



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Resolución: RPC-SO-22-No.477-2020-CES

PROYECTO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGÍSTER

Título del proyecto:
Incidencia de Tuberculosis Pulmonar (TBP) en los trabajadores de la minera Agroindustrial El Corazón S. A
Línea de Investigación:
Gestión integrada de organización y competitividad sostenible
Campo amplio de conocimiento:
Servicios
Autor/a:
Geovanny Danilo Fajardo Iguasnia
Tutor/a:
Dra. Ana Verónica Salazar Mencías

Quito – Ecuador

2022

APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, Ana Verónica Salazar Mencías con C.I: 1716135320 en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: Incidencia de Tuberculosis Pulmonar (TBP) en los trabajadores de la minera Agroindustrial El Corazón S. A.

Elaborado por: Geovanny Danilo Fajardo Iguasnia, de C.I: 1715904486, estudiante de la Maestría: Seguridad y Salud ocupacional de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 14 de marzo de 2022



Firma

Tabla de contenidos

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE	iii
INFORMACIÓN GENERAL.....	1
Contextualización del tema.....	1
Problema de investigación.....	3
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4
Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos	5
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
1.1. Contextualización general del estado del arte	6
1.2. Proceso investigativo metodológico	11
1.3. Análisis de resultados.....	13
CAPÍTULO II: PROPUESTA.....	31
2.1. Fundamentos teóricos aplicados.....	31
2.2. Descripción de la propuesta.....	34
2.3. Validación de la propuesta.....	37
2.4. Matriz de articulación de la propuesta	38
CONCLUSIONES.....	39
RECOMENDACIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXOS.....	44

Índice de tablas

Tabla 1. Incidencia de TBP nacional (2018) -----	13
Tabla 2. Países con mayor cantidad de tuberculosis en américa -----	15
Tabla 3. Cuadro resumen de incidencia global-----	16
Tabla 4. Edad de los participantes.....	16
Tabla 5. Sexo de los encuestados.....	17
Tabla 6. Estado civil.....	18
Tabla 7. Cantidad de personas con las que convive-----	18
Tabla 8. Nivel educativo.....	19
Tabla 9. Área de trabajo.....	19
Tabla 10. Tiempo de trabajo en la empresa AIC -----	20
Tabla 11. Hábitos de los encuestados.....	20
Tabla 12. Resultados de las baciloscopias (27 participantes) -----	30
Tabla 13. Matriz de articulación.....	39

Índice de figuras

Figura 1. Incidencia de tuberculosis- Ecuador-----	14
Figura 2. Incidencia de tuberculosis- África del sur del Sahara-----	14
Figura 3. Incidencia de tuberculosis en el mundo-----	15
Figura 4. Edad de los participantes.....	14
Figura 5. Sexo de los encuestados.....	14
Figura 6. Estado civil.....	15
Figura 7. Cantidad de personas con las que convive-----	15
Figura 8. Nivel educativo.....	16
Figura 9. Área de trabajo.....	16
Figura 10. Tiempo trabajo empresa.....	17
Figura 11. Hábitos.....	17
Figura 12. Manifestaciones clínicas I.....	18
Figura 13. Manifestaciones clínicas II.....	18
Figura 14. Vacuna BCG.....	19
Figura 15. Enfermedades diagnosticadas previamente-----	19
Figura 16. Consumo de tabaco.....	20
Figura 17. Cocina con leña.....	20
Figura 18. Consumo de alcohol.....	21
Figura 19. Consumo de drogas.....	21
Figura 20. Vacuna BCG.....	22
Figura 21. Tos más de 15 días.....	22
Figura 22. Presencia de flema/esputo.....	23
Figura 23. Sangre en la flema.....	23
Figura 24. Pérdida de apetito/hiporexia.....	24
Figura 25. Pérdida de peso.....	24
Figura 26. Presencia de fiebre.....	25
Figura 27. Diaforesis (sudoración) nocturna-----	25
Figura 28. Fatiga/cansancio.....	26
Figura 29. Dolor torácico.....	26
Figura 30. Baciloscopias realizadas (resultados)-----	27

INFORMACIÓN GENERAL

Contextualización del tema

Desde el principio la institución mundial encargada de velar por los compendios laborales (OIT) se ha mostrado inquieta por las condiciones inseguras que se dan en ciertos trabajos, destacando dentro de ellos la minería. Lamentablemente, es difícil creer que a pesar de las gestiones realizadas de forma integral la actividad minera continúa siendo considerada la ocupación más peligrosa, basándose en aspectos como: mortalidad, lesiones y enfermedades laborales. (OIT, 2019)

Como se mencionó previamente, la remoción de metales es decir la minería es una de las ocupaciones más nocivas a nivel global, no exclusivamente por el ámbito de la seguridad dentro de las instalaciones, más bien porque se ha podido evidenciar una estrecha relación entre la actividad minera, problemas pulmonares y la tuberculosis pulmonar. (Stop TB, 2020).

En nuestro país la minería es uno de los principales ingresos económicos, sin embargo, el arduo trabajo y las diferentes condiciones en que se efectúa esta actividad pueden llegar afectar al ecosistema y sobre todo a la salud humana. (Bravo, 2016)

A nivel mundial la tuberculosis se encuentra dentro del top 10 de las principales causas de mortalidad y en primer lugar si lo consideramos como único agente infeccioso incluso sobre el HIV. Aproximadamente 1.4 millones de personas fallecieron de TB en el año 2019. Se considera que entre los años 2000-2019 se asistió aproximadamente sesenta millones de personas, es decir fueron diagnosticadas a tiempo y recibieron el posterior tratamiento, es por ello uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se centra en acabar con la epidemia de tuberculosis para 2030. (OMS,2020)

De manera global, la tuberculosis perturba primordialmente a las personas que cursan los años económicamente más fecundos de su vida, lo cual crea una secuela económica y social. En Ecuador, el conjunto de edad más perjudicado por esta patología es el que se encuentra entre 25 y 34 años. (Boletín anual TB, 2018)

El vínculo entre el desarrollo de tuberculosis y la minería ha sido mayormente estudiado en las naciones del continente africano más específicamente en la región subsahariana, en este lugar la literatura evidencia que la actividad en las minas presenta una mayor incidencia de tuberculosis pulmonar que cualquier otra profesión o grupo trabajador del planeta; es por ello que se ha pensado en este proyecto con la finalidad de evidenciar si existen casos asociados a esta actividad y de ser así contribuir oportunamente al crecimiento laboral como personal de este grupo de trabajadores.

Recapitulando, las minas de oro a nivel mundial y sobre todo a nivel de África han estado implicadas en el inicio de la epidemia de tuberculosis, son múltiples los factores que han contribuido a esta patología, sin embargo, la gran cantidad de mano de obra y las pésimas condiciones de salud de esa época jugaron un papel central en el desarrollo temprano de la TB en territorio africano.

Sin embargo, hasta qué punto las minas de oro continúan contribuyendo al desarrollo de TB a nivel mundial es objeto de debate. Por tal razón, varios son los factores complican esta pregunta, dentro de las minas, el hacinamiento, la ventilación insuficiente y el aire cálido y húmedo pueden aumentar la tasa de transmisión de *Mycobacterium tuberculosis* (bacteria).

Por tal razón los factores biológicos y sociales pueden afectar la medida en que esta bacteria se propaga entre los trabajadores de la mina y su entorno. Por mencionar un ejemplo, es posible que los trabajadores de la mina y los residentes de otras áreas con quienes interactúan ya tengan una infección tuberculosa latente, lo que confiere inmunidad parcial a la reinfección a pesar de que representa un riesgo a más largo plazo de reactivación en el futuro (Chang, ST, 2018)

Al ser la TB una enfermedad transmitida por el aire, las áreas cerradas, como los sitios mineros con poca ventilación, crean entornos favorables para la transmisión de esta patología. La tuberculosis es uno de los principales riesgos para la salud que se han encontrado asociados con la minería.

Problema de investigación

¿Cómo la actividad minera contribuye al desarrollo de tuberculosis pulmonar en los trabajadores de la minera Agroindustrial El Corazón S. A?

A lo largo de la historia, la actividad minera ha sido uno de los pilares fundamentales en el progreso de las comunidades, potenciando el crecimiento económico y tecnológico a través de la extracción de recursos minerales. Sin embargo, con el transcurso del tiempo se han presentado mayores exigencias, debido al crecimiento poblacional y a la imperiosa necesidad de desarrollar nuevas tecnologías que permitan obtener mayor volumen de mineral disminuyendo el impacto al ambiente.

Agroindustrial el Corazón S.A (AIC S.A) es una empresa ecuatoriana, con base principal en la ciudad de Quito, fue fundada el 04 de marzo de 1998 y su actividad principal es la extracción aurífera subterránea, desde esa fecha la responsabilidad en todos los ámbitos ha sido el emblema de esta empresa y a pesar de que en nuestro país la actividad minera en ocasiones se ve satanizada, responsabilidad es sinónimo de la labor diaria de esta empresa, lo que se ve reflejado con el crecimiento considerable a nivel local, que a su vez ha permitido directa o indirectamente el progreso de las poblaciones cercanas, y qué mejor lugar que aplicar este estudio en una zona rural de difícil acceso con las privaciones básicas que esto sugiere.

Sin embargo, históricamente las mineras han sido consideradas umbral de enfermedades profesionales sobre todo a nivel respiratorio, es por esta razón que se ha considerado identificar en esta empresa la causa entre esta arcaica actividad y la presencia de tuberculosis pulmonar. Hay que mencionar que se busca esta causalidad a pesar de que esta organización cuenta con varios protocolos y acciones preventivas que a su vez disminuyen los riesgos de accidentes y enfermedades laborales.

Adicional se toma en cuenta información dada por el centro de salud más cercano que indica que existe un caso de TBP en tratamiento, es un contacto directo de un trabajador y como se conoce que el manejo en estas comunidades es difícil y además existen ciertas condiciones que favorecen una íntima relación entre todos los habitantes de las respectivas comunidades se consideró seleccionar este tema para buscar asociación entre estas variables.

La escasa literatura e información añeja que existe sobre este tema, ha provocado un gran vacío historiográfico sobre todo en Latinoamérica debido a que el nexo entre el desarrollo de tuberculosis y la minería ha sido mejor documentado a nivel de África subsahariana lo que a su vez ha permitido el registro de incidencia más alto de tuberculosis comparada con otras poblaciones trabajadoras del mundo. Motivo por lo cual es necesario contar con esta información a nivel nacional y que mejor cuando el ente regulador de la salud de nuestro país (MSP) es quien propone anualmente estrategias para erradicar esta patología que tiene gran asociación con la práctica minera. Es por ello que pensando en un diagnóstico eficaz se plantea este proyecto que permitirá contribuir así a uno de los

(ODS) que es acabar con la epidemia de tuberculosis para el año 2030 y que mejor tomando como punto de partida personas con alto riesgo para el desarrollo de esta patología de importancia mundial.

Objetivo general

Identificar la incidencia de tuberculosis pulmonar en los trabajadores de la minera Agroindustrial El Corazón S.A mediante criterios clínicos y bacteriológicos con la finalidad de encontrar correlación entre la enfermedad y la actividad minera.

Objetivos específicos

- Revisar investigaciones que manifiesten la relación existente entre la tuberculosis pulmonar y la industria minera a nivel global (minería subterránea)
- Aplicar los mecanismos diagnósticos (clínicos y bacteriológicos) que permitan identificar los casos de Tuberculosis Pulmonar en los trabajadores de la minera Agroindustrial el Corazón S.A durante el mes de febrero de 2022
- Determinar la asociación entre la tuberculosis pulmonar y factores sociodemográficos de los trabajadores mineros de la empresa Agroindustrial el Corazón S.A.
- Validar la información y resultados de la presente investigación a través del criterio de expertos.

Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:

Este proyecto se desarrollará en la empresa Agroindustrial el Corazón S.A (AIC) cuya actividad principal es la extracción aurífera, hay que destacar que llevar a cabo una actividad minera responsable es el lema de esta empresa, y qué mejor forma de evidenciarlo que ver el crecimiento que han tenido las comunidades cercanas a la compañía (hogares de los mineros), es decir se ha contribuido directa o indirectamente con el florecimiento en todos los ámbitos de las comunidades cercanas, sin olvidarse de proteger el medio ambiente.

Agroindustrial el Corazón S.A (AIC S.A) es una empresa en Ecuador, como matriz principal en Quito fue fundada el 04 de marzo de 1998 cuya actividad principal es la extracción aurífera subterránea, ubicada en Imbabura, Cotacachi, parroquia García Moreno, específicamente en la comunidad El Corazón (Anexo 3 y 4). La actividad de esta empresa data desde aproximadamente 20 años atrás, durante este tiempo son múltiples las investigaciones que se han implementado en esta compañía, empero es la primera vez que se desarrolla un proyecto enfocado en un tema de la salud ocupacional (riesgo biológico) y que mejor que buscar la relación entre esta antigua actividad y la presencia de tuberculosis en los mineros, está de más mencionar que siempre Agroindustrial el corazón ha desarrollado todas sus actividades cumpliendo con todos los requerimientos internacionales y nacionales para el desempeño de esta actividad, otra motivación para el desarrollo de este proyecto es la escasa literatura a nivel de Latinoamérica.

Se debe tener en cuenta que la presencia de una infección por tuberculosis en las empresas mineras no solo daña a los trabajadores, todo es una cadena que indirectamente también puede llegar afectar a las comunidades donde los trabajadores conviven día a día, es decir podrían resultar afectadas sus familias y personas cercanas. Por tal motivo es indispensable la colaboración de todos los representantes sociales quienes deben velar por la seguridad de todos los participantes quienes junto con el comité de trabajadores de la empresa pueden desarrollar campañas e iniciativas destinadas a mejorar los estándares de salud y seguridad ocupacional enfocados en la salud y en este caso en la enfermedad pulmonar y tuberculosis.

