



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE
TECNOLOGÍA MÉDICA**

**ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO
Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

**“*Mycobacterium tuberculosis* Y SUS FACTORES
ASOCIADOS EN TRABAJADORES DEL
ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO DE HUANCAYO
2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE LABORATORIO
CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

JHON JOSÉ HUANCA TAPARA

ASESOR:

MG. TM. FREDDY DANTE ORIHUELA VILLAR

Lima, Perú

2018

HOJA DE APROBACIÓN

JHON JOSÉ HUANCA TAPARA

**“*Mycobacterium tuberculosis* Y SUS FACTORES ASOCIADOS
EN TRABAJADORES DEL ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO
DE HUANCAYO 2017”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del Título de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica por la Universidad Alas Peruanas

LIMA – PERÚ

2017

Se dedica este trabajo:

A mis padres por mostrarme el camino hacia la superación y por haberme apoyado incondicionalmente en la parte moral y económica.

A mis hermanos por lo que representan para mí y por ser parte importante de hermosa familia unida

Se agradece por su contribución para el desarrollo de esta Tesis:

Al director del Centro penitenciario de Huancayo y a los demás trabajadores que ahí laboran.

Al Mg. TM. Freddy Orihuela Villar, quien no dudó ni un solo instante en apoyarme para la realización de este trabajo.

Al Sr. Ciriaco Rafael Lindo, quien me dio su valioso tiempo y apoyo para que este trabajo se pudiera realizar de manera exitosa.

EPÍGRAFE:

“El diagnóstico no es el fin, sino el comienzo de la práctica”.

Fischer M.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo, y su asociación con características clínicas.

Material y Métodos: Se llevó a cabo un estudio descriptivo de tipo transversal en 122 trabajadores del Centro penitenciario de Huancayo, Perú.

Resultados: En esta investigación se encontró una tasa de frecuencia de 4,9% de *Mycobacterium tuberculosis* en trabajadores del Centro penitenciario de Huancayo, Perú. Se encontró asociación estadística significativa con la sintomatología ($p=0,003$) y el consumo de cigarrillos ($p=0,033$).

Conclusiones: En esta investigación se encontró una tasa de frecuencia de 4,9% de casos positivos a *Mycobacterium tuberculosis* en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.

Palabras Clave: *Mycobacterium tuberculosis*, baciloscopía, Ziehl Neelsen, penitenciaria, trabajadores penitenciarios.

ABSTRACT

Objective: To determine the frequency of *Mycobacterium tuberculosis* in workers of the Huancayo penitentiary, and its association with clinical characteristics.

Material and Methods: A cross-sectional descriptive study was carried out on 122 workers of the Penitentiary Center of Huancayo, Perú.

Results: In this research, a frequency rate of 4.9% of *Mycobacterium tuberculosis* was found in workers of the Penitentiary Center of Huancayo, Peru. A statistically significant association was found with the symptomatology ($p = 0.003$) and the consumption of cigarettes ($p = 0.033$).

Conclusions: In this research, a frequency rate of 4.9% of positive cases of *Mycobacterium tuberculosis* was found in workers at the Huancayo penitentiary.

Key Words: *Mycobacterium tuberculosis*, smear microscopy, Ziehl Neelsen, penitentiary, prison workers.

ÍNDICE

CARÁTULA	01
HOJA DE APROBACIÓN	02
DEDICATORIA	03
AGRADECIMIENTO	04
EPÍGRAFE	05
RESUMEN	06
ABSTRACT	07
ÍNDICE	08
LISTA DE TABLAS	09
LISTA DE GRÁFICOS	11
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. Planteamiento del Problema.....	13
1.2. Formulación del Problema.....	15
1.2.1. Problema General.....	15
1.2.2. Problemas Específicos.....	15
1.3. Objetivos.....	16
1.3.1. Objetivo General.....	16
1.3.2. Objetivos Específicos.....	17
1.4. Justificación.....	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Bases Teóricas.....	19
2.2. Antecedentes.....	34
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	34
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	44
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1. Diseño del Estudio.....	45
3.2. Población.....	45
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	45
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	45
3.3. Muestra.....	46
Operacionalización de Variables.....	46
3.4. Procedimientos y Técnicas.....	48
3.5. Plan de Análisis de Datos.....	53
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
4.1. Resultados.....	54
4.2. Discusión.....	73
4.3. Conclusiones.....	75
4.4. Recomendaciones.....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS	85
MATRIZ DE CONSISTENCIA	88

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Distribución de la muestra según el sexo.....	54
Tabla N° 2: Distribución de la muestra según la edad.....	55
Tabla N° 3: Distribución de la muestra según el área de trabajo.....	56
Tabla N° 4: Distribución de la muestra según la sintomatología.....	57
Tabla N° 5: Distribución de la muestra según baciloscopía positiva previa.....	58
Tabla N° 6: Distribución de la muestra según consumo de cigarros.....	59
Tabla N° 7: Distribución de la muestra según diabetes mellitus.....	60
Tabla N° 8: Distribución de la muestra según infección por HIV.....	61
Tabla N° 9: Distribución de la muestra según el estado de desnutrición.....	62
Tabla N° 10: Frecuencia de baciloscopías positivas en trabajadores penitenciarios.....	63
Tabla N° 11: Frecuencia de baciloscopías positivas según el sexo.....	64
Tabla N° 12: Frecuencia de baciloscopías positivas según la edad.....	65
Tabla N° 13: Frecuencia de baciloscopías positivas según el área de trabajo..	66
Tabla N° 14: Frecuencia de baciloscopías positivas según la sintomatología..	67
Tabla N° 15: Frecuencia de baciloscopías positivas según baciloscopías positivas .previas.....	68
Tabla N° 16: Frecuencia de baciloscopías positivas según el consumo de cigarros.....	69

Tabla N° 17: Frecuencia de baciloscopías positivas según el diabetes mellitus.....	70
Tabla N° 18: Frecuencia de baciloscopías positivas según infección por HIV.....	71
Tabla N° 19: Frecuencia de baciloscopías positivas según el estado de desnutrición.....	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Distribución de la muestra según el sexo.....	54
Gráfico N° 2: Distribución de la muestra según la edad.....	55
Gráfico N° 3: Distribución de la muestra según el área de trabajo.....	56
Gráfico N° 4: Distribución de la muestra según la sintomatología.....	57
Gráfico N° 5: Distribución de la muestra según baciloscopía positiva previa...58	
Gráfico N° 6: Distribución de la muestra según consumo de cigarros.....	59
Gráfico N° 7: Distribución de la muestra según diabetes mellitus.....	60
Gráfico N° 8: Distribución de la muestra según infección por HIV.....	61
Gráfico N° 9: Distribución de la muestra según el estado de desnutrición.....	62
Gráfico N° 10: Frecuencia de baciloscopías positivas en trabajadores penitenciarios.....	63
Gráfico N° 11: Frecuencia de baciloscopías positivas según el sexo.....	64
Gráfico N° 12: Frecuencia de baciloscopías positivas según la edad.....	65
Gráfico N° 13: Frecuencia de baciloscopías positivas según el área de trabajo.....	66
Gráfico N° 14: Frecuencia de baciloscopías positivas según la sintomatología.....	67
Gráfico N° 15: Frecuencia de baciloscopías positivas según baciloscopías positivas previas.....	68

Gráfico N° 16: Frecuencia de baciloscopías positivas según el consumo de cigarros.....	69
Gráfico N° 17: Frecuencia de baciloscopías positivas según el diabetes mellitus.....	70
Gráfico N° 18: Frecuencia de baciloscopías positivas según infección por HIV.....	71
Gráfico N° 19: Frecuencia de baciloscopías positivas según el estado de desnutrición.....	72

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema:

La tuberculosis (TB) corresponde a la segunda causa de muerte por una enfermedad infecciosa en el mundo, después del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y continúa siendo un problema de gran magnitud a escala mundial. Para el año 2013, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó 9 millones de casos nuevos y 1,5 millones de personas fallecidas por esta causa en Chile, a pesar de que la incidencia es menor que en la mayoría de los países de Latinoamérica, la TB continúa siendo una enfermedad presente, produciéndose 13 casos nuevos por cada 100.000 habitantes cada año y sin observarse la velocidad de disminución que se requeriría para lograr su eliminación al año 2020 (1).

En 2015, OMS estimó que 10.4 millones de personas tenían TB, pero sólo 6 millones de casos habían sido reportados a la OMS. De manera alarmante, esto significa que más de la mitad de todos los casos de tuberculosis no se reconocen o no se notifican a la OMS (2).

En el Perú, la TB es una enfermedad endémica, con altas tasas de incidencia y trasmisión activa en varios departamentos, según el último informe de la Organización Panamericana de la Salud, Perú es el segundo país con la más alta carga de TB en la región de América Latina

y el Caribe, para el año 2014 se estimó una incidencia anual de 90 casos de TB por cada 100 mil habitantes en población general y, el 72% de estos casos se reportaron en seis departamentos del país (3).

Para el año 2015, la OMS estimó que a nivel mundial se produjeron 10,4 millones de casos nuevos de TB, y 1,8 millones de fallecimientos por dicha enfermedad. El Perú, pese a concentrar el 5% de la población latinoamericana, representa el 25% de los casos de TB en la región. En el mismo año, a nivel nacional, se notificaron 30 988 casos nuevos que resultaron en una incidencia acumulada de 119 por 100 000 habitantes (4).

La TB es un importante problema de salud en los sistemas penitenciarios en todo el mundo. Las prisiones se consideran ambientes importantes para la transmisión de la TB debido a la característica diseminación aérea de *Mycobacterium tuberculosis*. De hecho, los presos corren mayor riesgo de infección debido a las condiciones favorables que incluyen hacinamiento, baja circulación de aire, mala higiene y condiciones sanitarias, deficiencia nutricional, comportamientos de alto riesgo (por ejemplo, abuso de alcohol, consumo ilícito de drogas) y contacto con Otras enfermedades infecciosas. En esos lugares, la tuberculosis no se limita a los presos solamente, porque también afecta a la comunidad con la que interactúan, a los miembros de la familia y al personal penitenciario, durante y después del encarcelamiento (5,6).

Las personas que trabajan en entornos con alta prevalencia de TB, como instituciones de salud, centros de tratamiento de drogas y prisiones, especialmente en países de ingresos bajos y medios, corren mayor riesgo de desarrollar la enfermedad (7).

