"> Maderas (callapos), durmientes, curvinas, clavos, martillos, escaleras, roca, cemento. Instalación de rieles para carros del mineral. 	Carburo de las lámparas.	<ul style="list-style-type: none"> Accidentes por derrumbes. Aplastamiento en la manipulación de instrumentos de trabajo.
5. Llampeador	Escoge y selecciona la carga mineral arrojada en buzones de la mina.	Palas, sacos, mortíñas y picota.	Polvos.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición a inhalación de polvos. Problemas de piel (manos) por la manipulación de minerales.
6. Chaskiri (cargador)	Encargado del transporte de minerales, desde el lugar de producción hasta los principales callejones del interior de la mina.	Lámpara, botas, kepinas (recipientes de cuero y de goma rígidos para proteger la espalda).	Carburo de las lámparas.	Afecciones osteomusculares por el excesivo peso de las cargas de mineral que transportan.

7. Carrero	Realiza la extracción del mineral resultante de la producción minera del interior hacia el exterior de la mina.	Carros de metal.	Polvos.	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes en la manipulación del carro. • Aplastamiento al desprenderse rocas.
8. Peón	Trabajador que se está iniciando en minería, disponible para cualquier trabajo y momento.	Diversos instrumentos, según el trabajo que realice.	Cualquiera de las descritas.	Cualquiera de los descritos.
Trabajos de mujeres y de hombres				
9. Juqueador	Extrae mineral de manera clandestina en minas ajenas.	Mochilas, lámpara, cinceles y martillos.	Polvos.	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes. • Una golpiza, cárcel.
10. Pallador o palliri	Selecciona manualmente trozos de mineral de los restos que quedan del desmonte.	Martillo, cincel.	Polvos de minerales.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplastamiento de rocas. Lesiones en las manos y brazos por selección manual. • Exposición prolongada a intemperie.
11. Pichar	Recoger los restos de minerales luego de juntarlos con la ayuda de una escoba.	Escoba y recolectores.	Polvos de minerales.	
12. Guardas o serenas	Vigilan y cuidan las bocaminas, que son accesos a parajes mineros; son trabajadoras eventuales de las cooperativas.	Palos, fierros y piedras.	Guardan en casa tóxicos, carburo, mineral, explosivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Afecciones por prolongado trabajo a la intemperie: al sol y a temperaturas extremas. • Inhalación de polvos. • Violencia por parte de los mineros.
13. Lameras o relaveras	Rescatan estaño de ríos depositarios de residuos. Llenan de arena 'lama' y luego lavan y relavan la pequeña carga del estaño.	Palas, bateas, picotas.	Aguas contaminadas y frías.	<ul style="list-style-type: none"> • Resfríos. • Afecciones por el trabajo prolongado en la intemperie: al sol y a temperaturas extremas por tiempos prolongados.
14. Veneristas	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajan en veneros o depósitos aluviales. • Los veneros ricos son explotados mediante dragas de alta capacidad. 	Palas, bateas, picotas.	Aguas contaminadas y frías.	<ul style="list-style-type: none"> • Resfríos. • Afecciones por el trabajo prolongado en la intemperie: al sol y a temperaturas extremas.

Fuente: modificación de Tapia y otros (14).

Se sabe que acudían desde comunidades a más de cien leguas de distancia (482 km), generalmente viajaban con su familia y los gastos corrían por su cuenta. En su estancia, si bien recibían un sueldo, este no les alcanzaba para vivir bien; muchas veces se endeudaban

y tenían que hacer trabajos extras, a cargo muchas veces de las mujeres, que se sabe fundían plata en sus hogares, siendo este una posible causa de enfermedad.

Una de las más grandes revoluciones tecnológicas la dio la misma mano del ser humano; esta incorporación tecnológica trajo consigo considerables cambios al paisaje y, por ende, el espacio potosino. La lógica de reinstauración de la mita era netamente industrial, pretendía dotar de 13 500 indígenas anualmente, no trabajaban todos a la vez, solo lo hacían 4500, los otros descansaban; estas cantidades fluctuaron mucho en el tiempo, los mitayos venían desde 19 provincias del Alto Perú, algunas muy lejanas, como de Pacajes o Chucuito (actual departamento de La Paz).