Finalmente, dentro de los beneficiarios directos podemos citar a la empresa Agroindustrial el Corazón S.A (AIC) quien me ha permitido desarrollar el presente proyecto de investigación, adicional a los trabajadores participantes en el presente estudio, sus familias y las comunidades a la cual pertenecen. Obviamente dentro de los beneficiarios está de más mencionar que yo como médico y maestrante soy otro beneficiado al igual que mi familia y las personas que me rodean. Finalmente podemos mencionar a la Universidad de Israel y en sí todas las personas que permitieron que este proyecto se lleve a cabo serán beneficiadas de una u otra manera. (Anexo 8)

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Contextualización general del estado del arte

Históricamente se ha evidenciado la disputa constante entre el hombre y su afán de contrarrestar las enfermedades, dentro de estas la afamada tuberculosis (TB) que a la vez ha traído consigo innumerables muertes que no distinguen edad, raza o clase social, aunque en mayor parte puede ostentarse en los más desposeídos. Es por esta razón que la tisis a lo largo de la historia ha sido considerada un antagonista del ser humano, el 24 de marzo de 1882 se describe el agente patógeno y a pesar del paso del tiempo y el avance científico esta patología permanece poniendo en riesgo la integridad sanitaria global y se ha constituido a la vez en una promesa gubernamental a nivel mundial ya que ha obligado al desarrollo de sistemas y programas de salud que contribuyan a una mejor efectividad en la batalla versus esta afección. (Ramos, 2018)

Aproximadamente el 33,33% de la colectividad en el mundo es decir alrededor de 2000 000 000 de personas presentan dentro de su organismo *Mycobacterium tuberculosis*, de estos casos 9 000 000 enferman cada año y aproximadamente 2 000 000 fallecen por acción de esta patología. Como dato adicional esta afección constituye el segundo agente infeccioso responsable de mortalidad luego de HIV y todo esto a pesar de que se dispone de métodos simples para diagnosticar y tratar de manera segura y eficaz. (García, 2016)

Desde su origen, las personas han hallado en el suelo los requerimientos básicos para satisfacer sus necesidades de supervivencia, posteriormente se vio obligado a profundizar un poco más y optó por explorar en las profundidades del suelo en pesquisa de materia prima es decir minerales. Día a día fue incrementando la necesidad de una mayor búsqueda y obtención de estos recursos, adicional el hombre fue construyendo sociedades mucho más sofisticadas y esto obligó a que se desarrolle el sentido de propiedad y los beneficios del propietario, a su vez eso les daba la facultad de utilizar los recursos directamente desde la naturaleza. (Cocha, 2017)

La actividad minera es un método de obtención bastante intrincado, surtido y asociado históricamente con otras actividades. Es por esta razón que estos recursos se constituyeron en un eslabón importante de la industria y demás oficios de rubrico económico destacando el sector de movilidad, edificación y arquitectura, electricidad, transporte de la industria terrestre, aérea y marítima entre otras, lo que a su vez le ha permitido asociarse con la innovación tecnológica y financiera, convirtiéndose en un sueño de casi todos los mercados financieros del mundo (Cocha, 2017)

La actividad minera en nuestro país tiene su origen desde el tiempo pre incásico. Como muestra de esta aseveración, tenemos la gran variedad de reliquias de varios minerales dentro de los que destacan el oro, la plata realizada por la gran variedad de culturas precolombinas. Siguiendo

históricamente ya durante la invasión europea se originaron a nivel local los primeros campamentos mineros y ya aproximadamente en 1830 luego de la independencia, el gobierno del presidente de esa época Juan José Flores aprueba la primera ley para el sector minero con la finalidad de regular esta actividad y medio siglo después se establece el Código de Minería el cual aproximadamente en 1900 es modificado por Eloy Alfaro y a su vez este establece lapso para la renta de las canteras mineras por un período de 50 años , finalmente en el gobierno de Leónidas Plaza dicho código es modificado y establece esta actividad a nivel local de manera permanente.

Avanzando un poco más en el tiempo en 1897 la compañía extranjera (SADCO) pugno al gobierno el manejo del depósito minero de la provincia de el Oro, cantón Zaruma hasta los años 50, el afianzamiento de esta empresa internacional es un hito para el avance de mineras extranjeras en nuestro país, lamentablemente, a nivel nacional el desarrollo de la industria minera ha sido mínimo por no decir nulo y eso a pesar de las oportunidades presentadas. Cabe destacar que la actividad minera en sus comienzos era tierra de nadie, porque no se disponía de reglamentos que permitan la financiación y peor aún se contaba con protocolos propios que permitan su expansión, lo que provocó cierto grado de desagrado y mala información en la colectividad frente a la ejecución de esta labor sobre todo por grupos ambientalistas. (Zevallos, 2020)

En el año 2000 el Ministerio de Energía y Minas mediante la Ley para la Promoción de la Inversión y de la Producción Ciudadana, establece este ente como único facultado de fomentar la minería en pequeña escala, esto lo realiza a través de proyectos asistenciales, capacitaciones, formación profesional de esta actividad, utilización ecológica responsable y especialmente seguridad minera. En el 2001 la Normativa de la Ley de Minería sufre una modificación y se incluyen preceptos que velen por la seguridad del entorno natural (Aillón, 2016).

La extracción de minerales ampliamente ha sido catalogada como una de las ocupaciones más riesgosas a nivel global, no exclusivamente por los obstáculos que se pudieren presentar a nivel de seguridad laboral, sino en su mayor parte por la evidente asociación entre esta actividad y varias patologías generales dentro de las que destaca la tuberculosis. (Stop TB, 2020).

Estas dos variables han sido asociadas de mejor manera en el continente africano cuyos resultados evidencian que las personas coligadas a la actividad minera presentan una incidencia de tuberculosis pulmonar más alta que cualquier otra actividad laboral en el mundo; por lo que se intenta evidenciar la asociación entre esta antigua actividad y la tuberculosis pulmonar, con la finalidad de tener un diagnóstico oportuno que permita un mejor rendimiento laboral y por ende mejor calidad de vida.

Otro punto a considerar es que a nivel nacional basado en datos del año 2018 se evidencia que la incidencia de TB es de 34.53 por cada 100.000 habitantes, dato que no delimita a ninguna población específica son datos de manera general del diagnóstico de esta patología.

En el año 2015 la ONU y la OMS establecieron objetivos globales para el período 2016-2035 que consisten en estrategias que ponga fin a la tuberculosis, para lo cual el indicador aceptado para medir el progreso es la tasa de incidencia (casos nuevos) y recaídas por cada 100 000 habitantes/por año. Las principales estrategias consisten en la prestación de servicios de prevención y atención de esta patología tratando de lograr cobertura sanitaria universal y enfocándose en los determinantes más amplios de la incidencia de la TB (pobreza, calidad de la vivienda, protección social, desnutrición u otras patologías previas) entre otras (OMS, 2020)

Los avances tecnológicos de la investigación de la TB son necesarios para lograr los objetivos, de modo que la incidencia de TB pueda disminuir a una tasa promedio de 17% por año después de 2025. A nivel mundial, la tasa de incidencia de TB está cayendo, de manera parsimoniosa pero lo suficiente para poco a poco alcanzar las estrategias propuestas para conseguir la erradicación de la TB; desde el año 2015 al 2020 a nivel mundial la reducción de la incidencia fue aproximadamente del 9 % es decir pasó de 142 a 130 nuevos casos/100 000 habitantes lo que evidencia que de manera cautelosa va consiguiendo el objetivo de terminar con la epidemia de tuberculosis a nivel global. (Floyd K, 2018)

Sin embargo, existe la preocupación de que la pandemia de COVID-19 revertirá el progreso reciente en la reducción de la carga global de TB debido a la interrupción de los servicios de tuberculosis que conduce a un diagnóstico retrasado, incluida la búsqueda activa de casos y el rastreo de contactos, así como la interrupción del tratamiento (OMS, 2020)

Son varios los estudios a nivel de África, uno de estos estudios menciona que Ghana uno de los países en los que desde el año 2013 se realiza una revisión integral del Programa Nacional de TB de Ghana destacó la necesidad de mejorar el acceso a los servicios de prevención, tratamiento, atención y apoyo de la TB para las poblaciones clave afectadas, incluidas las personas con HIV, niños, diabéticos y los mineros o aquellos expuestos a la TB. En consecuencia, el Plan Estratégico Nacional del Sector de Salud de TB para Ghana (2015-2020) identificó claramente la detección de casos de TB entre las poblaciones mineras como una de estas poblaciones clave para la intervención.

Sin embargo, las poblaciones de alto riesgo, como los mineros, especialmente los que participan en actividades de minería ilegal, pueden estar en áreas de difícil acceso donde pueden encontrar desafíos para acceder a los servicios de salud, incluidos los de diagnóstico de TB. Estrategias como el despliegue de equipos móviles demostraron ser útiles para identificar a las personas con TB en poblaciones y comunidades mineras de difícil acceso. La implementación de actividades de búsqueda activa de casos utilizando equipos móviles en comunidades mineras de difícil acceso en Myanmar identificó una prevalencia de TB significativamente más alta en estos municipios que en el resto del país. En un estudio realizado entre mineros sudafricanos, la muerte por TB fue más de 2 veces mayor entre

aquellos con TB diagnosticada a través de la búsqueda pasiva de casos que aquellos diagnosticados a través de ejercicios de detección activa. (Myint, 2017)

Pocas estrategias previenen la tuberculosis activa, pero los estudios realizados en los EE. UU., Italia y Sudáfrica han demostrado una disminución en la incidencia de tuberculosis entre los trabajadores después de que se redujo la exposición al polvo. Incluso en entornos de bajos recursos, los peligros del polvo de sílice respirable se pueden reducir en un 80 % con la pulverización húmeda. Sin costo adicional, estas inversiones tienen el potencial de reducir la incidencia de silicosis, cáncer de pulmón y otras enfermedades en las comunidades mineras de todo el mundo. (Gottesfeld, 2018)

Uno de los primeros estudios realizados de la asociación de tuberculosis pulmonar y minería se desarrolló en las minas de Witwaterstrand, este estudio se llevó a cabo durante las primeras tres décadas del siglo XX, en este se menciona que, si bien el precio del oro y otros metales preciosos han aumentado súbitamente su precio, el empleo en la minería ha crecido sustancialmente. Gran parte de este crecimiento ha sido en el sector informal, en lo que la OMS clasifica como países con una alta carga de tuberculosis. Las comunidades mineras y otras ocupaciones con exposición elevada al polvo de sílice, en estos países, a menudo tienen la incidencia más alta de tuberculosis. Durante más de 100 años, los estudios han relacionado el polvo de sílice en el lugar de trabajo con un mayor riesgo de tuberculosis.

Otro dato importante evidenciado en la literatura es que los hombres tienen más riesgo de desarrollar TB en Ghana y otros países y eso que a pesar de que en ciertos países las mujeres pueden constituir hasta el 50% de la fuerza laboral y desempeñar varios roles, se tiene evidencia que los hombres realizan actividades más peligrosas, incluida la minería subterránea, que puede exponerlos más a la sílice, lo que aumenta el riesgo de tuberculosis pulmonar. (Naidoo, 2016)

La exposición ocupacional a la sílice continúa ocurriendo en casi todos los países y en muchas industrias y ocupaciones: la construcción, la agricultura y la minería se encuentran entre los principales empleadores. En consecuencia, millones de personas corren el riesgo de contraer enfermedades asociadas a la sílice. En Sudáfrica, entre 1973 y 2013, unos mínimos estimados de 1,2 millones de trabajadores pasaron por la industria de la minería del oro con su alta exposición al polvo de sílice. De otros países de ingresos medios, India tiene aproximadamente 11,5 millones de personas que trabajan en trabajos expuestos a la sílice, Brasil más de 2 millones, mientras que se cree que China tiene el mayor número de casos de silicosis, con 6000 nuevos casos informados anualmente (Taylor, 2016)

A nivel de literatura uno de los mayores estudios que se han realizado sobre este tema es el realizado por Ehrlich (2021) el presente estudio es la primera revisión sistemática de evidencia

epidemiológica que muestra una asociación identificada hace al menos un siglo, exponiendo que la inhalación ocupacional de polvo de sílice aumenta el riesgo de tuberculosis pulmonar en poblaciones expuestas, esta revisión inicialmente partió con 2483 registros (artículos) de los cuales solo nueve fueron los artículos que cumplieron los criterios de inclusión y demostraron una fuerte asociación, lo que evidencia que existe ausencia de literatura sobre este tema a nivel de Latinoamérica ya que la mayoría de información existente es del continente africano y los países participantes de este estudio fueron: Suecia, Dinamarca, Taiwán, Hong Kong, Irán y Sudáfrica.

La minería a nivel mundial favorece de forma continua aproximadamente el 12% del producto interno bruto mundial. La cantidad de personas asociadas a la actividad minera va depender directamente de la cantidad de mineras existentes en el entorno, para poner un ejemplo en China existen aproximadamente 8500 minas de pequeño nivel (artesanales) por lo que lógicamente van a tener mayor cantidad de casos de TB si no se respetan los protocolos de bioseguridad establecidos en la mayoría de empresas (Anexo 7).

Al ser la TB una enfermedad transmitida por el aire, las áreas cerradas, como los sitios mineros con poca ventilación, crean entornos favorables para la transmisión de esta patología. La tuberculosis es uno de los principales riesgos para la salud que se han encontrado asociados con la minería. Los trabajadores mineros en el sur de África, tienden a tener malas condiciones de vida y de trabajo, por lo que tienen un mayor riesgo de TB y, además, trabajar en las minas aumenta la exposición al polvo de sílice, lo que los lleva a desarrollar silicosis, lo que aumenta el riesgo de desarrollar TBP. (Pascalina, 2016)

La legislación en nuestro país nos menciona en el Reglamento de Seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero 2020 en su artículo 120 que: al ser el polvo una fuente de exposición permanente que afecta al sistema respiratorio, este puede deteriorar severamente la salud de los trabajadores a mediano/largo plazo terminando incluso en cáncer. Por tal razón es deber del empleador proveer los mecanismos comprobados y efectivos para minimizar esta exposición, de conformidad con estudios específicos realizados por NIOSH en cuanto al control de polvo en procesos mineros.