1.2. Formulación del Problema:

1.2.1. Problema General:

¿Cuánto es la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* y sus factores asociados en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?

1.2.2. Problemas Específicos:

- ¿Cuánto es la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación al sexo en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?
- ¿Cuánto es la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación a la edad en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?
- ¿Cuánto es la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación al área de trabajo en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?
- ¿Cuánto es la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en

relación a la sintomatología en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?

- ¿Cuánto es la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación al consumo de cigarros en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?
- ¿Cuánto es la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación a la diabetes mellitus en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?
- ¿Cuánto es la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación a la infección por HIV en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?
- ¿Cuánto es la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación al estado de desnutrición en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?

1.3. Objetivos:

1.3.1. Objetivo General:

Determinar la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* y sus factores asociados en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Determinar la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación al sexo en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.
- Determinar la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación a la edad en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.
- Determinar la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación al área de trabajo en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.
- Determinar la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación a la sintomatología en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.
- Determinar la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación al consumo de cigarros en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.
- Determinar la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación a la diabetes mellitus en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.
- Determinar la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación a la infección por HIV en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.
- Determinar la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en relación al estado de desnutrición en trabajadores del

establecimiento penitenciario de Huancayo.

1.4. Justificación:

Esta investigación se formula a partir de las evidencias a través de varios estudios que han demostrado que la presencia de tuberculosis en centros penitenciarios es un problema crítico por razones como la depresión del sistema inmune de las personas privadas de la libertad, condiciones de hacinamiento que favorecen la transmisión, factores sociales como desnutrición, estrés al afrontar el encarcelamiento, farmacodependencia, uso de drogas intravenosas e incluso la práctica de conductas sexuales que favorecen la diseminación de patologías como el VIH, entre otros. La infección por *Mycobacterium tuberculosis* no solo se limita a los reclusos, debido a su diseminación aérea también afecta al personal que labora en estos establecimientos, haciendo a esta población vulnerable para adquirir la tuberculosis.

Con los resultados que se obtengan en este estudio se pretende poner en conocimiento la importancia de tener un adecuado programa de control y seguimiento de tuberculosis pulmonar del que dispongan únicamente los trabajadores penitenciarios, ya que estos de tener la enfermedad representan una fuente de infección en sus hogares.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas:

2.1.1. TUBERCULOSIS:

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infectocontagiosa granulomatosa crónica, producida por especies del género *Mycobacterium*, principalmente *M. tuberculosis* (MT), que se desarrolla en un determinado contexto de riesgo ambiental, social, sanitario e individual. Es la segunda causa mundial de mortalidad, después del SIDA, causada por un agente infeccioso (8).

La enfermedad afecta principalmente a poblaciones que presentan factores de riesgo como: enfermedad pulmonar crónica, diabetes, trasplantes, factores inmunosupresores, farmacodependencia; incluido el consumo de tabaco que incrementa en más del 20 % el riesgo de desarrollar TB (9). Se transmite por vía aérea y la fuente son pacientes con TB pulmonar. Tras la exposición y contagio ocurre una respuesta local de la inmunidad celular, que resulta en la formación de granulomas, en cuyo interior un número limitado de bacterias se mantienen latentes, en más del 90% de casos de forma indefinida. Esta situación se conoce como infección tuberculosa o tuberculosis latente (TBL) (10).

La TB se puede ver a través de diferentes instancias, como puede afectar a los huesos, el sistema nervioso o muchos otros sistemas de órganos, pero básicamente se caracteriza como enfermedad pulmonar que se produce debido a la acumulación de *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) en las superficies alveolares pulmonares (11).

2.1.2. TUBERCULOSIS EXTRAPULOMAR:

Es el resultado de la diseminación hematógica y linfática del bacilo de *M. tuberculosis*. Aunque puede suceder en cualquier momento tras la infección primaria, lo más frecuente es que aparezca años o décadas después, ante la existencia de una alteración de los mecanismos de respuesta inmune responsables, bien por edades extremas (niños o ancianos) o bien por tratamientos que alteren la inmunidad celular (12).

Después de la entrada de la bacteria en el organismo humano por vía respiratoria, la TB puede afectar a diferentes órganos con una evolución lenta. Fuera del aparato respiratorio, la probabilidad de hallazgos de grandes poblaciones bacilares es pequeña, porque dificulta la confirmación bacteriológica de la enfermedad. En individuos con el sistema inmunológico comprometido, debido a diversos factores, la bacteria migra para otros órganos distantes, como riñones, encéfalo, huesos, testículos, ganglios linfáticos y otros; ello conlleva a la tuberculosis renal, meningoencefálica, ósea, testicular y ganglionar respectivamente (13).

2.1.3. TUBERCULOSIS PULMONAR:

La TB pulmonar es la principal forma de la enfermedad debido a que *M. tuberculosis* entra al organismo a través del tracto respiratorio y se establece primordialmente en los pulmones, ya que es un aerobio estricto y prefiere sitios con alta concentración de oxígeno. Existen muchos métodos para diagnosticar la tuberculosis entre ellos la prueba de la tuberculina, la tinción ácido-rápida, y las radiografías de tórax se utilizan comúnmente para detectar el patógeno de micobacterias (11,14).

2.1.3.1. FISIOPATOLOGIA:

El contagio se produce habitualmente por vía aerógena a partir de pacientes bacilíferos. Al toser se generan aerosoles de pequeñas partículas líquidas (gotas de Flügge), en cuyo interior se encierran uno o dos bacilos. Al evaporarse queda tan sólo el núcleo de bacilos que permanece flotando en el medio ambiente y se desplaza con las corrientes de aire pudiendo ser aspirado por otras personas. Las partículas de tamaño superior a 10 μm quedan retenidas en la barrera mucosa de las vías respiratorias superiores y son eliminadas por el sistema defensivo mucociliar, pero las de menor tamaño (entre 1 y 5 μm) tienen la capacidad de llegar hasta los alvéolos (15), activando a los macrófagos alveolares y células dendríticas. Los macrófagos infectados liberan citoquinas y quimiocinas que disparan una fuerte respuesta inflamatoria que conduce a la formación de un granuloma (16).

El granuloma es una acumulación celular organizada que se forma alrededor de los bacilos. Se ha sugerido que la respuesta inmune del hospedador es capaz de ajustarse y responder al estado fisiológico de la bacteria, causando una modulación en la expresión de genes directamente en el sitio de la infección. La completa erradicación de los bacilos no se lleva a cabo, ya que la bacteria ha desarrollado estrategias que le permiten persistir dentro del granuloma por largo tiempo, pudiendo en algunas ocasiones escapar del granuloma y diseminarse local y sistémicamente. Por lo tanto, bajo ciertas condiciones fisiológicas (desnutrición, envejecimiento, etc.) ó patológicas (infección por VIH, diabetes, cáncer, etc.), *M. tuberculosis* es capaz de reactivarse y escapar del granuloma y diseminarse (16).

2.1.3.2. MANIFESTACIONES CLÍNICAS:

Las manifestaciones clínicas de la tuberculosis (TB) son variadas, pero también inespecíficas, no existiendo ningún signo o síntoma clínico exclusivo de la enfermedad. Iniciándose con un cuadro clínico inespecífico de febrícula, afectación del estado general, tos y adenomegalias. Otros síntomas generales incluyen la pérdida de apetito y peso, debilidad general y sudoración nocturna, todos ellos de difícil cuantificación y, en ocasiones, relacionados con otras enfermedades subyacentes. La expectoración hemoptoica franca se presenta más frecuentemente como resultado de la presencia de complicaciones de una TB previa como el aspergiloma, bronquiectasias, aneurisma de

Rasmussen o broncolitiasis, por lo que la presencia de hemoptisis no siempre es sinónimo de enfermedad activa (17).

2.1.3.3. ETAPAS DE LA ENFERMEDAD:

Dado que la mayoría de los casos de TB sigue un patrón general, fue dividido en cuatro etapas diferentes por Wallgren: Etapa 1: Esta etapa está fechada después de 3-8 semanas del aerosol infectado con M. tuberculosis inhalado que se implanta en la superficie de los alvéolos. Etapa 2: Durante esta etapa se produce la hematogénesis de las bacterias a diferentes órganos y también a diferentes áreas de los pulmones. Durante este tiempo algunas enfermedades agudas o mortales como la tuberculosis de tuberculosis o la tuberculosis militar ocurren a algunos individuos. Esta etapa dura casi un período de unos 3 meses. Etapa 3: La identificación de esta etapa se caracteriza por la aparición de pleuritis o inflamación de la pleural junto con dolores severos en el pecho. Estas etapas duran un período de unos 3-7 meses, pero también pueden prolongarse a unos 2 años. Etapa 4: La última etapa es la licuefacción del complejo primario que se acompaña con el desarrollo lento de las lesiones extra pulmonares como las de los huesos y las articulaciones (11).

2.1.3.4. FACTORES ASOCIADOS A LA TUBERCULOSIS:

Diversos factores se han relacionado con un incremento de la transmisión en brotes concretos (deficiente ventilación, recirculación del aire, tiempo

de exposición a la fuente de infección y hacinamiento) o a escala comunitaria en general (retraso diagnóstico, abandono de los tratamientos, infección por el VIH, uso de drogas por vía parenteral [UDVP] y alcoholismo). De todos ellos, la infección por el VIH es el que ha merecido más atención (18).

Entre los principales factores de riesgo para el desarrollo de TB están los siguientes:

CONSUMO DE CIGARROS: La TB y el tabaquismo son problemas de salud pública. Pero no está bien documentada la asociación entre el tabaquismo y la infección por *Mycobacterium tuberculosis*. Pero se ha observado que el consumo de tabaco provoca cambios patológicos en el aparato respiratorio ocasionado los siguientes cambios morfológicos en el pulmón: alteración de la estructura y función del epitelio alveolar, engrosamiento de la intima vascular y destrucción de alveolos favoreciendo que MTB se adhiera a la mucosa respiratoria. Se ha planteado que la nicotina y otros componentes del tabaco disminuyen la producción de TNF- α en los macrófagos alveolares, aumentan la posibilidad de un individuo a desarrollar TB a partir de una infección por MTB (19).