En el transcurso de su vida, el mitayo debería asistir seis veces, en muy pocas ocasiones lo lograba, pues no sobrevivía y, sí lo hacía, prefería huir de su provincia a regresar, puesto que el tipo de trabajo era extenuante, la paga de 5 reales no alcanzaba, ya que el gasto de la mita era de 9, lo cual lo obligaba a conseguir los otros 4 reales de trabajos extras o del trabajo de la pareja; en muchos casos, al regresar a su comunidad se encontraban con que no tenían ya tierras o debían ponerse al día en sus impuestos. En este período las principales incidencias a la salud hacían referencia al excesivo desgaste laboral de los obreros entre 18 y 50 años que asistían.

Esta situación derivó en un proceso migratorio masivo de mitayos y sus familias, puesto que no podían irse solos, ya que necesitaban de las mujeres para la *reproducción social*, es decir, para que los alimentaran y cuidaran a los niños, y en muchos casos también para complementar la *producción* económica familiar, consiguiendo el dinero restante para sustentar la mita, mediante trabajos informales como *palliris*. Crespo (9) describe estos procesos migratorios como “la movilización y la migración más crecida e importante de todas las ocurridas en América durante el período hispano [...] parecían los caminos llenos, parecía que se mudaba el reino”.

Al respecto Marx menciona que para poder desarrollar el capitalismo: “En la historia [de la acumulación originaria] del proceso de escisión hace época, desde el punto de vista histórico, los momentos en que se separa súbita y violentamente a grandes masas humanas de sus medios de subsistencia y de producción y se las arroja, en calidad de proletarios libres, al mercado de trabajo. La expropiación que despoja de la tierra al trabajador constituye el fundamento de todo proceso” (16). Además, implicaba el abandono de sus territorios de agricultura para entrar a la lógica del valor de cambio, el fiarse y endeudarse, a vender su cuerpo y su trabajo, dejando a la mujer los cuidados de los niños y, en algunos casos, teniendo que salir a trabajar. Es aquí donde surge el trabajador asalariado minero y la trabajadora informal minera: la familia indígena (hombre, mujer y a veces hasta los hijos) al dejar de tener su parcela (territorio) se convierten en dependientes del patrón.

La mita, como mecanismo de explotación del trabajo cooperativo ancestral, duró 238 años. Trajo consigo formas de organización social novedosas, unas ligadas a la naturalización de la explotación en las minas, pero en resistencia también muchas veces ligada aun

al trabajo agrícola continuo en manos de familiares, cocomunarios o la mujer. Estas fueron estrategias de subsistencia que les salvaban, pues daba el alimento mínimamente necesario para cumplir la mita. Tal forma de resistencia es vigente en la actualidad en la vida de muchos mineros y guardas.

Lo transhistórico para Marx hace referencia a sucesos relacionados con la naturaleza externa e interna del sujeto, como puede ser el caso del *trabajo*, este no es estático, dependerá también de muchos otros elementos. Es la ontología del ser humano, donde el sujeto es el principio y el fin de la *producción y reproducción social* del mundo.

Los impactos en salud de las transformaciones del proceso tecnológico

Las diversas técnicas empleadas a través del tiempo en la minería traen consigo procesos de exposición permanentes a ciertos tipos de minerales, que pueden ser mediante polvos, agua e ingesta; el problema de la contaminación por metales es que pueden ser bioacumulados y pasar desapercibidos durante siglos hasta tener un efecto serio a nivel genético. Al parecer Potosí y su población están expuestos a estos metales y muchos de sus efectos no son relacionados con la minería, son naturalizados, o son asociados a otras condiciones de vida, como es el caso de la pobreza y hábitos alimenticios insanos. El ejemplo más notorio es el del mercurio, que sigue presente en el ambiente, y puede ser causante de un sinnúmero de dolencias que la población y la medicina han dejado pasar como parte de la cotidianidad, de la cultura minera, y las acepta como tales.

Conclusiones

En la actualidad, el trabajo minero se estructura de forma jerárquica y se accede a cada escala en función de parámetros culturales, relacionados con la antigüedad y la experiencia, pero también económicos y de clase: ser peón o ser socio determina qué tipo de trabajo se hará. En este sentido, se presentan las características del trabajo minero en hombres y mujeres, lo que corrobora el trabajo de campo. Fruto del proceso de investigación de varios años con mujeres guardas, trabajadoras del cerro, se ha encontrado que las condiciones no son mucho mejores que en épocas anteriores, los niveles de exposición son muy serios y existe una naturalización de la situación, la expresión biológica del fenómeno siempre está asociada a fenómenos culturales.