1.2. Proceso investigativo metodológico

- Enfoque de la investigación
 - Cuantitativa
- Tipo de investigación
 - Descriptiva y correlacional (poca información del tema a nivel de Latinoamérica)
- Población y muestra
 - Población: 52 empleados zona rural (empleados minera)
 - Muestra: 27 empleados (cumplieron los criterios de inclusión)
 - Muestra por conveniencia: disponibilidad y accesibilidad.
- Métodos, técnicas e instrumentos
 - Muestra al azar de empleados de la empresa Agroindustrial el Corazón
 - Inicialmente se obtiene la aprobación verbal de cada uno de los participantes, la investigación se iniciará con una encuesta a manera de anamnesis signos/signos sugestivos de tuberculosis pulmonar.
 - Posterior a esto se tomará la muestra de esputo de las personas que cumplan los criterios para identificación de la bacteria.
 - Se diagnosticará clínica y bacteriológicamente las personas que cumplan con los criterios.
 - Se desarrollará el análisis de la incidencia de esta patología en la actividad minera durante el mes de febrero 2022
 - Método: analítico
 - Técnica: pruebas estandarizadas
 - Instrumentos: cuestionario/historia clínica/BAAR

El presente proyecto sigue un patrón descriptivo y correlacional, con perspectiva cuantitativa, y la población en la que se basó se encuentra integrada por los trabajadores de la compañía Agroindustrial el Corazón S.A, ubicada en la comunidad El Corazón, más específicamente en la parroquia García Moreno, cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura. La población corresponde a personas de recursos económicos bajos-medios, la mayoría con nivel educativo básico, las comunidades aledañas a la zona son rurales de difícil acceso por lo que existe privación de varios servicios básicos (agua potable, alcantarillado, internet intermitente, señal telefónica) y problemas sociales propios de estas comunidades (embarazo adolescente, promiscuidad, alcoholismo, violencia, entre otros)

Se aplicó la encuesta a 52 mineros quienes cumplieron los filtros de inclusión: trabajadores de la compañía, mayores de edad, ausencia de discapacidad neurológica que impida responder los ítems de la encuesta realizada (anexo 1) además de la determinación deliberada de querer formar parte de

la presente investigación. Como criterio final, se tuvo en cuenta que los participantes tengan tos por más de 15 días (OMS, 2019) y los síntomas sugestivos de TBP (GPC MSP, 2018), Finalmente, luego de cumplir estos criterios se seleccionaron a 27 participantes para la recolección de esputo y análisis de baciloscopia (BAAR Ziehl Neelsen) de manera única.

Está de más mencionar que para este estudio, se realizó con anterioridad una solicitud verbal a los representantes de la empresa mencionada, dejando claro que los datos obtenidos serán confidenciales y únicamente utilizados para el fin investigativo.

Para obtener la información de cada uno de los participantes, se elaboró una encuesta de 25 preguntas a manera de historia clínica, fundamentalmente basada en datos básicos, síntomas y demás datos de la anamnesis. (Anexo 1)

Las preguntas realizadas en la encuesta consintieron: datos de filiación (nombre, edad, sexo, estado civil, comunidad, educación, ocupación en la empresa, tiempo de trabajo en años y cantidad de personas con las que convive), antecedentes personales y hábitos (enfermedad de base, consumo de alcohol, tabaco y drogas, cocina con leña, y exposición previa de al bacilo de Calmette-Guérin, BCG y patologías diagnosticadas previamente).

Finalmente, entre los síntomas, se consideraron los siguientes: tos más de 15 días, característica de la expectoración, flema sanguinolenta, falta de apetito, alza térmica, sudoración nocturna, cansancio, pérdida de peso y, dolor, a nivel de tórax.

La indagación se hizo de forma personalizada durante la entrada a jornada, recesos de trabajo y salidas de acuerdo al horario de cada trabajador; estas estuvieron a cargo del desarrollador de este proyecto con ayuda del auxiliar de enfermería del departamento médico de esta empresa. Se explicó a detalle la encuesta y se respondieron preguntas acerca de alguna duda. En promedio el desarrollo de esta encuesta tomó entre 4-5 minutos por minero, se realizaron las encuestas en formularios de Google (Google forms) y para mayor facilidad y veracidad se llenaron los datos dictados por el encuestador. Se tabularon los datos de los resultados obtenidos y se presentarán más adelante.

Luego de llenar las encuestas se seleccionaron 27 participantes que cumplieron los criterios clínicos (sintomáticos respiratorios) a los cuales se les recolectó una muestra de esputo, la toma de muestra se realizó por una ocasión y se recomendó que sea tomada en la mañana, no saliva y demás recomendaciones para la recolección de una muestra óptima (Anexo 2), una vez completo este proceso se almacenaron las muestras con las respectivas medidas de bioseguridad y se trasladaron a la ciudad de Quito donde se analizaron mediante la técnica BAAR con tinción de Ziehl-Neelsen en el laboratorio Sure Diagnostics (información confidencial) y otra parte se procesó en el dispensario el Corazón. Se obtuvieron los resultados y se correlacionaron con las encuestas de cada uno de los trabajadores mineros.

Las autoridades de AIC recibirán los resultados (información confidencial) y demás datos que reposan en este proyecto, con la finalidad de que se puedan realizar las acciones necesarias que velen por la salud de los participantes de este estudio.

La información y datos recaudados se revisaron de forma descriptiva, posteriormente se tabularon los datos de las encuestas realizadas (anamnesis) en el programa Microsoft Excel 2016 y Hojas de cálculo de Google, se crearon tablas con los datos obtenidos para luego con cada una de las variantes tabuladas es decir con los resultados ir creado un gráfico estadístico que nos indique el resultado final de cada una de las variables. Finalmente, con estos datos se procede a la interpretación de los resultados definitivos de este proyecto y la elaboración de las respectivas conclusiones y recomendaciones.

1.3. Análisis de resultados

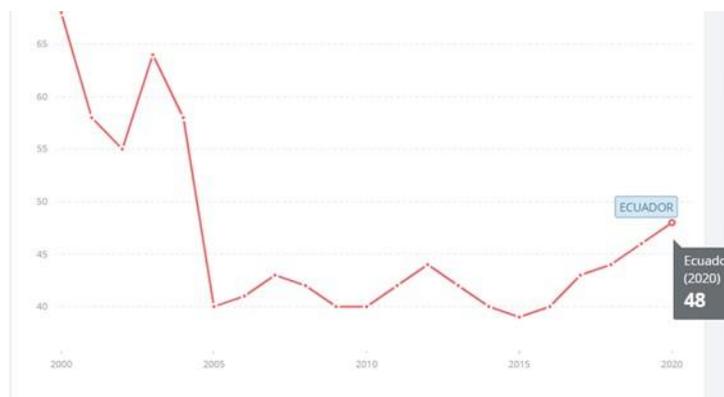
Durante la revisión de la literatura acerca de este tema se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1. Incidencia de TBP nacional 2018

Incidencia de TBP año 2018						
Provincia	Casos nuevos	Porcentaje nacional	Casos tratados previamente	Porcentaje nacional	Total	Total
Imbabura	51	0,86%	1	0,75%	52	0,90%

En la presente tabla se puede evidenciar que durante el año 2018 la provincia de Imbabura representó cerca del 1% de los casos de TBP a nivel nacional (MSP, 2018)

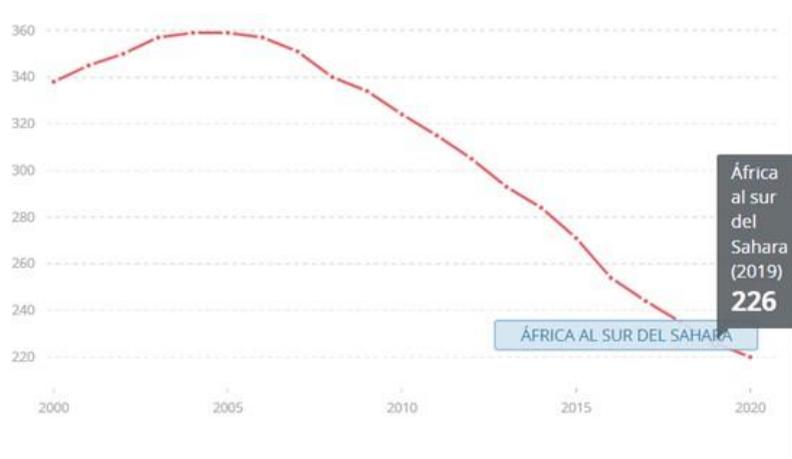
Figura 1. Incidencia de tuberculosis (por cada 100.000 personas) - Ecuador



Fuente: Organización Mundial de la Salud, informe sobre Control mundial de la TB (2020)

En la presente gráfica se evidencia que durante el año 2018 la incidencia de tuberculosis a nivel nacional fue de 48/100.000 personas.

Figura 2. Incidencia de tuberculosis (226 por cada 100.000 personas) – África sur del Sahara



Fuente: Organización Mundial de la Salud, informe sobre Control mundial de la TB (2020)

En la presente gráfica se evidencia que durante el año 2020 la incidencia de tuberculosis a nivel de África subsahariana fue 226/100.000 personas.

Figura 3. Incidencia de TB en el mundo, 2020

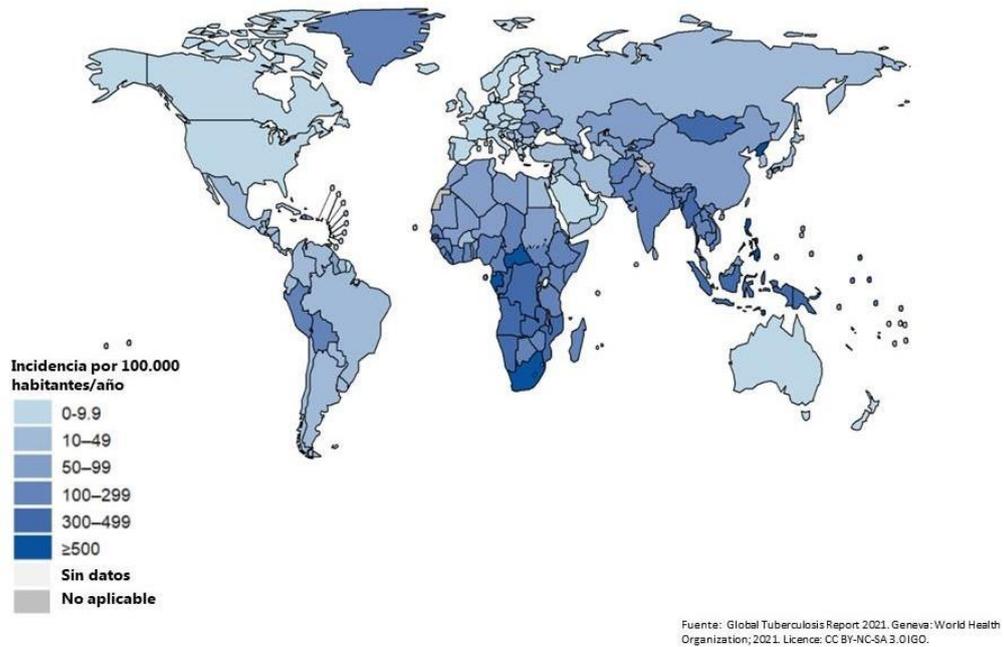


Tabla 2. Países con mayor cantidad de casos de tuberculosis en América (2017)

Nº	PAÍS	CASOS ESTIMADOS	PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL DE CASOS
1	Brasil	91.000	32%
2	Perú	37.000	13%
3	México	28.000	10%
4	Haití	20.000	7%
5	Colombia	16.000	6%
6	Venezuela	13.000	5%
7	Argentina	12.000	4%
8	Bolivia	12.000	4%
9	Estados Unidos	10.000	4%
10	Ecuador	7.200	3%
Resto de América		35.800	13%
Total		282.000	100%

Fuente: Organización Mundial de la Salud, informe sobre Control mundial de la TB (2018)

Tabla 3. Cuadro resumen incidencia global

Datos a considerar
Incidencia global de TB se estima en 10 millones de casos (2018) y de estos 11% son niños.
66% de la incidencia (Bangladesh, China, Filipinas, India, Indonesia, Nigeria, Pakistán y Sudáfrica)
Incidencia por ingresos económicos:
10-30/100 000 habitantes (países ingresos altos)
150-400/ 100 000 (30 países con mayor impacto: África, Asia y Latinoamérica)
> 500/100 000 (Filipinas, Mozambique y Sudáfrica)
Mortalidad: 1,5 millones y de estos 250 000 (17%) son personas con VIH.
Fuente: Revisión de bibliografía y OMS (2018)

Como se evidencia en la presente tabla la incidencia de tuberculosis a nivel general predomina en ciertos países sobre todo de África y Asia, sin embargo, el 66% de estos casos se centra en 8 países; el resto se distribuye en países del tercer mundo (Latinoamérica); por lo que es fundamental un control óptimo de esta patología para evitar complicaciones futuras.

Con una población (N=52) a los cuales se les realizaron las encuestas (anamnesis) los resultados son los siguientes:

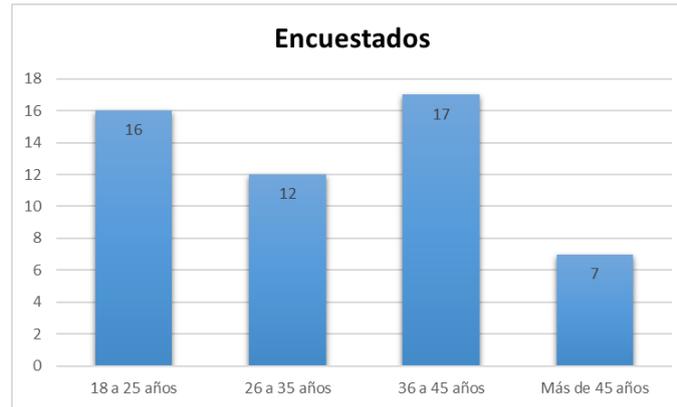
Características sociodemográficas de los trabajadores mineros de la compañía Agroindustrial "El Corazón" S.A

Tabla 4. Edad de los participantes del estudio

Rango de edad	Encuestados
18 a 25 años	16
26 a 35 años	12
36 a 45 años	17
Más de 45 años	7

Fuente: encuesta

Figura N°4 Edad de los participantes del estudio



Fuente: encuesta

La siguiente gráfica evidencia que 16 (30.76%) tiene un rango de edad entre 18 y 25 años; 12 (23.07%) tiene una edad comprendida entre los 26 y 35 años; 17 (32.69%) tienen entre 36 y 45 años y finalmente 7 (13.46%) tienen más de 45 años.