DIABETES MELLITUS: La respuesta inmune celular es importante en la protección contra MTB. Los macrófagos se encargan de la fagocitosis y muerte de MTB mediante mecanismos como la producción de óxido

nítrico (NO) y enzimas lisosomales, mientras que los linfocitos CD4+ y CD8+ ejercen actividad bactericida mediante la producción de perforinas, granzimas y granulinas y la producción de citocinas como IFN- γ , IL-6 y TNF- α que activan a los macrófagos. La DM es un factor de riesgo para desarrollar TB. Así, se han documentado defectos en los mecanismos del sistema inmune innato en los pacientes con DM. Uno de ellos es el sistema del complemento, encargado de potenciar la respuesta inflamatoria, fagocitar y la lisis celular. Ya que existe una correlación directa entre la inhibición de C3 y los niveles de hiperglucemia que se explica debido a que la glucosa se une a C3b e inhibe su capacidad de opsonización, de igual forma altas concentraciones de glucosa en los pacientes con DM, correlaciona con alteraciones en la fagocitosis y la prevalencia de las infecciones respiratorias debido a que la hiperglucemia altera la actividad bactericida asociada a la producción de NO. Aunque en general se ha reportado la producción espontánea de TNF- α , IL-6 e IL-8 en los pacientes con DM.

En la respuesta inmune adaptativa en DM, se conoce que la producción de anticuerpos es normal. En la DM1 se ha descrito disminución de células TCD4+ y TCD8+ y disminución de la producción de quimiocinas. Las células de sangre periférica de pacientes con DM2 produjeron menores cantidades de IFN- γ hacia estímulos no específicos en comparación con sujetos no diabéticos, sugiriendo que la falta de producción de IFN- γ en los pacientes con DM juega un papel importante en el incremento de la susceptibilidad a MTB (20)

INFECCION POR HIV: La característica principal de la infección VIH es el deterioro funcional constante y progresivo de los linfocitos CD4 tanto cuantitativa como cualitativamente. Los mecanismos patogénicos del deterioro de los linfocitos CD4 están relacionados directamente con un efecto citopático del VIH, pero existen otros mecanismos de destrucción indirecta implicados como causa del proceso de inmunosupresión (apoptosis secundaria a proteínas virales, alteraciones en la homeostasis linfocitaria) ya que la destrucción linfocitaria por efecto citopático directo no explica todos los fenómenos de disregulación inmunitaria que se observan en el sida. En el momento en que el deterioro de la inmunidad celular sea lo suficientemente grave permitirá el desarrollo de la tuberculosis, incluso con cifras de linfocitos CD4 superiores a las que se presentan otras infecciones oportunistas debido a un mayor poder patógeno de *Mycobacterium tuberculosis* (21).

DESNUTRICIÓN: La relación entre desnutrición y tuberculosis es interactiva porque la desnutrición prolongada expone al organismo a una invasión fácil de enfermedades infectocontagiosas como la TB. La desnutrición expone al organismo a una invasión fácil de agentes patógenos por lo que prácticamente cualquier órgano y sistema del cuerpo puede sufrir alteraciones morfológicas y funcionales. Esto es debido a que las personas que padecen de bajo peso, tienen mayor propensión a padecer una enfermedad infecciosa como es en este caso la TB, ya que la malnutrición o desnutrición, genera una inmunosupresión

orgánica, en consecuencia, a la privación de nutrientes esenciales para el correcto desarrollo de los procesos biológicos, incluyendo el funcionamiento del sistema inmunológico (22).

2.1.4. Mycobacterium tuberculosis:

Mycobacterium tuberculosis fue descubierto por Robert Koch en 1882. Pertenece al género *Mycobacterium*, que agrupa a más de 120 especies, la mayoría de ellas ambientales y no patógenas, y a las que se conoce como micobacterias no tuberculosas (MNT). *M. tuberculosis* está integrado en el complejo *M. tuberculosis* (MTC), con otras 5 especies: *M. bovis*, *M. africanum*, *M. caprae*, *M. microti* y *M. canetti*. *M. tuberculosis* es, con mucho, la más frecuente. *M. bovis* BCG es una variedad de *M. bovis* que en 1921 dio lugar a la vacuna BCG (bacilo de Calmette y Guerin), aún utilizada en algunos países. *M. tuberculosis* es un bacilo grampositivo, aerobio, con preferencia por tejidos bien oxigenados. Es un patógeno intracelular obligado y desencadena respuesta de la inmunidad celular (10).

2.1.4.1. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DEL BACILO:

Son bacilos delgados de forma recta o ligeramente curvada, de tamaño de 1-10 μ de largo por 0,2-0,6 μ de ancho. Ocasionalmente forman ramificaciones verdaderas observadas en cultivos enriquecidos y en frotis de ganglios linfáticos. Son bacilos aerobios estrictos, inmóviles, sin

cápsula, que no forman esporas y se tiñen con dificultad con la tinción de Gram (irregularmente grampositivos) (23).

La estructura de su gruesa pared celular, responsable de su característica coloración ácido-alcohol resistente, presenta en su lado interno una capa de polímeros de arabinosa y galactosa, seguida de otra formada por ácidos micólicos (ácidos grasos de gran importancia en la taxonomía del género *Mycobacterium*, y otra superficial formada por lípidos, como los sulfolípidos y micósidos, lo que hace que presenten un alto contenido en lípidos. Es probable que los ácidos grasos y los lípidos sean los responsables de su gran resistencia a la desecación y a la acción de los descontaminantes poderosos, tanto ácidos como alcalinos. Son sensibles al calor húmedo y se destruyen a temperatura de pasteurización. El crecimiento bacteriano es lento; en condiciones óptimas de cultivo (temperatura 37 °C, pH = 7) el tiempo de duplicación es de 15-18 h, tardando de una a 3 semanas en aparecer colonias visibles en medios de cultivo sólidos (23).

2.1.4.2. FACTORES DE VIRULENCIA:

Ya que se ha logrado identificar una serie de genes que desempeñan un rol importante en la virulencia de *M. tuberculosis*. Entre estos se encuentran los reguladores que codifican para proteínas que se expresan en la superficie de la célula y los que codifican para productos involucrados en la síntesis o el metabolismo de lípidos de pared celular

asociados a la patogenicidad. Otro parámetro importante que se suele asociar con la virulencia es la carga bacteriana, es decir, el número de bacterias presentes en el hospedero infectado después de iniciada la infección (24).

Entre los factores de virulencia proteicos se encuentra la proteína Hspx, la cual es análoga de la proteína de 16 kDa. Esta proteína es considerada como un importante elemento controlador de la latencia de *M. tuberculosis*, debido a que la sobreexpresión de la misma inhibe el crecimiento del microorganismo. Por otra parte, la lipoproteína de 19 kDa induce la expresión y secreción de ciertos péptidos antimicrobianos a través de TLR's en células epiteliales de pulmón, los cuales son capaces de eliminar a la micobacteria (24).

Se conoce además que OmpA, proteína familia de las porinas y encontrada en *M. tuberculosis* H37Rv, juega un papel fundamental en la respuesta bacteriana frente a condiciones de pH ácido. Otro de los factores de virulencia proteicos reportados son HBHA, MTP40 y el complejo antigénico 85 (Ag85) (24).

El lipoarabinomanano y los fosfatidilinositol manósidos, son los mayores contribuyentes a la evasión de *M. tuberculosis* a la respuesta inmune del hospedero debido a que ambas moléculas participan en la inhibición de la activación de los macrófagos infectados (24).

2.1.5. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO:

El diagnóstico de la TB se establece a partir de signos y síntomas clínicos de sospecha, pruebas de imagen y confirmación microbiológica. El diagnóstico microbiológico se basa en la utilización de la microscopia y el cultivo (10), que ha sido utilizado por largo tiempo, sin embargo, y debido al lento crecimiento de las micobacterias (3 a 4 semanas), se ha hecho indispensable la búsqueda de nuevos y rápidos métodos de diagnóstico. Desde inicios de los 90s, se dispone de técnicas moleculares para una rápida detección, identificación y DST (del inglés, drug sensitivity testing) del *M. tuberculosis* basadas técnicas de amplificación de ácidos nucleicos (NAATs, del inglés, nucleic acid amplification tests), hibridación de ADN y técnicas para la detección de mutaciones, y detección de antígenos y anticuerpos. (25)

2.1.5.1. MICROSCOPIA:

Es la demostración de *M. tuberculosis* por técnicas de tinción específica. La composición lipídica de la pared micobacteriana le permite retener los colorantes de tinción, resistiendo la acción de decolorantes como la combinación de un ácido (sulfúrico o nítrico) con alcohol. La ácido-alcohol resistencia diferencia específicamente a las micobacterias (bacilos ácido-alcohol resistentes [BAAR]) del resto de bacterias. La tinción más utilizada es la descrita por Zhiel y Neelsen, que tiñe las micobacterias de rojo sobre fondo azul (10).

La baciloscopia continúa siendo internacionalmente la herramienta primaria en el diagnóstico de la TB pulmonar activa; esta es la prueba más utilizada no sólo en la búsqueda de casos infecciosos de la comunidad, sino además como medidor de la eficacia del tratamiento en estos pacientes (26).

COLORACIÓN ZIEHL NEELSEN:

Es una técnica rápida, fácil y de bajo costo, lo que permite que se pueda realizar en casi cualquier laboratorio clínico. Esta tinción permite diferenciar a las bacterias en dos grupos: aquellos que son capaces de resistir la decoloración con alcohol-ácido y aquellos que no lo son. La sensibilidad de esta tinción para identificar bacilos ácido-alcohol resistentes es del 74% y la especificidad del 98% (27).

La pared celular de las micobacterias es extremadamente compleja en cuanto a su composición bioquímica; dicha característica es la que se ha aprovechado para realizar la tinción de Ziehl-Neelsen. La pared celular está compuesta por ácido mesodiaminopimélico, alanina, ácido glutámico, glucosamida, ácido murámico, arabinosa y galactosa. Los ácidos micólicos (70-90 números de átomos de carbono) junto con lípidos libres (ej. trealosa-6,6'-dimicolato) proveen a la célula de una barrera hidrofóbica. Otros ácidos grasos importantes son: ceras, fosfolípidos, ácidos micoséricos y phtienoico (27).