Se ha demostrado que la incursión o adopción de una nueva técnica no se debe al hecho de satisfacer sus necesidades o de querer mejorar sus condiciones de vida, se debe a querer mejorar los procesos productivos, es una subsunción de la salud a la producción, una muestra de enaje-

namiento de lo humano por la producción minera, genera una tecnologización de las personas. Aplicar conceptos y categorías de análisis de la geografía a temáticas asociadas a los procesos de salud es una herramienta potente de análisis para empoderar a las comunidades afectadas.

La tecnificación no es solo un proceso relacionado con instrumentos, se tecnifica el trabajo de las personas y a las personas, hasta un punto en el que se programa la mente humana para desarrollar de una forma u otra el trabajo, hasta la naturalización, que da forma a una relación con el espacio minero, por tal no debería extrañarnos que Potosí siga, en muchos aspectos, siendo muy parecido a lo que era en la época colonial.

Es también un espacio en el cual se puede estudiar cómo la técnica ha modificado drásticamente el paisaje y a las personas, siendo un claro ejemplo de la subsunción de lo biológico en lo social y de cómo un metabolismo socioambiental insano afecta a sus individuos.

A pesar de eso, Potosí es también un ejemplo de resistencia y reestructuración de la vida; la finalidad de artículos de este tipo es la de empezar a discutir supuestos y normalidades muy instauradas en un país minero por excelencia.

Agradecimientos

Un agradecimiento a todas las guardas, viudas y trabajadoras mineras que, en el transcurso de tantos años, compartieron un poco de su vida, gracias por enseñarme tanto y permitirme hacer algunas de las relaciones planteadas en el artículo.

Descargos de responsabilidad

Ninguno declarado.

Referencias

1. Santos M. Nuevas concepciones de la geografía. Conferencia presentada en: V Encuentro de Geógrafos de América Latina. 1995. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=6g8Fqu_Xitg
2. Breilh J. Epidemiología crítica: ciencia emancipadora e interculturalidad. Buenos Aires: Lugar Editorial; 2003.
3. Santos M. La naturaleza del espacio. Barcelona: Ariel; 2000.
4. Jorges B. Las técnicas, el tiempo y el espacio geográfico. En: Santos M. La naturaleza del espacio. Barcelona: Ariel; 2000.

5. Serrano C. Historia de la minería andina boliviana (siglos XVI-XX). Potosí: Unesco; 2004.
6. Serrano C. Minería-salud en el Potosí colonial. Archivos Bolivianos de Historia de la Medicina. 2005;11(1):21-9.
7. Robins NA. Mercurio, minería e imperio: el costo humano y ecológico de la minería de plata colonial en los Andes. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica; 2011.
8. Arduz G. Ensayos sobre la minería alto peruana. Madrid: Paraninfo; 1985.
9. Crespo A. Fragmentos de la patria: doce estudios sobre la historia de Bolivia. La Paz: Plural Editores; 2010.
10. Absi P. Los ministros del diablo. La Paz: Instituto de Investigaciones para el Desarrollo-Embajada de Francia en Bolivia- Instituto Francés de Estudios Andinos-Fundación PIEB; 2005.
11. Georges P. La era de las técnicas: construcción o destrucción. En: Santos M. La naturaleza del espacio. Barcelona: Ariel; 2000.
12. Akhrich M. Técnica y cultura. En: Santos M. La naturaleza del espacio. Barcelona: Ariel; 2000.
13. Sorre M. La notion de genre de vie et sa valeur actuelle. En: Santos M. La naturaleza del espacio. Barcelona: Ariel; 2000.
14. Tapia I, Barras O, Oporto JC. La herencia de la mina: representaciones sobre la contaminación minera en Potosí. La Paz: Embajada Real de Dinamarca-Fundación PIEB; 2010.
15. Barba A. El arte de los metales. New York: Wiley; 1923 [1569].
16. Marx C. El capital. Volumen I: capítulo XXIV. La llamada acumulación originaria. México: Fondo de Cultura Económica; 1981 [1867].