Figura y tabla N°5. Sexo de los encuestados



Sexo	Número de encuestados
Hombre	51
Mujer	1

Fuente: encuesta

Se evidencia que 51 (98.07%) de los encuestados eran hombres mientras que solo 1 (1.93%) corresponden a mujeres. Esto se da ya que esta compañía está constituida en su mayor parte por personal masculino.

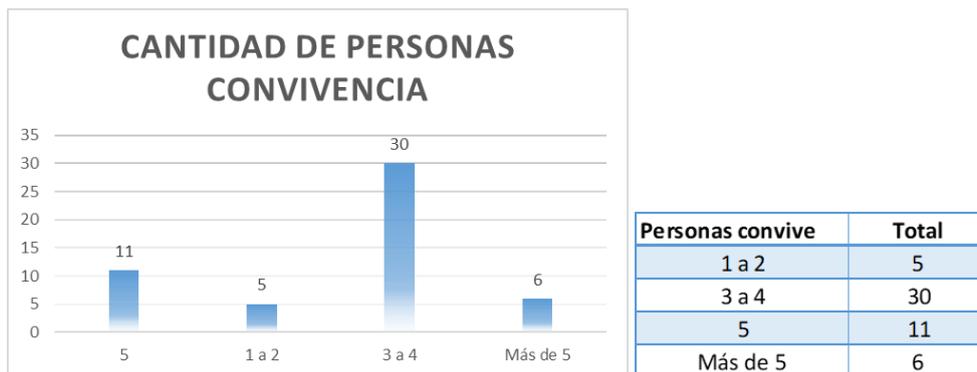
Figura y tabla N°6. Estado civil



Fuente: encuesta

Se evidencia que 51 (98.07%) de los encuestados eran hombres mientras que solo 1 (1.93%) corresponden a mujeres. Esto se da ya que esta compañía está constituida en su mayor parte por personal masculino.

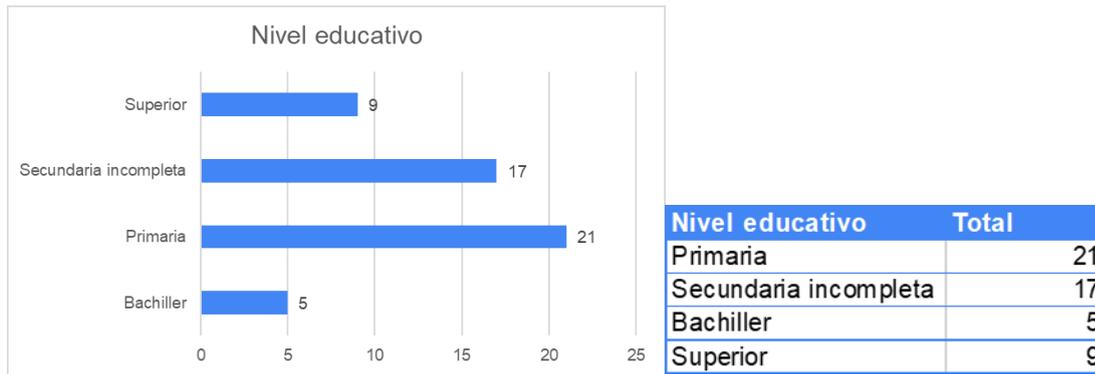
Figura y tabla N°7. Cantidad de personas con las que convive



Fuente: encuesta

Se puede evidenciar que 5 (9.61%) de los encuestados conviven con 1 a 2 personas; 30 (57.69%) conviven con 3 o 4 personas; 11 (21.15%) conviven con 5 personas y 6 (11.53%) conviven con más de 5 personas en su domicilio.

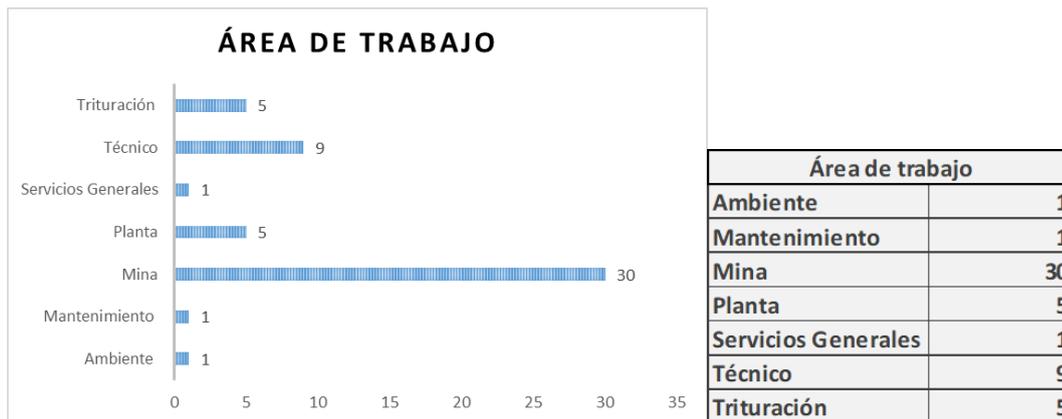
Figura y tabla N°8. Nivel Educativo



Fuente: encuesta

Se evidencia que 21 (40.38%) de los encuestados estudiaron solo la primaria; 17 (32.69%) cursaron la secundaria de manera incompleta; 5(9.62%) son bachilleres y solo 9 (17.3%) tienen instrucción de tercer o cuarto nivel.

Figura y tabla N°9. Área de trabajo



Fuente: encuesta

Se puede evidenciar que 5 (9.61%) de los encuestados trabajan en el área de trituración y 5 en la planta; 1 (1.92%) en el área de medio ambiente, mantenimiento y servicios generales; 9 (17.30%) son técnicos (oficinas) y 30 (57.69%) trabajan en el área de mina.

Tabla N°10. Tiempo de trabajo en la empresa AIC

Tiempo de trabajo	
Menos de 2 años	17
2 a menos de 4 años	6
4 a menos de 10 años	9
10 a menos de 15 años	12
Más de 15 años	8

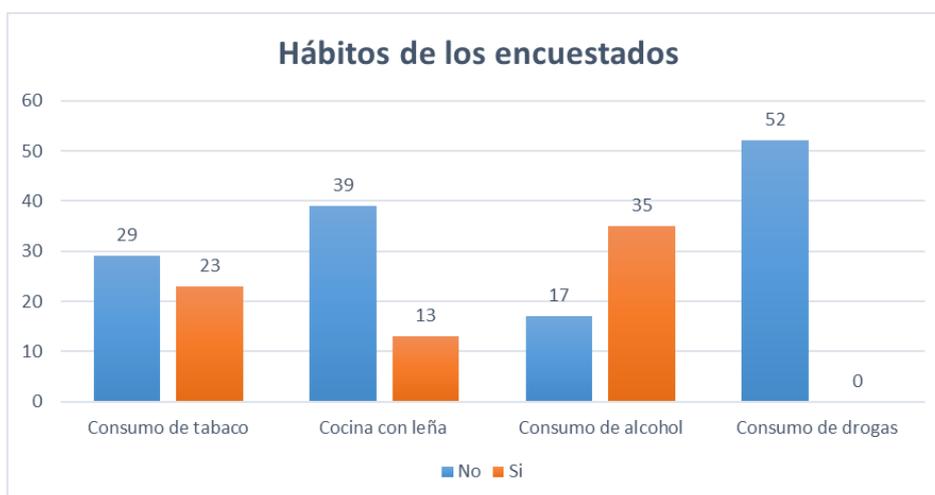
Fuente: encuesta

Se puede concluir que 17 (32.69%) de los encuestados trabajan en la compañía menos de 2 años; 6 (11.54%) de 2 a 4 años; 9 (17.30%) de 4 a 10 años; 12 (23.07%) de 10 a 15 años y finalmente 8 (15.38%) han laborado en la compañía por más de 15 años.

Tabla 11. Hábitos de los encuestados

Variable	Consumo de tabaco	Cocina con leña	Consumo de alcohol	Consumo de drogas
No	29	39	17	52
Si	23	13	35	0

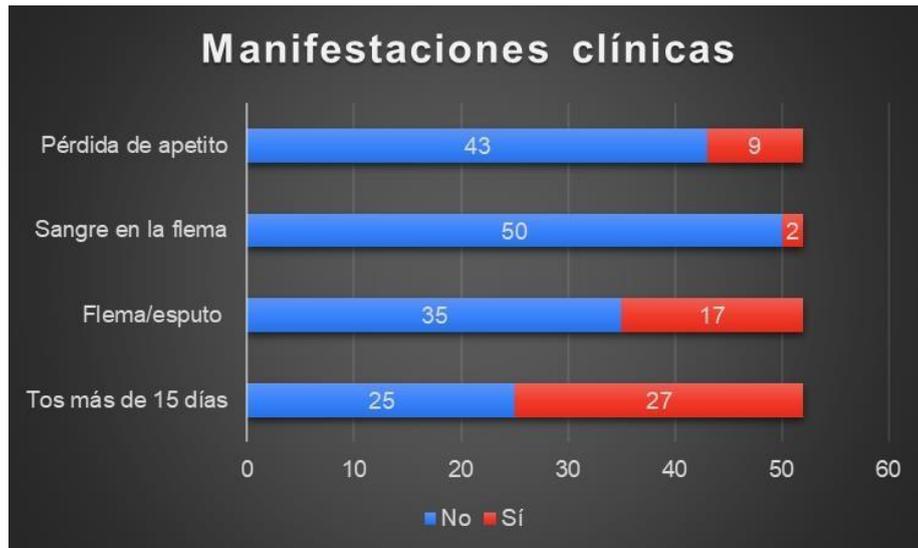
Figura 11. Hábitos de los encuestados



Fuente: encuesta

Como se puede evidenciar el dato que llama la atención es el consumo de alcohol en 35 de los 52 encuestados (67.30%), el consumo de tabaco es ligeramente un 44.2% a favor del consumo y solo el 25% de los encuestados cocina con leña. El 100% de los encuestados niega el consumo de algún tipo de droga.

Figura 12. Manifestaciones clínicas I



Fuente: encuesta

La siguiente gráfica evidencia que 27 (51.92%) de los 52 encuestados presentan al momento del estudio tos por más de 15 días; por lo que son considerados dentro de los criterios de inclusión para la siguiente fase (baciloscopia). Mientras que aproximadamente el 17.30% de encuestados presentan pérdida de apetito, el 3.85% expectoración sanguinolenta y el 32.69% flema/esputo al momento de la encuesta.

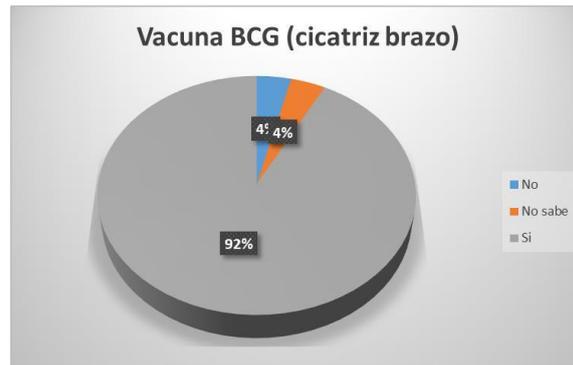
Figura 13. Manifestaciones clínicas II



Fuente: encuesta

Dentro de estas manifestaciones destaca la fatiga donde aproximadamente el 53.85% presentan este síntoma, la sudoración nocturna es afirmativa en el 30.77%, la pérdida de peso la presentan el 25% y menos del 10% de encuestados presentaron dolor torácico y fiebre.

Figura 14. Vacuna BCG



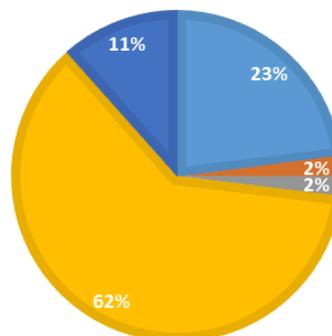
Fuente: encuesta

El 92% de los encuestados (48) presenta la cicatriz que evidencia haber sido vacunados; el 4% de los encuestados no presenta la cicatriz (no vacunados) y el 4% restante desconoce.

Figura 15. Enfermedades diagnosticadas previamente

ENFERMEDADES DIAGNOSTICADAS

- Colesterol alto
- Enfermedad cardiaca
- Hipertensión arterial (HTA)
- Ninguna
- Otras



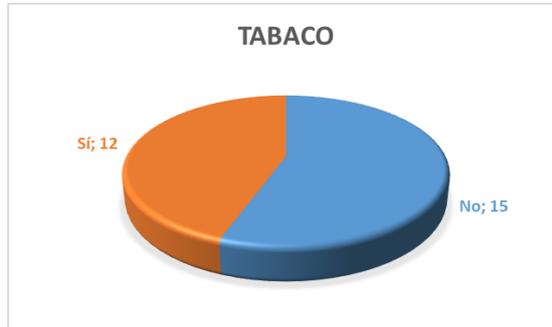
Fuente: encuesta

Dentro de las enfermedades predominan la ausencia/desconocimiento de alguna enfermedad previa: 32 participantes (62%); le siguen los hipercolesterolemias 12 participantes (23%); otras no incluidas en la lista 6 participantes (11%); y el 2% (1) presentan HTA y enfermedad cardiaca no especificado.