La tinción se basa en colocar carbol-fucsina y calentar la preparación ligeramente para solubilizar las ceras, lípidos y otros ácidos grasos de la pared celular para que permita el paso libre del colorante, el cual tiene una enorme afinidad por los ácidos micólicos presentes en la pared. Al enfriar con agua, los componentes de la pared vuelven a solidificar, resistiendo la acción abrasiva del alcohol-ácido, y el azul de metileno se utiliza como contratinción (27).

Para que una tinción sea positiva es necesario que el número de BAAR en el esputo sea de 5.000-10.000/ml, lo que hace que la sensibilidad de la técnica sea limitada (23).

CONTROL DE CALIDAD INTERNO DE LAS BACILOSCOPIAS:

El control de calidad de la baciloscopía contribuirá a garantizar la confiabilidad diagnóstica de la tuberculosis. Éste es un elemento indispensable dentro del control eficaz de la tuberculosis y concierne a todo el proceso; básicamente el control interno de calidad para la baciloscopía deberá centrarse en la valoración de (28):

PRIMERO: la preparación del extendido debe controlarse la técnica del extendido, siguiendo las indicaciones del procedimiento estandarizado y con el cuidado que la muestra forme una película uniforme que cubra las dos terceras partes de la lámina (28).

SEGUNDO: se debe comprobar la capacidad de los colorantes para la tinción de los bacilos ácido-alcoholresistente; realizando dicha coloración a extendidos preparados de muestras positivas y observando si existe buena coloración del bacilo y del material de contraste (28).

TERCERO: se debe evaluar el procedimiento de la tinción en cada serie de coloración de Zielh Neelsen, se debe incluir un extendido preparado de muestras positivas para verificar el proceso de coloración y la intensidad de la coloración de los organismos ácido-alcohol-resistentes. Las extensiones y tinciones se realizarán igual que en cualquier muestra clínica (28).

CUARTO: se debe tener muy en cuenta la lectura de la lámina e informe de resultados ya que durante la lectura de la muestra con el objetivo 100x, debe controlarse la calidad de la muestra, del extendido y de la tinción. El número de bacilos es muy importante como elemento de información, pues tiene relación directa con el grado de contagio del paciente, así como con la severidad de la enfermedad (28).

2.1.6. Mycobacterium tuberculosis EN LOS CENTROS PENITENCIARIOS:

Las prisiones se consideran entornos importantes para la transmisión de la TB debido a la característica diseminación aérea de *Mycobacterium tuberculosis*. De hecho, los presos corren mayor riesgo de infección

debido a las condiciones favorables y contacto con otras enfermedades infecciosas (5), no se limita a los presos solamente, porque afecta también a la comunidad con la que interactúan, a los miembros de la familia, guardias, empleados de los establecimientos penitenciarios y personal de salud (6,29).

El factor de riesgo fundamental en estos lugares es el hacinamiento, muy común en los asentamientos humanos y en los barrios marginales. A éstos se añaden otros factores de riesgo, como la pobreza, los estilos de vida (alcoholismo, drogadicción, precariedad, promiscuidad) y nutrición deficiente. Para contraer la TB basta con respirar el aire contaminado. Estas condiciones de riesgo, no sólo afectan directamente a los presos, sino a todas las personas que están en contacto con las prisiones (29).

2.2. Antecedentes:

2.2.1. Antecedentes Internacionales:

Entre los años 1997 al 2006, en Udmurtia, Rusia, se realizó un estudio con el propósito de determinar la morbilidad por tuberculosis (TB) en los funcionarios del sistema de reforma penitenciaria. El estudio se llevó a cabo en todos los funcionarios penitenciarios. Se observaron tasas elevadas de morbilidad de la TB en los funcionarios de los reformatorios, especialmente en los años 2000 al 2002. La TB pulmonar fue predominante (92,9%), la

tuberculosis extrapulmonar representó el 7,1%. La TB pulmonar infiltrativa fue el principal tipo clínico (76%) en los pacientes con TB de nueva aparición (30).

En el año 2001, en Italia, se realizó un estudio con el propósito de evaluar la prevalencia y la correlación de la infección por *Mycobacterium tuberculosis* en una población carcelaria italiana. El estudio se llevó a cabo en 1.247 reclusos de nueve prisiones. De los presos que ingresaron al estudio y se sometieron a recolección de datos del cuestionario. 448 (36%) sujetos entraron en el análisis, mientras que 799 (64%) individuos fueron excluidos debido una prueba de tuberculina en la piel (TST) con resultado negativo y otros factores considerados en el estudio. La prueba TST fue positivo en el 17,9% de los 448 sujetos evaluados. Con la regresión logística multivariada (realizada entre reclusos masculinos), la infección por *Mycobacterium tuberculosis* se correlacionó con la edad (odds ratio ajustada 4,12 para los reclusos de 31 a 40 años, 3,78 para los de 40 años), nacidos en el extranjero (OR 54,9) y la duración de la detención (aumento del riesgo por año: 11%). Al igual que en otras partes del mundo (31).

Entre los años 2003 al 2006, en Brasil, se realizó un estudio con el propósito de informar acerca de la detección de *Mycobacterium tuberculosis* entre reclusos en centros de detención de la región de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil, y sobre la

susceptibilidad de las bacterias a antimicobacterianos en este contexto. El estudio se llevó a cabo en 1.070 detenidos de tres prisiones distintas los cuales eran sospechosos de tener tuberculosis: Prisión "A" con 538, Prisión "B" con 266 y Prisión "C" con 266 reclusos. No hubo diferencia significativa en las frecuencias de baciloscopias con resultados positivos entre los tres centros penitenciarios [Prisión "A" (26 casos positivos de 538 participantes) 4.8%; Prisión "B" (11 casos positivos de 266 participantes) 4.1% y Prisión "C" (15 casos positivos de 266 participantes) 5.6%] (5).

En el año 2006, en Brasil, se realizó un estudio con el propósito de determinar la prevalencia de presos con síntomas respiratorios y tuberculosis (TB) pulmonar mediante detección activa de casos en una población prisionera de la cárcel del condado de Carapicuíba y estudiar posibles variables relacionadas. El estudio se llevó a cabo en 397 prisioneros. De este total 154 (39%) reportaron síntomas respiratorios durante más de 3 semanas. Los 154 individuos sintomáticos respiratorios (RSI) proporcionaron una muestra de esputo, de los cuales 7 (4,5%) fueron diagnosticados con TB pulmonar, 2 (1,3%) fueron positivos para BAAR y todos tenían cultivos que crecieron *Mycobacterium tuberculosis*. Todos los cultivos fueron susceptibles a los medicamentos de primera línea. La prevalencia de TB pulmonar fue de 1.763 por 100.000 habitantes; Los BAAR positivos fueron de 504 / 100.000. Ningún

paciente reportó un diagnóstico previo de TB (32).

En el año 2008, en EE.UU, se realizó un estudio con el propósito de determinar si los recursos desarrollados por el Servicio Nacional de Conocimiento (NKS) sobre la Tuberculosis (TB) ha mejorado el conocimiento sobre la enfermedad entre el grupo objetivo en un corto plazo. El estudio se llevó a cabo en 51 participantes. El conocimiento del personal sobre los síntomas de TB aumentó significativamente después de leer los recursos de información específicos. La ganancia de conocimiento para los síntomas osciló entre el 17% ($P = 0,007$) para la pérdida de peso y el 45% ($P = 0,00001$) para la fiebre persistente (33).

En el año 2009, en Barcelona, se realizó un estudio con el propósito de estudiar la prevalencia de infección tuberculosa latente (ITL) y sus factores predictivos en población reclusa inmigrante. El estudio se llevó a cabo en 152 varones inmigrantes. El 37,3% consumidor de heroína y/o cocaína y el 7,5% usuarios de drogas por vía intravenosa (UDI). 12 tenían IDRMM previa positiva y 6 antecedente de TB. Se realizó IDRMM a 134, 63 con resultado positivo y 71 con resultado negativo. Tasa de ITL: 49,3%. Tasa global de infección: 53,3%. Bivariadamente, se asoció a la ITL: la reincidencia (67,4% vs 36,4% en primarios, $p=0,001$), la edad (76% en los ≥ 40 años vs 40,4% en menores de esa edad; $p=0,002$) y el consumo de heroína y/o cocaína (60% en consumidores vs 39,3%

en no consumidores; $p= 0,02$). El análisis multivariante sólo confirmó la asociación con la edad ($p=0,001$; OR: 2,34, IC= 1,39-3,94) (34).

En el año 2010, en Brasil, se realizó un estudio con el propósito de estimar la prevalencia de TB latente y activa e identificar los factores asociados con la infección latente en internos. El estudio se llevó a cabo en 249 reclusos. La prevalencia de TB latente fue del 49% y la prevalencia de TB activa fue del 0,4%. La puntuación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la TB activa en las prisiones (PR = 1,07; IC del 95%: 1,01 1,14; $p = 0,0181$) se correlacionó con la infección (35).

En el año 2010, en África, se realizó un estudio con el propósito de desarrollar intervenciones adecuadas para abordar el problema de la tuberculosis (TB) en las prisiones africanas, discutir los factores de riesgo para la adquisición de TB y destacar las prioridades para una mayor investigación de la enfermedad en las cárceles. El estudio se llevó a cabo mediante artículos revisados entre los años 1990 y 2010. Los informes de Zambia, Camerún, Tanzania, Malawi, Botswana y Costa de Marfil sugieren que la prevalencia de TB en las cárceles es varias veces mayor que en la población general. Un estudio transversal de la TB en trece prisiones de Zambia, realizado entre 2000 y 2001, incluyó 1080 de un total de 6118 reclusos, de los cuales 245 (22,7%) tenían TB activa (prevalencia =

4005 por 100.000 reclusos). En Butimba, Mwanza, Tanzania, realizado entre enero de 1994 y diciembre de 1997, mostró una alta mortalidad (16,8%) con 84 muertes y 112 de 501 reclusos (25,9%) eran VIH positivos. 341 de los 501 reclusos (68,4%) fueron clasificados clínicamente como desnutridos. La mayoría de los reclusos (42,1%) fueron diagnosticados con TB entre 1 y 2 años después del encarcelamiento. En 1996 en la prisión central de Zomba, la prisión más grande de Malawi. Se observó que de 1315 presos, 915 (70%) fueron examinados para la TB pulmonar de los cuales 47 (5142 por 100.000 presos) tenían TB activa. De los 22 reclusos con TB que aceptaron hacerse la prueba del VIH, 16 (73%) eran VIH positivos. Los CDC en colaboración con las autoridades gubernamentales de Botswana, realizaron un estudio en cuatro cárceles de Gaborone durante 2002. Un total de 1027 (88%) de 1173 reclusos y 263 (91%) de 288 guardias fueron entrevistados. De un total de 509 (50%) prisioneros que reportaron tos, 371 (73%) proporcionaron muestras de esputo, de los cuales 39 tuvieron TB una prevalencia puntual de TB de 3797 por 100.000 presos (3.8%). Los guardias penitenciarios tuvieron una prevalencia puntual de 2662 casos por 100.000 ($n = 7/263$). 6 de los 20 (30%) participantes del estudio, que aceptaron hacerse la prueba del VIH, fueron positivos. En Costa de Marfil de 1990 y 1992 mostró que la incidencia de TB activa era de 5803 por 100.000 internos ($n = 108/1861$). En la mayoría de los casos, la enfermedad de la TB se asoció con otras afecciones, entre ellas

desnutrición (75%), anemia (70%) y dermatosis incluyendo escabiosis (64%). La co-infección por VIH se observó en el 30% (n = 9/30) de los casos y la dependencia de alcohol y tabaco en el 50%. El régimen de tratamiento de 6 meses fue eficaz, con el 97,6% de los que completaron su tratamiento se curaron (36).

En el año 2011, en Malasia, se realizó un estudio con el propósito de demostrar que los empleados penitenciarios se encuentran en un riesgo particularmente alto de adquirir tuberculosis (TB) debido a la exposición prolongada a reclusos en unidades de vivienda mal ventilada y sobrepobladas, en vehículos de transporte y en centros de salud. Además de cumplir con sus deberes de vigilancia, El estudio se llevó a cabo en 445 empleados penitenciarios. El estudio mostró que 420 (94,4%) tenían datos completos. La mayoría eran hombres jóvenes (mediana = 30,0 años) (88,8%) que sólo habían trabajado en esta prisión (76,4%) por un período medio de empleo total de 60 meses (IQR 34,5-132,0). La mayoría eran funcionarios correccionales, mientras que los empleados civiles representaban sólo el 7,6% de la muestra. Sólo 26 (6,2%) informaron haber sido sometidos a exámenes de detección de TB desde el empleo. La prevalencia de prueba de tuberculina (TST) positiva fue de 81% y se asoció de forma independiente con más largo tiempo (≥ 12 meses) de trabajo en la cárcel (AOR 4,9; IC del 95% 1,5 a 15,9) y el consumo actual de tabaco (AOR = 1,9, IC 95% 1,2 a 3,2) (37).

En el año 2011, en Amsterdam, se realizó un estudio con el propósito de explorar las prácticas de detección y describir la incidencia de tuberculosis (TB). Dado que aún no está claro qué herramientas de detección y/o diagnóstico se utilizan en los centros penitenciarios. El estudio se llevó a cabo mediante la revisión de 52 artículos que describen las prácticas de detección y diagnóstico de TB entre los presos. La prevalencia mediana de TB entre los presos de todos los estudios incluidos fue de 1.913 casos de TB por cada 100.000 prisioneros (rango intercuartílico [IQR]: 332-3,517). La incidencia anual total de TB fue de 7,0 casos por 1000 personas-año (IQR: 2,7-30,0) (38).

En el año 2012, en Brasil, se realizó un estudio con el propósito de caracterizar la TB en una prisión del sur de Brasil en términos de variables epidemiológicas, enfoques diagnósticos y genotipos clínicos aislados. El estudio se llevó a cabo en 285 presos. La prevalencia de TB fue de 4712 por 100.000 reclusos, y se asoció con un bajo nivel educativo, tiempo de encarcelamiento, tos productiva, antecedentes previos de TB, tabaquismo e infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). En general, el 27,8% de los casos de TB fueron detectados sólo por cultivo; La prevalencia de cepas resistentes a fármacos fue del 7,8%; 58,3% de los aislamientos clínicos tenían un perfil genotípico idéntico (39).

En el año 2012, en Chile, se realizó un estudio con el propósito de estimar la incidencia y la prevalencia de infección latente de tuberculosis (LTBI) entre los reclusos y sus contactos; Y a su vez determinar los factores asociados con la transmisión de la enfermedad. El estudio se llevó a cabo en 46 cárceles distintas que hacían una población total de 26644 presos. Encontramos una alta incidencia de TB (123,9 por 100 000 prisioneros) y alta prevalencia de LTBI (29,4%) entre los contactos. Las tasas de LTBI son significativamente más altas en los presos que en los no presos (33,2% vs. 15,6%). Los análisis multivariados mostraron que el uso de corticosteroides, la duración del encarcelamiento y el hacinamiento son los determinantes más relevantes para la LTBI entre todos los contactos (40).

En el año 2013, en Brasil, se realizó un estudio con el propósito de determinar la prevalencia y los factores asociados a la infección latente por *Mycobacterium tuberculosis* (LTBI) en presos en el estado de Minas Gerais, Brasil. El estudio se llevó a cabo en 1.120 reclusos. La prevalencia de Infección latente por *Mycobacterium tuberculosis* (LTBI) fue del 25,2%. En el análisis multivariante, la LTBI se asoció con el contacto autoinformado con pacientes con tuberculosis activa en las cárceles (OR ajustado = 1,51; IC del 95%: 1,05-2,18) y el uso de fármacos inhalados (OR ajustado = 1,48; IC del 95%: 1,03- 2.13). Se identificaron síntomas respiratorios en 131 (11,7%) de los participantes (6).

En el año 2013, en Colombia, se realizó un estudio con el propósito de determinar la prevalencia de tuberculosis (TB) pulmonar en una población privada de libertad, sintomática respiratoria del departamento de Tolima para el año 2013. El estudio se llevó a cabo en 6961 reclusos de 10 cárceles distintas. Del total de población privada de la libertad el 16,2% (1129 participantes de 6961) eran sintomáticos respiratorios, la edad media fue de 27 años (rango 24 a 45), 53% (n=601) tuvo tos menos de 15 días, 24% presentó fiebre y 23,6% que presentó sudoración nocturna. La prevalencia de TB fue del 1,5% (n=17 personas privadas de la libertad) con una tasa de incidencia de 244,22 por cada 100 000 personas privadas de la libertad y una tasa ajustada de incidencia 293,15 por cada 100 000 personas privadas de la libertad para Ibagué (41).

En el año 2016, en Brasil, se realizó un estudio con el propósito de evaluar el riesgo de infección y enfermedad por *Mycobacterium tuberculosis* entre los profesionales de la salud y el personal de seguridad en los centros penitenciarios en dos regiones del estado de Rio Grande do Sul. El estudio se llevó a cabo en 114 trabajadores penitenciarios. Entre los trabajadores que realizaron la prueba de la tuberculina (TST) en la región central, 10 (83,3%) fueron considerados reactivos; y 2 (16,7%) en la región Sur. El tiempo de trabajo entre los agentes de la prisión con reacción a la TST fue de 15,3 años, y entre los trabajadores de la salud fue de

4,1 años ($p = 0,01$). No hubo casos identificados de TB activa (7).

2.2.2. Antecedentes Nacionales:

Actualmente, no existen investigaciones publicadas a nivel nacional en relación a la detección de *Mycobacterium tuberculosis* en trabajadores de establecimientos penitenciarios.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio:

Estudio descriptivo tipo transversal.

3.2. Población:

Todos los trabajadores del Establecimiento Penitenciario de Huancayo, Perú; durante el mes de Octubre del 2017. El número total de trabajadores es de 122.

3.2.3. Criterios de Inclusión:

- Trabajadores que acepten de manera voluntaria participar en el estudio, previa firma de un consentimiento informado (Anexo 1).
- Trabajadores mayores de 18 años.

3.2.4. Criterios de Exclusión:

- Trabajadores diagnosticados con tuberculosis pulmonar antes de laborar en el centro penitenciario.
- Trabajadores que no entregaron la respectiva muestra de esputo.
- Trabajadores que tengan menos de tres meses laborando en el

establecimiento penitenciario.

- Trabajadores con muestra de esputo insuficiente.
- Trabajadores con muestras mal rotuladas.

3.3. Muestra:

No se calcula el tamaño muestral ya que se pretende estudiar a toda la población que labora en el establecimiento penitenciario de Huancayo, durante el periodo descrito.

3.4. Operacionalización de Variables:

Variable	Definición Operacional	Instrumento de medición	Escala de Medición	Forma de Registro
<u>Principal:</u> <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Microorganismo agente causal de la Tuberculosis en trabajadores penitenciarios	Microscopia	Binaria	<ul style="list-style-type: none"> • Negativo • Positivo
<u>Secundarias:</u> Sexo	Caracteres que dividen a los individuos en masculino y femenino	DNI	Binaria	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo	DNI	Discreta	<ul style="list-style-type: none"> • 23 a 30 años • 31 a 40 años • 41 a 50 años • 51 a 60 años • 61 a 66 años
Área de trabajo	Ambiente donde	Ficha de	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Área

	desempeñan actividades laborales	colección de datos		administrativa <ul style="list-style-type: none"> • Área Sanitaria • Área de Educación a los internos • Área de Seguridad • Área de cocina y limpieza
Sintomatología	Características de una patología presentes en una individuo	Ficha de colección de datos	Binaria	<ul style="list-style-type: none"> • Sintomático • Asintomático
Consumo de cigarros	Abuso de consumo de tabaco	Ficha de colección de datos	Binaria	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
Diabetes mellitus	Trastorno metabólico caracterizado por altas concentraciones de glucosa en sangre.	Ficha de colección de datos	Binaria	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
Infección por HIV	Condición que afecta al sistema inmunológico, llevándolo a un estado de inmunosupresión.	Pruebas rápidas para HIV	Binaria	<ul style="list-style-type: none"> • Reactivo • No reactivo
Estado de malnutrición	Afección derivadas del desequilibrio dietético relacionada con la dieta.	Medición del IMC con la fórmula: Peso/Talla ²	Binaria	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No

3.5. Procedimientos y Técnicas:

Se solicitaron los permisos necesarios al director del centro penitenciario para tener acceso al establecimiento y saber cuánto es el número de trabajadores y en qué áreas laboran.