RESULTADOS DE LA BACILOSCOPIA

Una vez realizada la recolección de esputo y posterior baciloscopia a 27 mineros que cumplieron con los criterios de inclusión se obtuvieron los siguientes resultados:

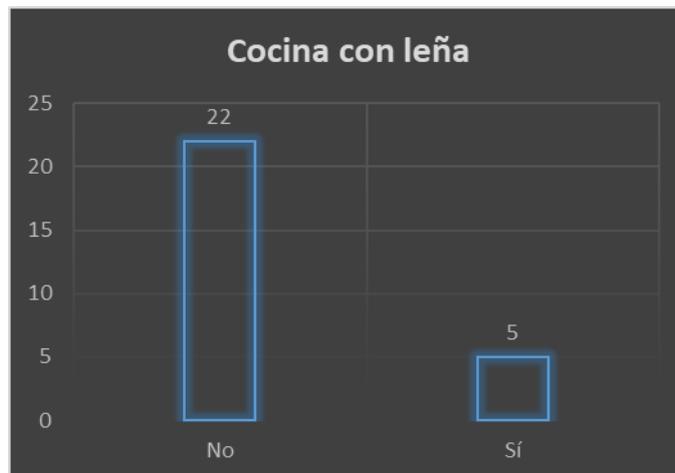
Figura 16. Consumo de tabaco



Fuente: encuesta

El 55.56% de los participantes a los que se les realizó la baciloscopia (15) no fuman, mientras que el 44.45% (12) fuman.

Figura 17. Cocina con leña



Fuente: encuesta

Se evidencia que 22 de los participantes que se sometieron a la baciloscopia (81.48%) cocinan con leña; mientras que los restantes 5 (18.52%) no cocinan con leña.

Figura 18. Consumo de alcohol



Fuente: encuesta

Se evidencia que el 78% de los participantes que se sometieron a la baciloscopia (21) consumen alcohol; mientras que los restantes 6 (22%) no consumen alcohol.

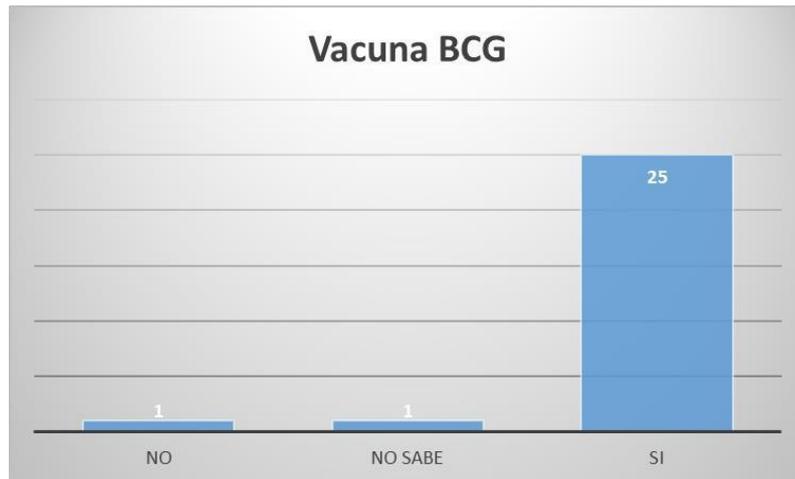
Figura 19. Consumo de drogas



Fuente: encuesta

Se evidencia que el 100% de los participantes que se sometieron a la baciloscopia (27) no consumen ningún tipo de droga.

Figura 20. Vacuna BCG



Fuente: encuesta

Se evidencia que el 92.59% de los participantes que se sometieron a la baciloscopia (25) presentan la cicatriz de la vacuna de la BCG y el restante porcentaje no presenta/desconoce.

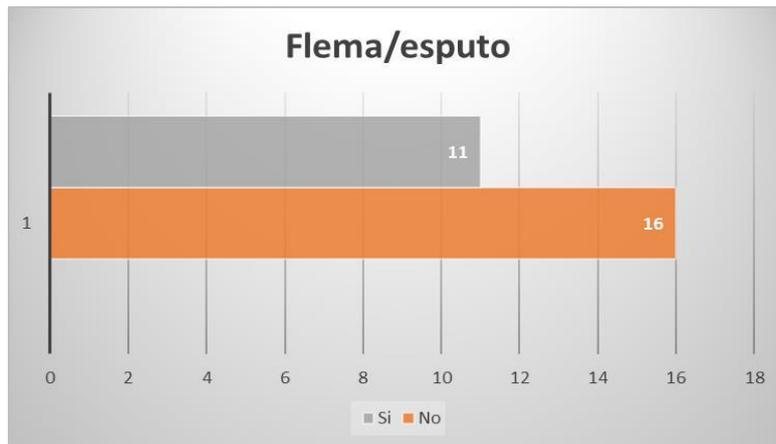
Figura 21. Tos más de 15 días



Fuente: encuesta

Se evidencia que el 100% de los participantes que se sometieron a la baciloscopia (27) tenían tos más de 15 días al momento de realizar la encuesta.

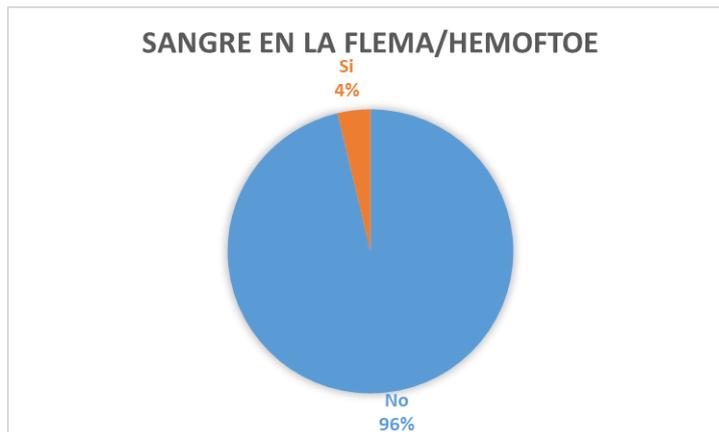
Figura 22. Presencia de flema/esputo



Fuente: encuesta

Se evidencia que 16 (59.25%) de los participantes que se sometieron a la baciloscopia no presentaban flema/esputo al momento de realizar la encuesta.

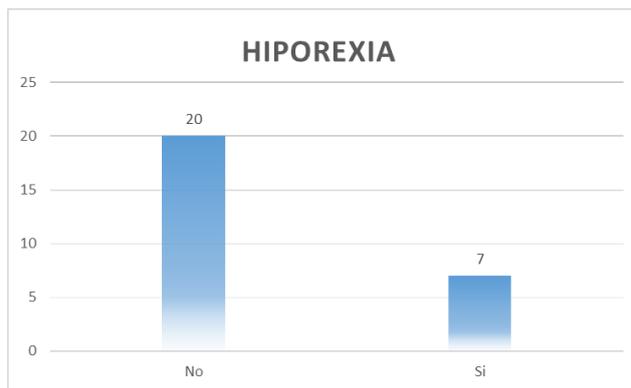
Figura 23. Presencia de sangre en la flema



Fuente: encuesta

Se evidencia que el 96% de los participantes (26) que se sometieron a la baciloscopia no presentaban flema sanguinolenta al momento de realizar la encuesta y solo 1 (4%) presentó este síntoma.

Figura 24. Pérdida de apetito/hiporexia



Fuente: encuesta

Se evidencia que el 74.07% de los participantes (20) no presentó pérdida del apetito al momento de realizar la encuesta, es decir solo 7 (25.93%) presentaron este síntoma.

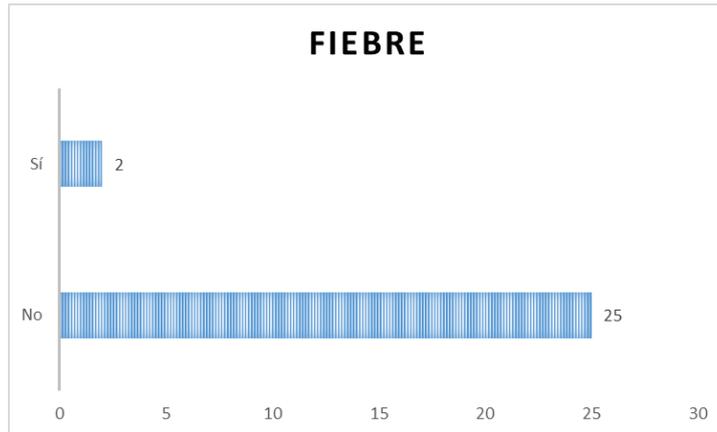
Figura 25. Pérdida de peso



Fuente: encuesta

Se evidencia que el 33% de los participantes (9) mencionaron haber perdido peso al momento de realizar la encuesta y 18 de los participantes (67%) no refirieron la presencia de este síntoma.

Figura 26. Presencia de fiebre



Fuente: encuesta

Se evidencia que el 7.4% de los participantes (2) mencionaron haber tenido fiebre días al momento de responder la encuesta y el 92.6% de los participantes (25) refirieron no tener este síntoma.

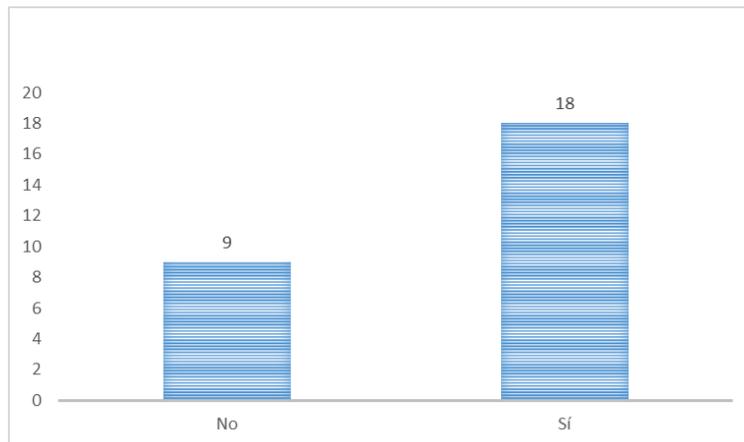
Figura 27. Diaforesis (sudoración) nocturna



Fuente: encuesta

Se evidencia que 7 de los participantes (26%) mencionaron haber tenido sudoración nocturna al momento de responder la encuesta y 20 de los participantes (74%) refirieron no haber presentado este síntoma.

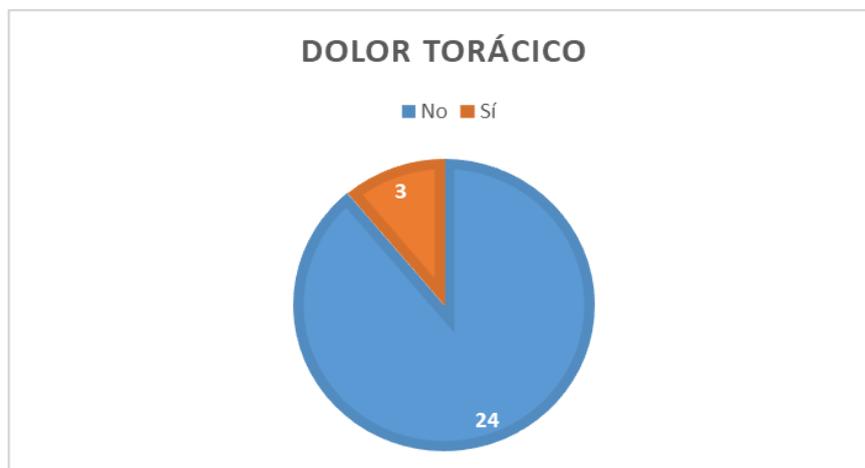
Figura 28. Presencia de fatiga/cansancio



Fuente: encuesta

En la siguiente figura podemos evidenciar que 9 de los participantes (33.33%) mencionaron haber tenido fatiga o cansancio al momento de responder la encuesta y 18 de los participantes (66.66%) refirieron no tener este síntoma.

Figura 29. Presencia de dolor torácico



Fuente: encuesta

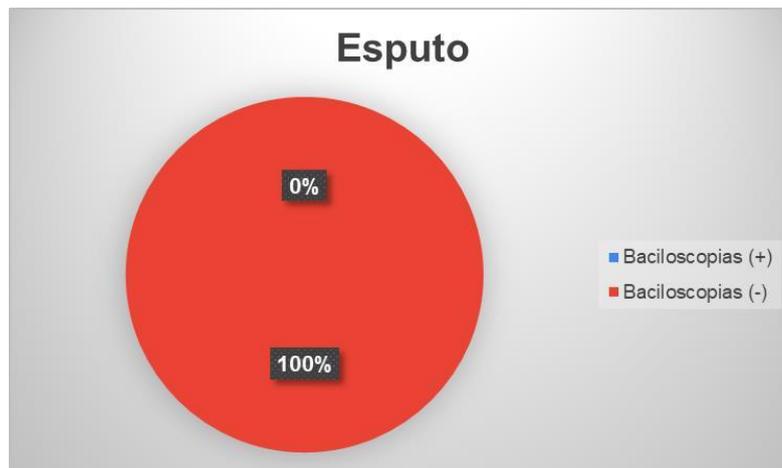
En la siguiente figura podemos evidenciar que 3 de los participantes (11.11%) mencionaron haber tenido dolor torácico al momento de responder la encuesta y 24 de los participantes (88.88%) refirieron no tener este síntoma.