Se informó a los trabajadores del establecimiento penitenciario sobre el propósito de esta investigación; así como los factores de riesgo que tienen para ser infectados por *Mycobacterium tuberculosis*, de cómo es que este microorganismo ingresa para causar la enfermedad de la tuberculosis.

Se hizo entrega del consentimiento informado a cada uno de los trabajadores del centro penitenciario, a fin de que estos sean conscientes de que al haber entregado sus muestras de esputo no tendrían ningún tipo de riesgo en cuanto a su salud o integridad física, sino todo lo contrario, ya que de esa forma podrían saber si estaban infectados por el *Mycobacterium tuberculosis*.

Se entrevistó a cada trabajador de forma confidencial, donde se le realizó una serie de preguntas de donde se obtuvieron las variables del estudio como la edad, sexo, área donde laboraban, si fuman, si son diabéticos, padecen de otro tipo de infección o si tienen problemas nutricionales, los cuales son factores que favorecen la infección, de igual forma la entrevista sirvió para tener en cuenta si estos presentaron algún signo o síntoma el

cual haga sospechar de una posible infección por *Mycobacterium tuberculosis*.

Se hizo entrega de los frascos estériles colectores de muestra los cuales fueron de boca ancha, con una capacidad de 30 – 50 ml para facilitar que el paciente pueda depositar la expectoración sin ensuciar sus manos o las paredes del frasco y para que en el laboratorio se pudiera seleccionar la partícula más adecuada, de igual forma se le indicó al personal penitenciario la forma correcta en la que deberían de recolectar la muestra de esputo, se les indicó que al levantarse antes de comer o beber debían coleccionar la muestra en un lugar ventilado a fin de que este no pueda contagiar a otros con gérmenes expulsados al toser con fuerza hasta expectorar la muestra dentro del frasco y deberían de rotularlo con sus datos como nombres y número de muestra.

Se solicitó tres muestras a cada trabajador, como la eliminación del *Mycobacterium tuberculosis* por el esputo no es constante, fue conveniente analizar más de una muestra por cada trabajador para aumentar la probabilidad de encontrar al agente causal de la tuberculosis. La primera muestra puede detectar 80% de los casos positivos, la segunda agrega un 15% y la tercera un 5% más.

Se procedió al procesamiento de las muestras teniendo en cuenta las medidas de bioseguridad, ya que de esta forma el riesgo del personal de laboratorio de adquirir la tuberculosis es mucho menor que el de quienes

están cerca un enfermo que tose. Para la fijación del material biológico se seleccionó la partícula más purulenta, este paso es uno de los más importantes para aumentar la probabilidad de identificar los casos de tuberculosis mediante la baciloscopia directa de esputo.

Se colocó la partícula seleccionada en el portaobjetos y se extendió con el aplicador con movimientos suaves, circulares, tratando de dispersarla en forma homogénea en el centro de la lámina, dibujando un círculo u óvalo de 2 cm de largo por 1 a 2 cm de ancho, sin llegar a los bordes de la lámina para evitar contaminarnos al manipular la muestra, se verificó que el grosor del extendido sea homogéneo y adecuado. Si era demasiado fino, había la posibilidad de producir un resultado falso negativo y si era muy grueso el material pudo desprenderse al momento de la coloración y resultar imposible observar la presencia del bacilo.

Se dejó secar el extendido a temperatura ambiente y no calentado para que seque, ya que el calor pudo alterar la estructura de los bacilos y su posterior coloración; además de haber podido generar aerosoles.

Los extendidos fueron coloreados inmediatamente ya que algunos bacilos permanecen vivos hasta el momento en el que se les incorpora fucsina. El paso seguido después de la fijación fue la tinción de las láminas con la muestra. La técnica que se utilizó fue la coloración de Zielh Neelsen que es una técnica usada para el diagnóstico rutinario de la tuberculosis por ser fácil y de bajo costo permitiendo que se pueda realizar en cualquier

laboratorio que posea un microscopio con lente de inmersión en buenas condiciones y un ambiente que no ofrezca riesgos para el laboratorista.

Se cubrió toda la superficie del extendido con el colorante fucsina fenicada y con ayuda del mechero se calentó suavemente la base de los extendidos hasta que se desprendan los primeros vapores blancos, habiendo repetido este procedimiento tres veces, esto es suficiente para que la fucsina penetre en el bacilo y se fije a sus lípidos. Y luego se lavó con agua a baja presión. Para la decoloración de la muestra se cubrió todo el extendido con alcohol ácido por unos tres minutos y se lavó con agua. Finalmente se cubrió todo el extendido con azul de metileno por un minuto.

Una vez acabados los procedimientos de fijación y tinción se realizó la lectura con el microscopio óptico y para ello se revisaron 100 campos microscópicos, considerándose como campo microscópico útil aquel en el cual se visualicen células bronquiales (leucocitos o células ciliadas) o fibras mucosas las cuales aparecen teñidas de azul. El resultado se consideró positivo en aquellos trabajadores en los que al menos en una de sus tres muestras se encontrara la presencia del bacilo *mycobacterium tuberculosis* y negativo en trabajadores en los que no se encontrara en ninguna de las tres muestras al bacilo

Para dar validez o confiabilidad a los resultados que se emitieron se tuvo en cuenta procedimientos de control de calidad interno centrándonos en

procedimientos la preparación del extendido logrando una película uniforme que cubra las dos terceras partes de la lamina y nunca calentando la lamina ya que en esta se pueden formar precipitados granulados los cuales podrían dificultar la lectura. Además, se controló la calidad de los colorantes para la tinción Zielh Neelsen coloreando un extendido hecho de una muestra positiva y observando si existe una buena coloración del bacilo. Así mismo, se controló la calidad del procedimiento de tinción en la cual se incluyó un extendido preparado de muestras positivas para verificar el proceso de tinción y respetando los tiempos de la coloración y no trabajándose más 12 muestras por cada serie de extendidos. De igual forma se tuvo en cuenta el control de calidad en la lectura de los extendidos, examinando un mínimo de 100 campos útiles (con elementos celulares de origen bronquial) y en el caso que no se observasen BAAR en los 100 campos mencionados se repitió la búsqueda en otros 100 campos.

Posterior al procesamiento, control de calidad interno y lectura de las muestras se hizo entrega de los resultados a todos los trabajadores penitenciarios, en el caso de los trabajadores que tenían resultados positivos se les dio indicaciones como el acudir a programas de detección y tratamiento de tuberculosis.

Los datos que se recolectaron fueron registrados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2013, con la finalidad de que se elabore una base de datos para el análisis estadístico.

3.6. Plan de Análisis de Datos:

Los datos se analizaron mediante el programa estadístico SPSS versión 23.0. Se determinaron medidas de tendencia central. Se emplearán tablas de frecuencia y de contingencia. Se determinará la asociación entre variables a través de la prueba chi cuadrado para las variables cualitativas considerando estadísticamente significativo los valores de $p < 0,05$.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. RESULTADOS:

Tabla 1. Distribución de la muestra según el sexo.

Sexo	n	%
Masculino	96	78,7
Femenino	26	21,3
Total	122	100,0

Se evaluaron a 122 trabajadores del centro penitenciario de Huancayo, de los cuales 96 (78,7%) fueron varones y 26 (21,3%) fueron mujeres (Tabla 1).

Gráfico 1. Distribución de la muestra según el sexo.

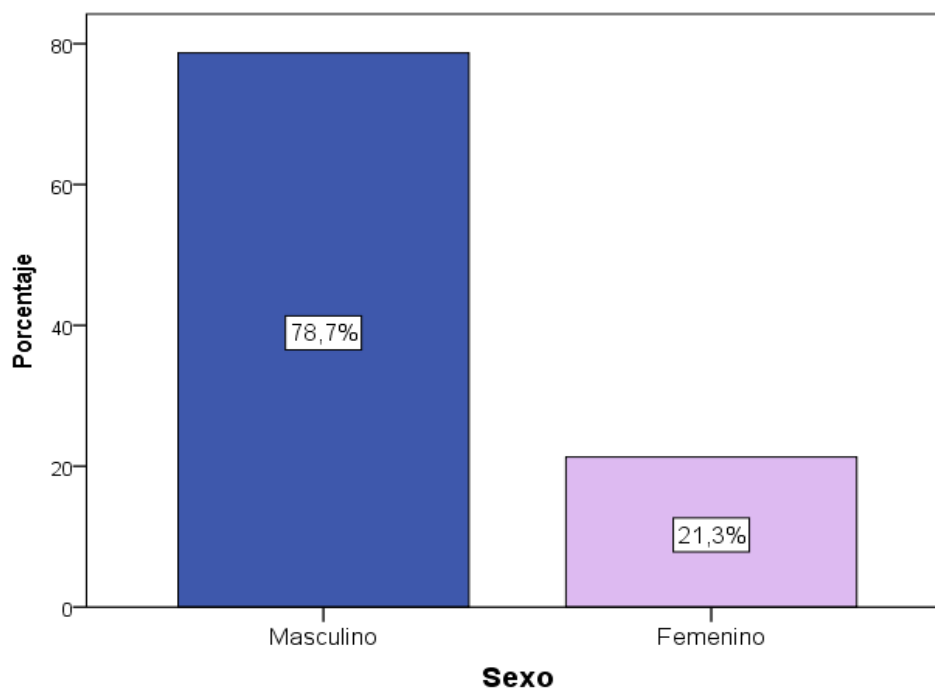


Tabla 2. Distribución de la muestra según la edad.

Edad	n	%
23 - 30 años	28	23,0
31 - 40 años	38	31,1
41 - 50 años	41	33,6
51 - 60 años	10	8,2
61 - 66 años	5	4,1
Total	122	100,0

El promedio de las edades de los trabajadores penitenciarios fue de 39,7 \pm 9.9 años, con una mediana de 40 años, una moda de 29 años y un rango de edades entre 23 a 66 años. El 23,0% de los trabajadores penitenciarios tenían entre 23 a 30 años, el 31,1% tenían entre 31 a 40 años, el 33,6% tenían entre 41 a 50 años, el 8,2% tenían entre 51 a 60 años y el 4,1% de los trabajadores penitenciarios tuvieron entre 61 a 66 años (Tabla 2).

Gráfico 2. Distribución de la muestra según la edad.