Al realizar la baciloscopia (BAAR) a los 27 participantes seleccionados se obtuvo lo siguiente:

Tabla 12. Resultado de las baciloscopias a 27 participantes seleccionados

Muestra	Baciloscopias (+)	Baciloscopias (-)
Espito	0	27

Figura 30. Baciloscopias realizadas (resultados)



Fuente: Resultados BAAR

En la siguiente figura se demuestra que una vez procesadas las muestras (esputo) de 27 participantes seleccionados, el 100% de estas muestras resultaron negativas. (Anexo 5)

Resultados finales:

De las 27 muestras de esputo procesadas ninguna resultó ser positiva. Es decir, no se identificaron casos positivos sugerentes de TBP al realizar las baciloscopias; a pesar de que todos cumplieron los criterios clínicos evidenciados en la literatura previa, existen varios factores que contribuyeron a identificar la ausencia de esta asociación, sin embargo, una de las principales diferencias que podemos destacar es que en la compañía existen varios factores que evitan o disminuyen la exposición (ventilación, humidificación del suelo y uso de equipos de protección personal)

CAPÍTULO II: PROPUESTA

2.1. Fundamentos teóricos aplicados

La tuberculosis (TB) sigue siendo la principal causa de muerte por un agente infeccioso en los veinte primeros siglos a pesar de ser curable con fármacos antimicrobianos. Se estima que 10 millones de personas desarrollaron TB en 2019, mientras que alrededor de 1,4 millones de muertes ocurrieron como resultado de la enfermedad. A nivel mundial según datos de la OMS la región africana tiene la tasa de incidencia de TB más alta de 226 por 100.000 habitantes (Sally-Ann Ohene, 2020)

Las poblaciones de alto riesgo, como los mineros, especialmente los que participan en actividades de minería ilegal, pueden estar en áreas de difícil acceso donde pueden encontrar desafíos para acceder a los servicios de salud incluyendo aquellos para el diagnóstico de TB. Estrategias como el despliegue de equipos móviles demostraron ser útiles en la identificación de personas con TB en poblaciones de difícil acceso y comunidades mineras. La implementación de actividades de búsqueda activa de casos usando equipos móviles en comunidades mineras de difícil acceso en Myanmar identificaron una prevalencia de TB significativamente más alta en estos municipios que en el resto del país. En un estudio realizado entre sudafricanos mineros, la muerte por TB fue más de 2 veces mayor entre aquellos con TB diagnosticada a través de detección pasiva de casos que los diagnosticados a través de ejercicios de detección activa.

La tuberculosis se contrae mediante la inhalación de gotitas de 2 a 10 μm (micras) cargadas de bacilos (bacterias) de un huésped infectado. Las micobacterias alcanzan los alvéolos pulmonares preferentemente en las áreas mejor ventiladas de los pulmones, donde invaden y se replican dentro de los macrófagos alveolares. Los granulomas se desarrollan después de algunas semanas, que luego pueden progresar a tuberculomas más grandes. Posteriormente, se desarrolla necrosis caseosa en el foco pulmonar, conocido como foco de Ghon. Por lo general, el foco de Ghon se cura y deja una cicatriz visible que puede contener focos de calcificación y dependiendo de la inmunidad de la persona se desarrollan las manifestaciones clínicas. Las manifestaciones clínicas de tuberculosis pulmonar son: tos prolongada (más de 2 semanas), con o sin producción de esputo. Otros signos y síntomas frecuentes, pero con menor especificidad incluyen pérdida de peso, anorexia, fatiga, hemoptisis (sangre en el esputo), dolor torácico, fiebre y diaforesis nocturna. Los signos y síntomas pueden variar entre individuos y generalmente evolucionan de manera crónica e insidiosa. Por lo tanto, la anamnesis es de suma importancia. (Varaine, 2021)

La confirmación bacteriológica para el diagnóstico de tuberculosis utiliza el método convencional de Ziehl-Neelsen; es un método sencillo, barato, rápido, pero que necesita una cantidad mínima de

bacilos en la muestra (5×10^3 /ml), por lo que es fundamental que las personas presenten los síntomas mencionados anteriormente y de esta forma su sensibilidad ronda el 96-99%. (MS Chile, 2017)

En relación al tratamiento en adultos con TB pulmonar lo recomendable es que comiencen con un régimen estándar de seis meses que consiste en una fase intensiva de isoniazida (H), rifampicina (R), etambutol (E) y pirazinamida (Z) durante dos meses, seguidos de isoniazida y rifampicina durante cuatro meses (2RHZE/4RH). (GPC-MSP, 2018)

A nivel internacional se prefiere incluir etambutol en el régimen inicial para el tratamiento de todos los pacientes con TB hasta que las pruebas de susceptibilidad a los medicamentos establezcan que no es necesario.

La tuberculosis pulmonar (TBP) es un grave problema de salud pública al que se enfrentan los mineros, no solo en Zambia sino en la mayoría de los países en desarrollo. Según se informa, la incidencia de tuberculosis (TB) en los mineros del sur de África es la más alta entre cualquier población activa. La sílice es un componente principal de la arena y las rocas y los trabajadores en riesgo de exposición, además de los mineros de minerales, son los perforadores de túneles y los que trabajan en canteras, fundiciones y excavaciones. Las actividades mineras exponen a los trabajadores al polvo de sílice, que ha contribuido sustancialmente a las epidemias de tuberculosis en el sur de África y otras regiones de bajos ingresos del mundo. (Ngosa, 2017)

Una de las razones por la que se seleccionó este tema es la alta incidencia y prevalencia de esta patología a nivel mundial además de su alta mortalidad. La OMS tiene el objetivo de erradicar esta enfermedad hasta el 2030, adicional a nivel nacional cada establecimiento de primer nivel tiene como obligación cumplir mensualmente captaciones de pacientes sintomáticos respiratorios, es decir, pacientes que presenten tos con expectoración más de 15 días. Es decir se tiene como norma a nivel nacional que por cada 100 consultas se debe captar cuatro sintomáticos respiratorios, los cuales tendrán que ser estudiados tanto clínica como bacteriológicamente, con la finalidad de contribuir a la erradicación de esta patología Finalmente, la provincia donde se desarrolla este proyecto se encuentra dentro del puesto 16 a nivel nacional sin embargo al encontrarnos en una zona rural de difícil y demás características del estudio se puede mencionar que existen los criterios suficientemente para justificar la realización del presente estudio.

Otro aspecto que debemos considerar es que, según la entidad reguladora de la salud a nivel mundial la actividad minera puede considerarse una de las peores actividades a nivel laboral ya que atentan contra la salud humana a nivel global, a nivel latinoamericano los países que presentan mayor porcentaje de minería son Brasil, México, Perú y Chile. Sin embargo, la mayor cantidad de estudios

que se utilizaron en este proyecto que permitieron obtener información sobre esta asociación de variables se basan en países africanos (Barcens, 2018)

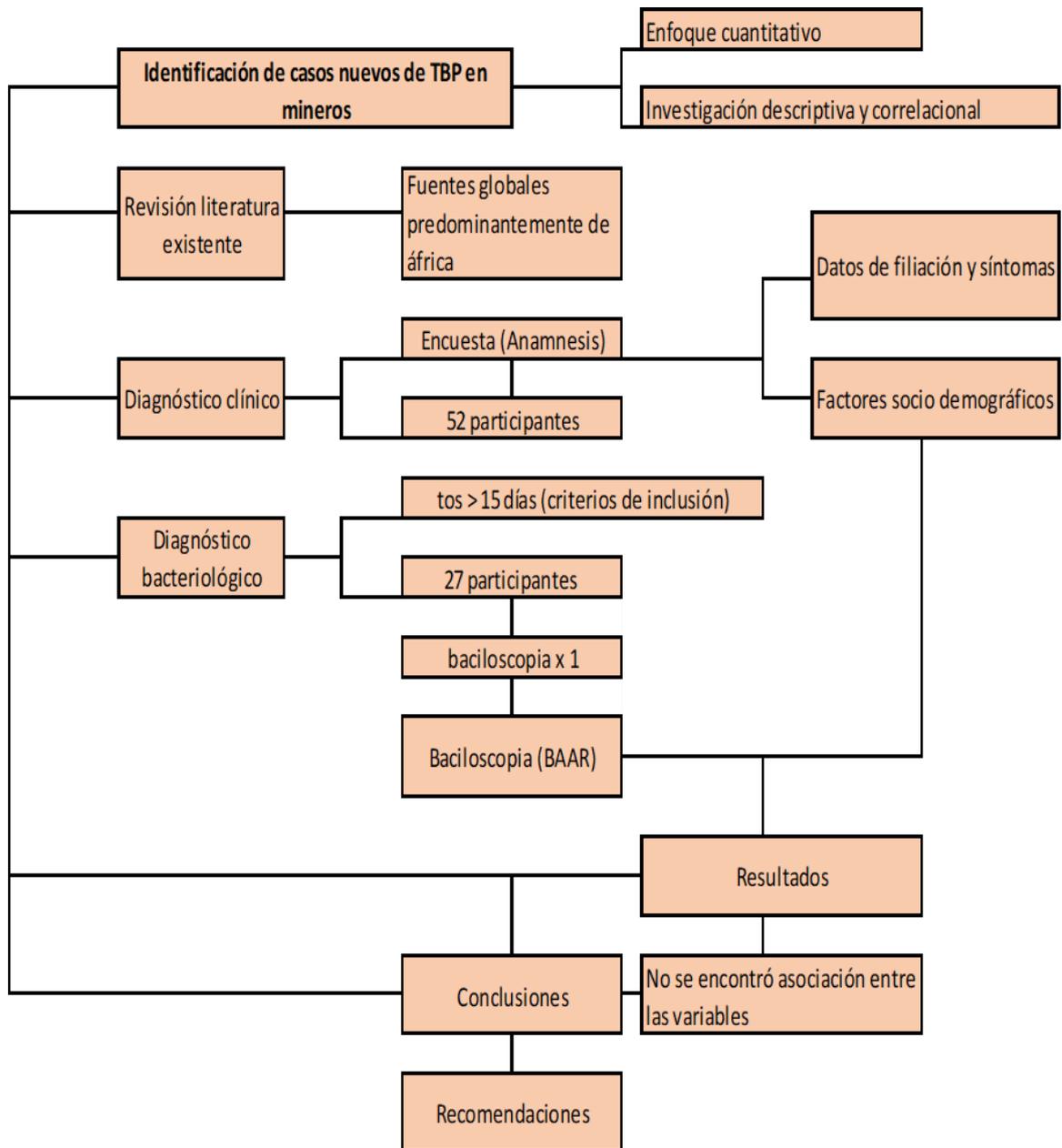
Existen varios estudios que han tratado de investigar las principales enfermedades causadas por la actividad minera y estos datos nos muestran que las principales enfermedades asociadas a esta actividad son patologías respiratorias principalmente esto se debe a la larga exposición a sustancias como el polvo, presencia de ciertos tipos de gas, un ambiente cerrado, ciertos hábitos no saludables que predisponen al desarrollo de patologías que provocan el deterioro agudo o crónico de la salud del personal.

Según la OIT son varios los factores de riesgos asociados con la actividad minera, sin embargo, se puede destacar entre estos: la exposición al polvo, exposición a agentes químicos, ruido y vibraciones, condiciones del ambiente (ventilación, déficit de oxígeno, humedad, espacio pequeño), actividad física extenuante y ausencia de equipos de protección. Por lo que al coincidir todas estas condiciones califican esta labor como de alto riesgo ocupacional.

Según la NIOSH, ciertas afecciones del tracto respiratorio son más comunes en trabajadores que están expuestos a determinadas sustancias nocivas, ya que la inhalación repetitiva de estas partículas tarde o temprano pueden provocar la presencia de ciertas patologías destacando la bronquitis crónica, EPOC y la patología objetivo de este estudio la TB. Debemos considerar otro dato importante que es que ciertos trabajadores pueden estar expuestos a determinados gases por el escape Diesel lo que se ha evidenciado puede aumentar la probabilidad del desarrollo de cáncer a largo plazo (NIOSH), 2018)

2.2. Descripción de la propuesta

a. Estructura general



Fuente: elaboración propia

b. Explicación del aporte

¿A nivel nacional e internacional existe una estrategia que consiste en la erradicación total en los próximos 10 años de la tuberculosis y cuál es la razón de este objetivo?, sencillamente que la tuberculosis al ser una enfermedad de alta prevalencia e incidencia global y además de tener una alta mortalidad provoca ciertos problemas no solo a la salud. Es por esta razón que se ha decidido realizar este proyecto básicamente porque existen ciertos factores de riesgo que permiten desarrollar esta patología. Es ahí donde nace la idea de tomar en consideración a la empresa minera AIC cuya actividad principal es la extracción de minerales (oro) y cuyos trabajadores se encuentran continuamente realizando actividades preferentemente subterráneas (zona rural) además de otras actividades asociadas a la labor minera. Al juntar estas dos variables podemos evidenciar a nivel de literatura que existe una íntima asociación detallada muy bien en el continente africano Y al no existir literatura local ni latinoamericana que respalde esta aseveración se pensó en este estudio. ¿Cómo se realizó? sencillo, se recolectó muestra de aproximadamente 57 participantes a los cuales se les realizó una encuesta a manera de historia clínica y de los cuales solo 27 presentaron sintomatología respiratoria (ver método) A estos 27 participantes se les realizó un examen de estudio microscópico de una muestra (baciloscopia) con la finalidad de encontrar la bacteria y confirmar la teoría planteada inicialmente.

Las poblaciones de alto riesgo, como los mineros, especialmente los que participan en actividades de minería ilegal, pueden estar en áreas de difícil acceso donde pueden encontrar desafíos para acceder a los servicios de salud incluyendo aquellos para el diagnóstico de TB. Estrategias como el despliegue de equipos móviles demostraron ser útiles en la identificación de personas con TB en poblaciones de difícil acceso y comunidades mineras. La implementación de actividades de búsqueda activa de casos usando equipos móviles en comunidades mineras de difícil acceso en Myanmar identificaron una prevalencia de TB significativamente más alta en estos municipios que en el resto del país. En un estudio realizado entre sudafricanos mineros, la muerte por TB fue más de 2 veces mayor.

Son varios los problemas a nivel general que podrían generar las actividades mineras, sin embargo, la bioacumulación de partículas y de sustancias generalmente provocan alteraciones a nivel respiratorio. Estas alteraciones generalmente pueden provocar un impacto a nivel global. Por lo que si no se toman las medidas adecuadas o correctas sobre este problema la salud del individuo se verá afectada. Existen varios estudios que nos mencionan sobre los problemas de salud que pueden afectar a este grupo laboral las cuales pueden ser a corto y largo plazo. Generalmente la severidad se da por varios factores, la dosis, la edad. años de exposición, hábitos, factores ambientales, nutricionales e incluso genéticos. Sin embargo, si no se toman las medidas pueden provocar secuelas irreversibles que van a afectar la calidad de vida de los trabajadores.

Para citar como ejemplo con aproximadamente 2500 casos/ 100 000 personas, las tasas de tuberculosis en el sector minero de Sudáfrica fueron 10 veces más altas que lo que la OMS considera una emergencia epidémica, lo que convierte al sector en un importante "punto álgido" de alta transmisión de la tuberculosis.

Finalmente, podemos decir que el aporte del presente proyecto de investigación a la sociedad es tratar de identificar la asociación entre la actividad minera y el desarrollo posterior de una patología que ha existido desde el inicio de la era, que es la tuberculosis pulmonar. Como se ha mencionado previamente, existe una considerable cantidad de literatura existente sobre este tema en donde predomina la actividad en el continente africano. Sin embargo, a nivel latinoamericano no existen estudios que evidencien esta relación de manera directa lo que llama la atención es que a pesar de tener ciertas condiciones similares entre nuestro país y otras naciones no se encontró esta íntima relación. Por tal motivo se sugiere se realice un estudio de mayor complejidad acerca de esta patología, ya que al ser una enfermedad que se pretende erradicar en los próximos años, es fundamental su detección y manejo oportuno, y qué mejor que hacerlo con esta población de alto riesgo.

c. Estrategias y/o técnicas

- Encuestas, baciloscopia, tabulación de datos: Como se mencionó anteriormente en el presente estudio se utilizaron encuestas a manera de historias clínicas, las cuales consistieron en realizar preguntas en base a datos de filiación, es decir, datos básicos de cada persona además de preguntar por sintomatología correspondiente a TB pulmonar. Por tal motivo, este instrumento nos permitió obtener información básica de cada uno de los participantes, con la finalidad de seleccionarlos para posteriormente realizar el siguiente paso, que consistía en la baciloscopia.
- La baciloscopia se realizó con la coloración de Ziehl Neelsen que es una técnica que nos permite identificar bacilos alcohol ácido resistentes (BAAR), entre estos destacan las micobacterias como la tuberculosis. Es un método rápido, sencillo y nos ayuda al diagnóstico de tuberculosis por identificación de la bacteria al microscopio con una sensibilidad mayor al 90%.
- Finalmente se tabularon los resultados obtenidos, los cuales se presentarán más adelante.

2.3. Validación de la propuesta

Para la validación de este proyecto de titulación se usó como formato un check list cualitativo que valoraba el tema del presente proyecto de investigación y sus objetivos en base a ciertas características. A breves rasgos se calificó: el impacto social, que tan aplicable, factible y pertinente es el estudio, además de ciertos conceptos y calidad.

Para esta parte del estudio se pidió la colaboración del Dr. Pablo V. Carrera M. médico cirujano, actualmente cursando residencia (R1) del postgrado de Medicina Familiar en la PUCE, uno de los mejores egresados en el pregrado y al momento con 2 años 6 meses de experiencia, por lo que es considerado para validar el presente proyecto. (Anexo 6)

La segunda evaluación la realizó el Dr. Marco A. Almeida P. , médico cirujano de profesión, egresado de la PUCE (2019) y actualmente laborando como médico residente en el Hospital Vozandes de Quito (jefe de residentes), por lo que es considerado apto para la validación del presente proyecto. (Anexo 6)

2.4. Matriz de articulación de la propuesta

Tabla 13. *Matriz de articulación*

EJES O PARTES PRINCIPALES	SUSTENTO TEÓRICO	SUSTENTO METODOLÓGICO	ESTRATEGIAS / TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	INSTRUMENTOS APLICADOS
Incidencia de Tuberculosis Pulmonar (TBP) en los trabajadores de la minera Agroindustrial El Corazón S. A	OMS (Organización Mundial de la salud)	Estudio descriptivo y correlacional, cuantitativo	Revisión de la literatura existente	Se encontró una cantidad considerable de literatura que confirma la relación	Encuesta/Historias clínicas
	MSP (Ministerio de salud Pública)		Aplicación de encuestas (52) participantes	existente entre la TBP y la actividad minera.	Google forms
	OIT (Organización Internacional del Trabajo)		Recolección de esputo de participantes seleccionados (27)	Sin embargo, no se encontró asociación entre las variables estudiadas	Baciloscopias (BAAR)
	Literatura existente sobre este tema		Baciloscopia (Ziehl Neelsen)	en el presente estudio (ver resultados)	(Microsoft Excel 2016)

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Mediante la revisión de una variedad considerable de literatura se logró evidenciar que existe una asociación epidemiológica identificada hace más de un siglo entre la actividad minera y el desarrollo posterior de TBP, es decir esta patología constituye un riesgo biológico sustancialmente elevado para este grupo laboral, todo lo mencionado se respalda con los estudios mencionados previamente.
- En el presente estudio se obtuvo que 27 de los participantes (muestra) presentaron criterios de inclusión (clínicos); sin embargo, al desarrollar la siguiente parte del proyecto no se halló resultados positivos en la baciloscopia. Por lo tanto, esta enfermedad se confirmó clínicamente (síntomas) pero no se pudo confirmar estos datos mediante criterio bacteriológico.
- Luego de realizar las encuestas a manera de anamnesis y el posterior estudio de baciloscopia en el grupo seleccionado se llega a la conclusión que, del total de participantes, ninguno presenta baciloscopia positiva (criterio bacteriológico)
- Finalmente se puede mencionar que posterior a la tabulación de los resultados no existe asociación entre la actividad minera de esta compañía y el desarrollo de tuberculosis pulmonar (n= de 27 trabajadores ninguno resultó ser positivo para tuberculosis); es decir la incidencia fue de cero casos, lo que demuestra que no existe asociación entre estas dos variables a pesar de que se cumplieron con los criterios clínicos de esta patología.
- Son muchos los factores que pudieron haber influido en los resultados, sin embargo, el cumplir las normas de bioseguridad dentro de la mina (uso de equipos de protección, ventilación, humedad) ha minimizado/impedido que pueda desarrollarse esta patología.
- Al encontrarnos en una pandemia de covid-19 y al usar como criterio de inclusión (tos más de 15 días) podríamos considerar que esta sintomatología afectó considerablemente en la selección de las personas que se les realizó el test bacteriológico.

RECOMENDACIONES

- A pesar que no se encontró asociación entre las variables de este proyecto, es fundamental desarrollar un estudio que abarque mayor cantidad de empresas y por ende de personas, debido a que la literatura mundial demuestra esta asociación y las condiciones de esos países (alta incidencia) no varían en gran medida con nuestra situación local.
- Se recomienda realizar estudios a futuro que permitan evitar resultados falsos negativos, ya que este tipo de patología requiere una intervención temprana lo que nos permitirá a la vez olvidarnos de alguna complicación futura.
- Una de las limitaciones del presente proyecto fue el recurso económico, por lo que a futuro se recomienda que se logren realizar otros estudios aleatorios que seleccionen mayor cantidad de muestras, realizar baciloscopias seriadas y de ser factible corroborar esta con estudios de imagen (TAC), lo que permitirá evitar falsos negativos acerca de esta patología y complicaciones futuras.
- Continuar con las medidas de protección personal e infraestructura adecuada que permitan a los trabajadores continuar con su labor sin estar expuestos a ningún tipo de riesgo, además de continuar con un control periódico para este tipo de patología ya que existe a nivel nacional un plan que obliga a la captación de pacientes con sospecha de esta patología.
- Tomar en consideración todos los factores que puedan impedir el desarrollo de este proyecto para citar un ejemplo durante esta pandemia de COVID 19 algunos de los participantes quedaron con tos crónica (COVID prolongado/long COVID), por lo que es considerada diagnóstico diferencial de la patología estudiada en este proyecto.
- El consumo de alcohol fue una condición identificada en aproximadamente el 70% de los encuestados, por tal motivo es importante prestar atención a este resultado para trabajar oportunamente en la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- a. Aillón, M. I. (2016). Pérez Bustamante & Ponce. Historia de las normas mineras en Ecuador
- b. Banco Mundial BIRF (2016) La lucha contra la tuberculosis de los mineros en África meridional. Recuperado el 20 de febrero de 2022 de: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/02/26/fighting-tb-among-southern-africa-mine-workers>
- c. Barcens, A. (2018) Estado de situación de la minería en América. Obtenido de IX Conferencia de Ministerios de Minería de las Américas.
- d. Chang, ST, Chihota, VN, Fielding, KL y col. (2018) Pequeña contribución de las minas de oro a la actual epidemia de tuberculosis en Sudáfrica: un estudio basado en modelos. BMC Med 16, 52.
- e. Chaparro-Ávila, E. (II.) & Güiza-Suárez, L. (II.). (2020). Mitos y realidades de la minería aurífera en Colombia. Editorial Universidad del Rosario. <https://elibro.net/es/lc/uisrael/titulos/172371>
- f. Cocha (2017). Minería global contemporánea o financiarizada. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.22201/fe.18701442e.2017.27.61009>
- g. Ehrlich, R., Akugizibwe, P., Siegfried, N. et al. (2021) La asociación entre la exposición a la sílice, la silicosis y la tuberculosis: una revisión sistemática y un metanálisis. BMC Salud Pública 21, 953
- h. Floyd K, Glaziou P, Houben R, Sumner T, White RG, Raviglione M. Global tuberculosis targets and milestones set for 2016-2035: definition and rationale. Int J Tuberc Lung Dis. 2018;22(7):723–30
- i. Francis Varaine, Michael L. Rich, Médicos Sin Fronteras/Partners In Health (2021)
- j. García-González Rafael (2016) Tuberculosis, un desafío del siglo XXI.
- k. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). Obtenido de Consecuencias para la salud de la sobreexposición al polvo respirable de carbón y sílice (2018)
- l. José L. Cely-Andrade, Juan C. García-Ubaque y Fred Manrique-abril, Calidad de vida relacionada con la salud en población minera de Boyacá, 2017
- m. Maradona Hidalgo, J. A. (2009). <Tuberculosis: historia de su conocimiento>. Ediciones de la Universidad de Oviedo. <https://elibro.net/es/ereader/uisrael/44067?page=46>
- n. Martinez Silva, R. (2021). Temas de minería. Editorial Universitaria. <https://elibro.net/es/lc/uisrael/titulos/188947>

- o. Ministerio de Salud Pública. (2018). Prevención, diagnóstico, tratamiento y control de la tuberculosis - Guía de Práctica Clínica (GPC).
- p. Ministerio de Salud Pública. Informe Anual de Notificación de casos 2018.
- q. Myint O, Saw S, Isaakidis P, Mohammed Khogali M, Hoa NB. et al. Búsqueda activa de casos de tuberculosis por equipos móviles en Myanmar: rendimiento y resultados del tratamiento. *Pobreza Infecciosa* 2017.
- r. Naidoo, RN, Ngosa, K. y Hariparsad, S. (2016). O05-6 Tuberculosis pulmonar entre mineros subterráneos expuestos al polvo de sílice en las minas de cobre de Zambia.
- s. Navarro González, M. D. L. Á. & Ruiz Quintana, J. (2016). La minería en Cuba: una aproximación. Editorial Científico Técnica. <https://elibro.net/es/lc/uisrael/titulos/71206>
- t. Ngosa, K., Naidoo, RN (2017) El riesgo de tuberculosis pulmonar en mineros subterráneos de cobre en Zambia expuestos a sílice respirable: un estudio transversal. *BMC Salud Pública* 16, 855.
- u. OIT Lista de enfermedades profesionales (2010)
- v. OIT Organización Internacional del Trabajo (2019) Convenio sobre seguridad y salud en las minas.
- w. Organización Mundial de la Salud (2018) Informe mundial sobre la tuberculosis 2018.
- x. Organización Mundial de la Salud (2020) Informe mundial sobre la tuberculosis 2020, Ginebra.
- y. Ortiz Cueto, E. Martínez Gutiérrez, J. & González Gómez, S. (2017). Legalización de minería de oro en Colombia. Ediciones Unaula. <https://elibro.net/es/ereader/uisrael/164623?page=4>
- z. Paneque Ramos E, Rojas Rodríguez LY, Pérez Loyola M. La Tuberculosis a través de la Historia: un enemigo de la humanidad. (2018)
- aa. Pascalina Chanda-Kapata, Doris Osei-Afriyie, Conrad Mwansa, Nathan Kapata, Tuberculosis in the mines of Zambia: A case for intervention, 2016, Pages 803-807
- bb. Perry Gottesfeld , Preventing tuberculosis among high-risk workers (2018)
- cc. Poveda Ramos, G. (2018). La minería en Colombia: cinco siglos de saqueo. Ediciones Unaula. <https://elibro.net/es/lc/uisrael/titulos/164541>
- dd. Reglamento de Seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero 2020. Resolución Nro. ARCERNNR-013 (2020)
- ee. Reglamento General a la ley de Minería- Decreto Ejecutivo 119
- ff. Resolución CD 513-Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

- gg. Revista Ciencia UNEMI; Volumen 9 - Número 17, enero - abril 2016, pp. 92 - 100 ISSN: 1390 – 4272. Marcelo, López-Bravo¹; Jovanny, Santos-Luna²; César, Quezada-Abad³; Marisela, Segura-Osorio; Johnny, Pérez-Rodríguez
- hh. Rincón, C. A. Henao Mera, Á. J. & Alexander Rincón, C. (2017). La minería en páramos, humedales y reservas forestales. Editorial Universidad del Rosario. <https://elibro.net/es/lc/uisrael/titulos/69774>
- ii. Servicio de Salud de Ghana/Ministerio de Salud. El Plan Estratégico Nacional del Sector de la Salud contra la Tuberculosis para Ghana 2015-2020. Accra, Ghana
- jj. Stop TB (2020) El plan global hacia el fin de la tuberculosis y las poblaciones clave. Recuperado el 18 de agosto de 2021 de: <http://www.stoptb.org/assets/documents/resources/publications/acsm/Miners-Spa.pdf>
- kk. Taylor, AN, Cullinan, P., Blanc, P. y Pickering, A. (2016). Trastornos pulmonares ocupacionales de Parkes. Prensa CRC.

ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO DE ENCUESTA

Encuestas para proyecto

Favor completar las siguientes preguntas (confidenciales)

Nombres y Apellidos

Texto de respuesta corta _____

Cédula de identidad

Texto de respuesta corta _____

Edad

18 a 25 años

26 a 35 años

36 a 45 años

Más de 45 años

Estado civil

Soltero

Casado

Unión Libre

Separado

Viudo

Comunidad del domicilio

El Corazón

Magdalena

Río Verde

Cielo Verde

Otra...