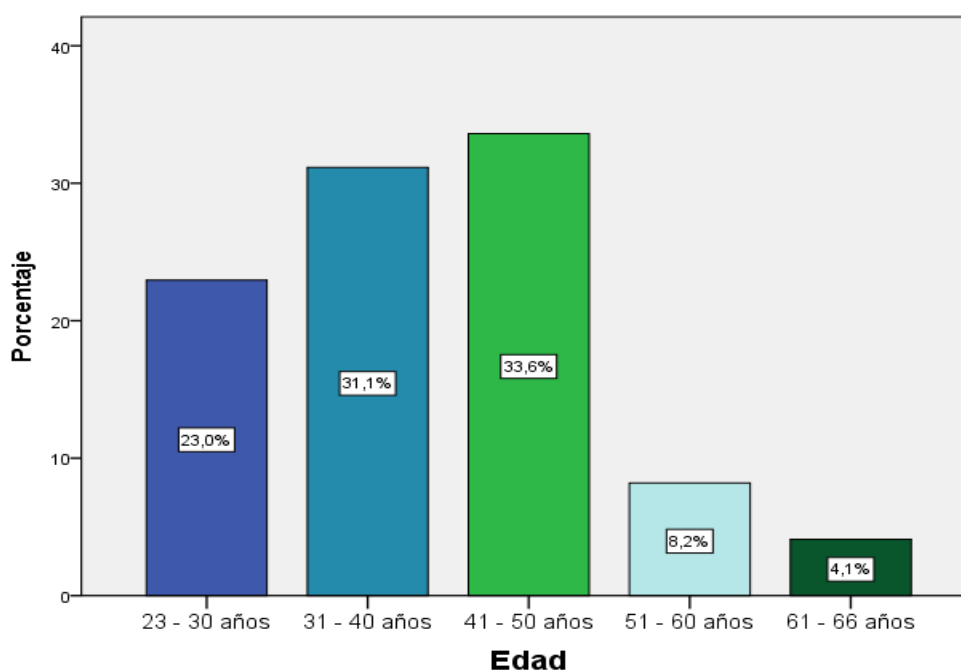


Tabla 3. Distribución de la muestra según el área de trabajo.

Área de trabajo	n	%
Administrativa	17	13,9
Sanitaria	12	9,8
Educación a Internos	8	6,6
Seguridad	79	64,8
Cocina y Limpieza	6	4,9
Total	122	100,0

Se evaluaron a 122 trabajadores del centro penitenciario de Huancayo, de los cuales 17 (13,9%) desempeñaban funciones laborales en el área administrativa, 12 (9,8%) en el área sanitaria, 8 (6,6%) en el área de educación a los internos, 79 (64,8%) en el área de seguridad y 6 (4,9%) desempeñaban funciones en el área de cocina y limpieza (Tabla 3).

Gráfico 3. Distribución de la muestra según el área de trabajo.

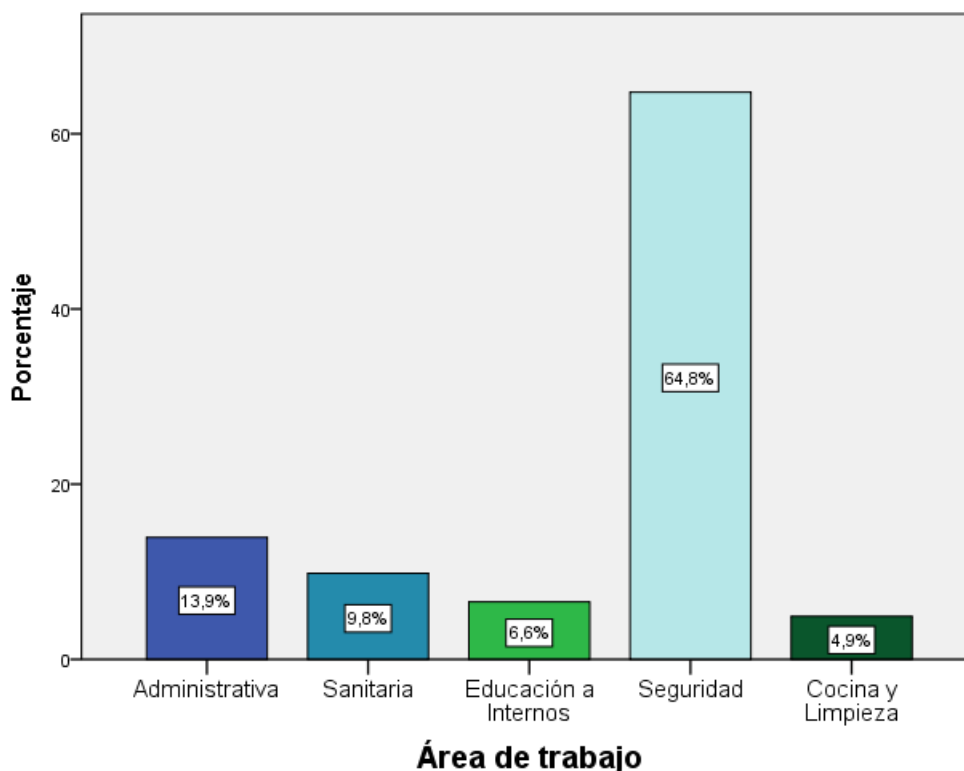


Tabla 4. Distribución de la muestra según la sintomatología.

Sintomatología	n	%
Sintomático	14	11,5
Asintomático	108	88,5
Total	122	100,0

En cuanto a la sintomatología de los 122 trabajadores penitenciarios evaluados, 14 (11,5%) presentaron síntomas de la enfermedad y 108 (88,5%) fueron asintomáticos o no presentaron ningún síntoma de la enfermedad (Tabla 4).

Gráfico 4. Distribución de la muestra según la sintomatología.

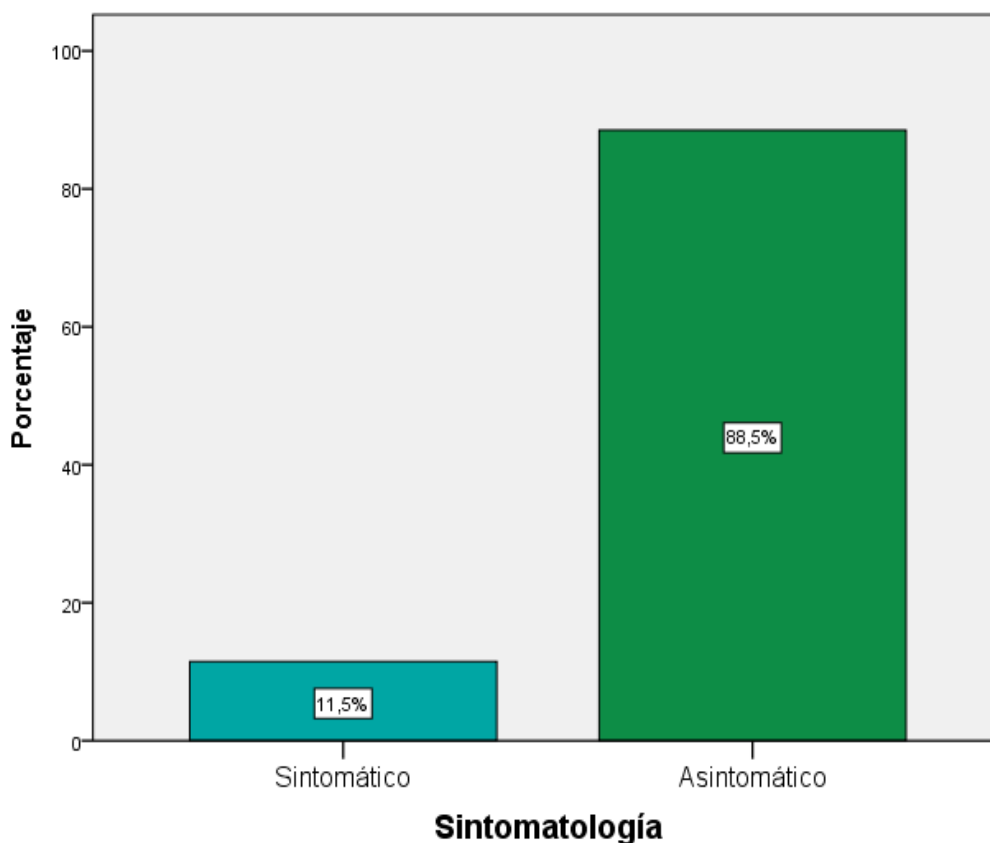


Tabla 5. Distribución de la muestra según baciloscopía positiva previa.

Baciloscopía positiva previa	n	%
Si	1	0,8
No	121	99,2
Total	122	100,0

En relación a la baciloscopía positiva previa, de los 122 trabajadores penitenciarios solo 1 (0,8%) presento un examen positivo. Así mismo 121 (99,2%) tuvieron exámenes de esputo negativo (Tabla 5).

Gráfico 5. Distribución de la muestra según baciloscopía positiva previa.

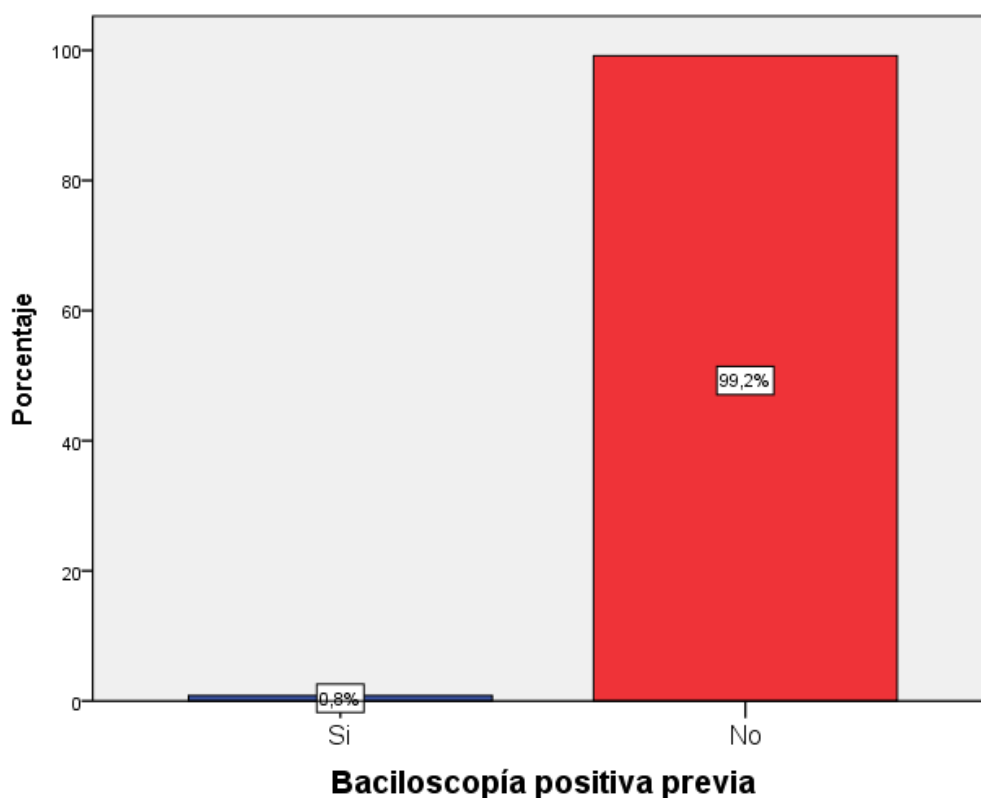


Tabla 6. Distribución de la muestra según consumo de cigarros.