Personas que viven en su casa

- 1 a 2
- 3 a 4
- 5
- Más de 5

Nivel educativo

- Ninguno
- Primaria
- Secundaria incompleta
- Bachiller
- Superior

Área de trabajo

Texto de respuesta corta

Tiempo de trabajo en la compañía

- Menos de 2 años
- 2 a menos de 4 años
- 4 a menos de 10 años
- 10 a menos de 15 años
- Más de 15 años

Consumo de tabaco

- Sí
- No

Cocina con leña

Sí

No

Consumo de alcohol

Sí

No

Consumo de drogas

Sí

No

Vacuna BCG (cicatriz brazo)

Sí

No

Enfermedades diagnosticadas

Ninguna

Hipertensión arterial (HTA)

EPOC

Neumonía

Diabetes tipo II

Enfermedad cardíaca

HIV

Colesterol alto

Otras

Tos en este momento

Sí

No

Tos más de 15 días

- Sí
- No

Flema/esputo

- Sí
- No

Sangre en la flema

- Sí
- No

Perdida de apetito

- Sí
- No

Perdida de peso

- Sí
- No

Fiebre

- Sí
- No

Sudoración en la noche

- Sí
- No

Fatiga/ cansancio

- Sí
- No

Dolor torácico (pecho)

Sí

No

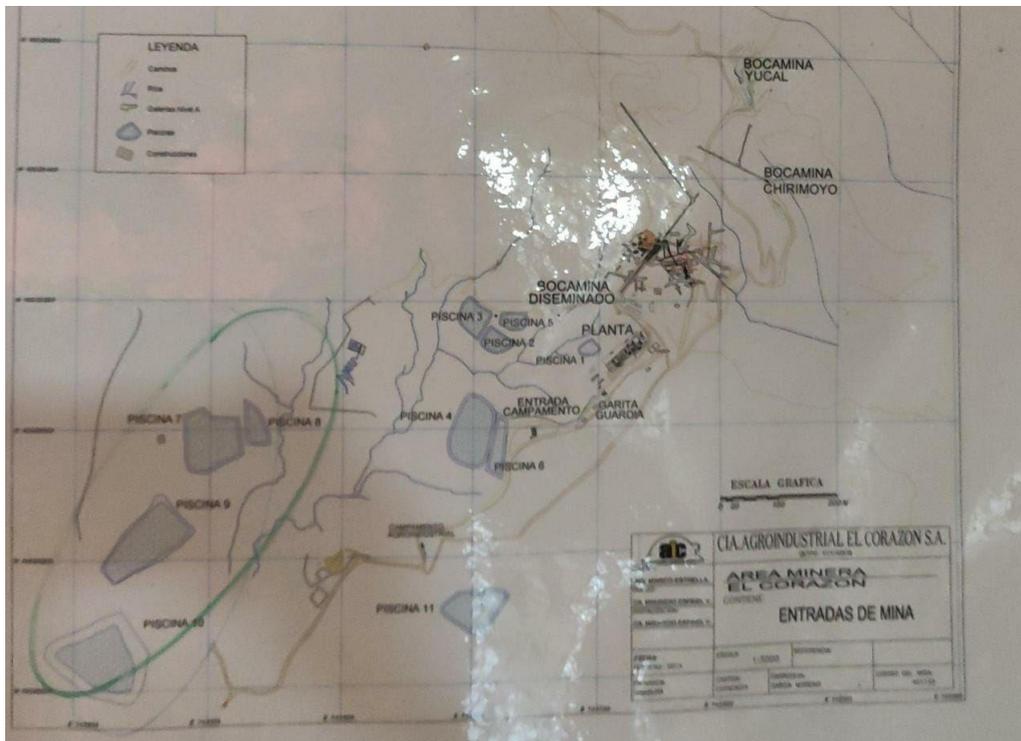
ANEXO 2. CONDICIONES PREVIAS A LA TOMA DE ESPUTO

Condiciones toma de muestra para baciloscopia

1. Usar un recipiente plástico estéril (frasco de orina)
2. El paciente debe recoger la muestra en ayunas
3. Puede realizar un aseo bucal únicamente con agua, no pasta de dientes, ni enjuagues.
4. Toser de forma profunda y colocar el esputo en el recipiente.
5. Tapar el recipiente hasta recolectar una cantidad suficiente (3-5ml)
6. No debe ser saliva.
7. Recolectar en un ambiente fresco y de preferencia abierto.

Fuente: Hospital General de Medellín (2019)

ANEXO 3. ÁREA MINERA EMPRESA AIC



ANEXO 4. INFRAESTRUCTURA GENERAL AIC



Fotografía 1. Riel para traslado de material



Fotografía 2. Entrada a la mina



Fotografía 3. Oficinas y departamento médico



(4)



(5)



(6)



(7)



(8)

Fotografías 4 a 8. Reconocimiento de la parte interna de la mina

ANEXO 5. MODELO REPORTE DE RESULTADOS BACILOSCOPIA



- ECOGRAFIA DOPPLER COLOR
- ESPIROMETRIA
- DENSITOMETRIA
- RAYOS X DIGITAL
- COLPOSCOPIA
- LABORATORIO CLINICO AUTOMATIZADO
- MAMOGRAFIA
- ELECTROCARDIOGRAMA



www.surediagnostics.ec



Dr. (a) DR. FAJARDO GEOVANNY RECOLECCI



Paciente:		Empresa: DR. GEOVANNY FAJARDO RECOLECCI
Sexo:		
Doc. Id:		
Edad:		Fecha de ingreso: 02/03/2022 13:18
F. Nacim:		


TATIANA YARAD
BIO. CLINICA
F. Validación: 3/5/2022 10:47:03AM

Se considera el punto (.) como separador decimal



- ECOGRAFIA DOPPLER COLOR
- ESPIROMETRIA
- DENSITOMETRIA
- RAYOS X DIGITAL
- COLPOSCOPIA
- LABORATORIO CLINICO AUTOMATIZADO
- MAMOGRAFIA
- ELECTROCARDIOGRAMA



www.surediagnostics.ec



Dr. (a) DR. FAJARDO GEOVANNY RECOLECCI



Paciente:		Empresa: DR. GEOVANNY FAJARDO RECOLECCI
Sexo:		
Doc. Id:		
Edad:		Fecha de ingreso: 02/03/2022 13:19
F. Nacim:		


TATIANA YARAD
BIO. CLINICA
F. Validación: 3/4/2022 8:44:43AM

Se considera el punto (.) como separador decimal

ANEXO 6. VALIDACIÓN DE EXPERTOS

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del trabajo de titulación: Incidencia de Tuberculosis Pulmonar (TBP) en los trabajadores de la minera Agroindustrial El Corazón S. A

Autor del trabajo de titulación: Geovanny Danilo Fajardo Iguasnia

Fecha: 09/03/2022

Objetivos del Trabajo/Artículo:

1. **Objetivo General:** Identificar la incidencia de tuberculosis pulmonar en los trabajadores de la minera Agroindustrial El Corazón S.A mediante criterios clínicos y bacteriológicos con la finalidad de encontrar correlación entre la enfermedad y la actividad minera.
2. **Objetivo específico 1:** Revisar investigaciones que manifiesten la relación existente entre la tuberculosis pulmonar y la industria minera a nivel global (minería subterránea)
3. **Objetivo específico 2:** Aplicar los mecanismos diagnósticos (clínicos y bacteriológicos) que permitan identificar los casos de Tuberculosis Pulmonar en los trabajadores de la minera Agroindustrial el Corazón S.A durante el mes de febrero de 2022
4. **Objetivo específico 3:** Determinar la asociación entre la tuberculosis pulmonar y factores sociodemográficos de los trabajadores mineros de la empresa Agroindustrial el Corazón S.A

Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Pablo Carrera	1723533608	Medico Cirujano	2 años, 6 meses

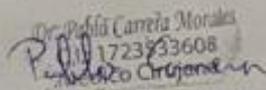
Criterios de evaluación:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

Evaluación:

Criterios	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto			X	
Aplicabilidad			X	
Conceptualización			X	
Actualidad			X	
Calidad técnica			X	
Factibilidad			X	
Pertinencia			X	

Resultado de la Validación:

VALIDADO	X	NO VALIDADO	FIRMA DEL EXPERTO	
-----------------	---	--------------------	--------------------------	--

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del trabajo de titulación: Incidencia de Tuberculosis Pulmonar (TBP) en los trabajadores de la minera Agroindustrial El Corazón S. A

Autor del trabajo de titulación: Geovanny Danilo Fajardo Iguasnia

Fecha: 09/03/2022

Objetivos del Trabajo/Artículo:

1. Objetivo General: Identificar la incidencia de tuberculosis pulmonar en los trabajadores de la minera Agroindustrial El Corazón S.A mediante criterios clínicos y bacteriológicos con la finalidad de encontrar correlación entre la enfermedad y la actividad minera.
2. Objetivo específico 1: Revisar investigaciones que manifiesten la relación existente entre la tuberculosis pulmonar y la industria minera a nivel global (minería subterránea)
3. Objetivo específico 2: Aplicar los mecanismos diagnósticos (clínicos y bacteriológicos) que permitan identificar los casos de Tuberculosis Pulmonar en los trabajadores de la minera Agroindustrial el Corazón S.A durante el mes de febrero de 2022
4. Objetivo específico 3: Determinar la asociación entre la tuberculosis pulmonar y factores sociodemográficos de los trabajadores mineros de la empresa Agroindustrial el Corazón S.A

Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Marcos Almeida	171656275-4	Médico Cirujano	2 años

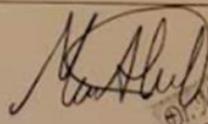
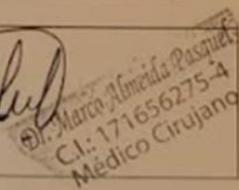
Criterios de evaluación:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

Evaluación:

Criterios	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto			X	
Aplicabilidad				X
Conceptualización				X
Actualidad				X
Calidad técnica				X
Factibilidad			X	
Pertinencia			X	

Resultado de la Validación:

VALIDADO	X	NO VALIDADO	FIRMA DEL EXPERTO	 
----------	---	-------------	-------------------	---

ANEXO 7

10 principales minas del mundo

Toneladas de oro producido



- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. EE.UU., Nevada Gold Mine, 115,8 | 8. RD Congo, Kibali, 25,3 |
| 2. Uzbekistán, Muruntau, 66 | 9. Mali, Loulo-Gounkoto, 22,2 |
| 3. Rusia, Olimpiada, 43,2 | 10. Australia, Boddington, 21,9 |
| 4. República Dominicana, Pueblo Viejo, 30,6 | |
| 5. Papúa Nueva Guinea, Lihir, 27,4 | |
| 6. Australia, Cadia Valley, 27,1 | |
| 7. Indonesia, Grasberg, 26,8 | |

Fuente: BBC,2020

ANEXO 8

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL / ESCUELA DE POSGRADOS
FORMATO PARA DESCRIBIR LOS APORTES A LA INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD EN EL TRABAJO DE TITULACIÓN – (RESUMEN INV+VCS)
(según el Instructivo de Estructura y Normas de Trabajos de Titulación para Grado y Posgrado UISRAEL 2021)

Estudiante(s):	Geovanny Danilo Fajardo Iguasnia
Programa de maestría:	Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional
Proyecto desarrollado:	Incidencia de Tuberculosis Pulmonar (TBP) en los trabajadores de la minera Agroindustrial El Corazón S. A.
Fecha de entrega final del TT:	14 de marzo del 2022
Línea de investigación institucional a la cual tributa el proyecto:	Gestión integrada de organización y competitividad sostenible
Beneficiarios directos e indirectos del proyecto:	
<p>Dentro de los beneficiarios directos podemos citar a la empresa Agroindustrial el Corazón S.A (AIC) quien me ha permitido desarrollar el presente proyecto de investigación, adicional los trabajadores participantes en el presente estudio, sus familias y las comunidades a la cual pertenecen. Obviamente dentro de los beneficiarios esta de más mencionar que yo como médico y maestrante soy otro beneficiado al igual que mi familia y las personas que me rodean. Finalmente podemos mencionar a la Universidad de Israel y en si todas las personas que permitieron que este proyecto se lleve a cabo serán beneficiadas de una u otra manera.</p>	
Resumen de los aportes de la investigación para el área del conocimiento	
<p>Mediante la presente investigación se pretende cumplir con varios objetivos: el primero de ellos consiste en revisar investigaciones que manifiesten la relación existente entre la tuberculosis pulmonar y la industria minera a nivel global (minería subterránea), adicional se pretende aplicar los mecanismos diagnósticos (clínicos y bacteriológicos) que permitan identificar los casos de Tuberculosis Pulmonar en los trabajadores de la minera Agroindustrial el Corazón S.A durante el mes de febrero de 2022 para finalmente determinar la asociación entre la tuberculosis pulmonar y factores sociodemográficos de los trabajadores mineros de la empresa Agroindustrial el Corazón S.A., toda esta información ha sido validada a través del criterio de expertos y especialistas de este tema.</p>	
Resumen de los aportes de vinculación con la sociedad: empresas, organizaciones y comunidades	
<p>El presente proyecto se desarrollará en la empresa Agroindustrial el Corazón S.A (AIC) cuya actividad principal es la extracción aurífera subterránea, la presente empresa se encuentra ubicada en Imbabura, Cotacachi, parroquia García Moreno, específicamente en la comunidad El Corazón. Dentro de esta empresa la mayoría de trabajadores participantes pertenecen a 4 comunidades (El Corazón, Magdalena, Río Verde y Cielo Verde) por lo que se pretende la vinculación con sus familias además de otras comunidades cercanas, incluyendo representantes sociales que transmitirán este proyecto a sitios más lejanos y porque no mencionar a otras empresas que realizan actividades similares, finalmente hay que citar que se contribuye al MSP entidad que vela por la salud de los ecuatorianos y que día a día lucha contra la patología objetivo del presente proyecto de investigación.</p>	
Nota: se adjunta al proyecto	

Firmas de responsabilidad:

Estudiante	Profesor-tutor del proyecto	Coordinador del programa de maestría
		

Revisado por:

Coordinación de Vinculación con la Sociedad	Coordinación de Investigación