Consumo de cigarros	n	%
Si	11	9,0
No	111	91,0
Total	122	100,0

De los 122 trabajadores evaluados del centro penitenciario de Huancayo, 11 (9,0%) consumen cigarros y 111 (91,0%) no son consumidores de cigarros (Tabla 6).

Gráfico 6. Distribución de la muestra según consumo de cigarros.

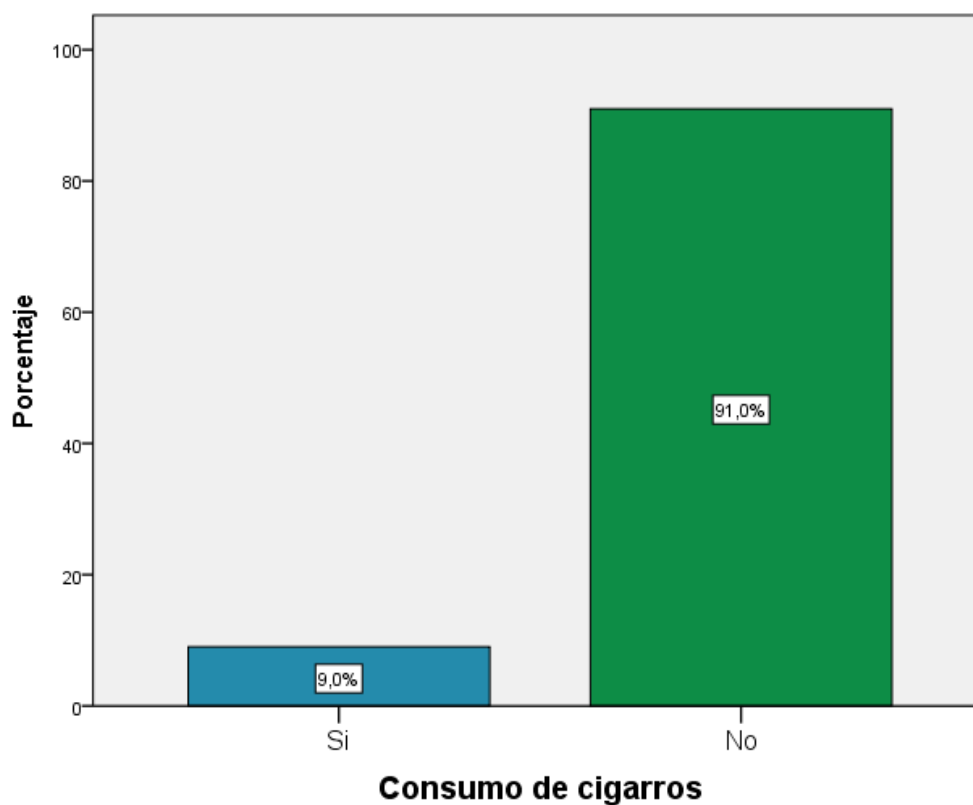


Tabla 7. Distribución de la muestra según diabetes mellitus.

Diabetes mellitus	n	%
Si	3	2,5
No	119	97,5
Total	122	100.0

Del total de 122 trabajadores evaluados del centro penitenciario de Huancayo, 3 (2,5%) son diabeticos y 119 (97,5%) no padecen de diabetes (Tabla 7).

Gráfico 7. Distribución de la muestra según diabetes mellitus.

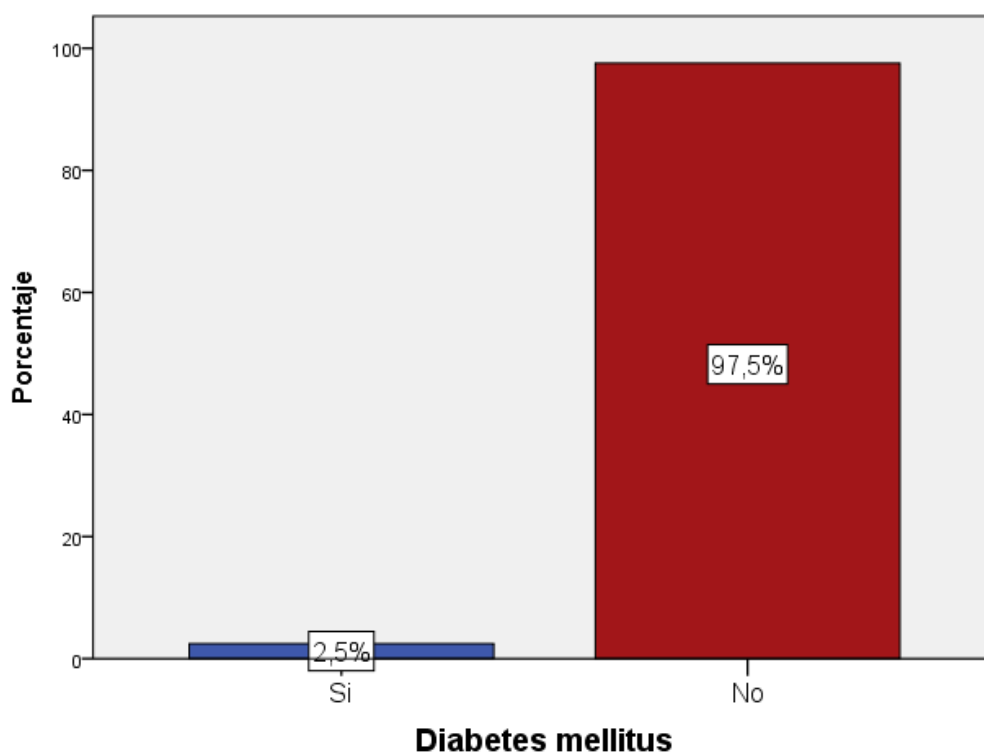


Tabla 8. Distribución de la muestra según infección por HIV.

Infección por HIV	n	%
Reactivo	0	0,0
No reactivo	122	100,0
Total	122	100,0

En relación a la infección por HIV, los 122 trabajadores penitenciarios evaluados tuvieron un resultado no reactivo a HIV (Tabla 8).

Gráfico 8. Distribución de la muestra según infección por HIV.

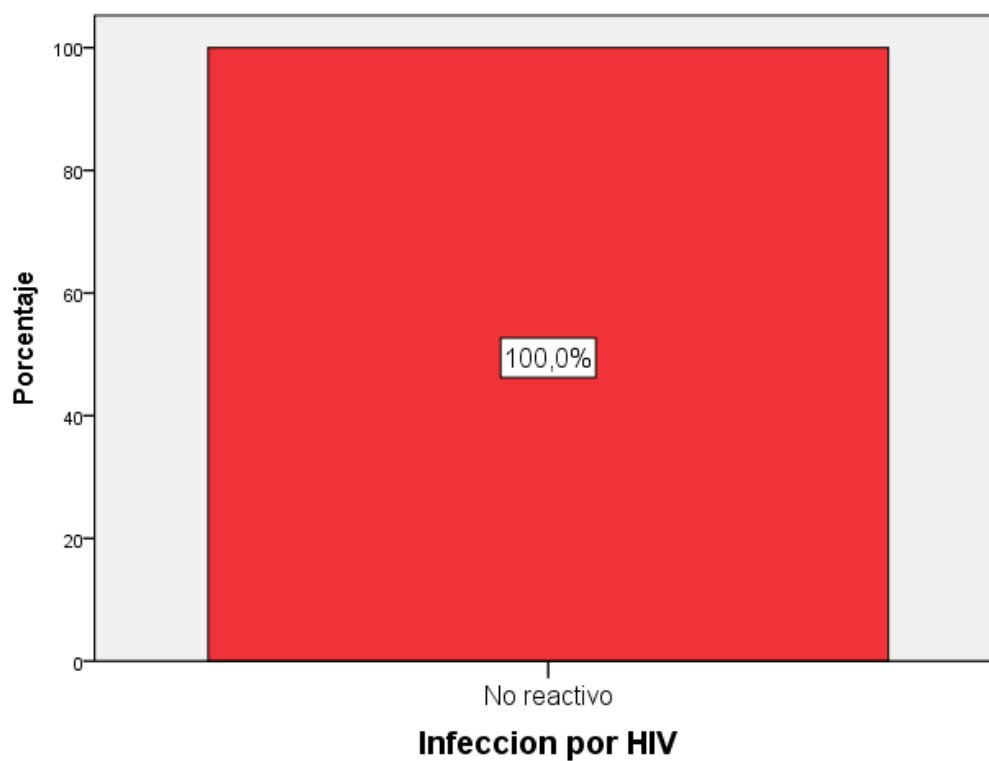


Tabla 9. Distribución de la muestra según estado de desnutrición.

Estado de nutrición	n	%
Si	2	1,6
No	120	98,4
Total	122	100.0

De los 122 trabajadores del centro penitenciario de Huancayo, únicamente 2 (1,6%) mostraron estar en estado de desnutrición en base a su índice de masa corporal; mientras que 120 (120%) no lo estaban (Tabla 9).

Gráfico 9. Distribución de la muestra según estado de desnutrición.

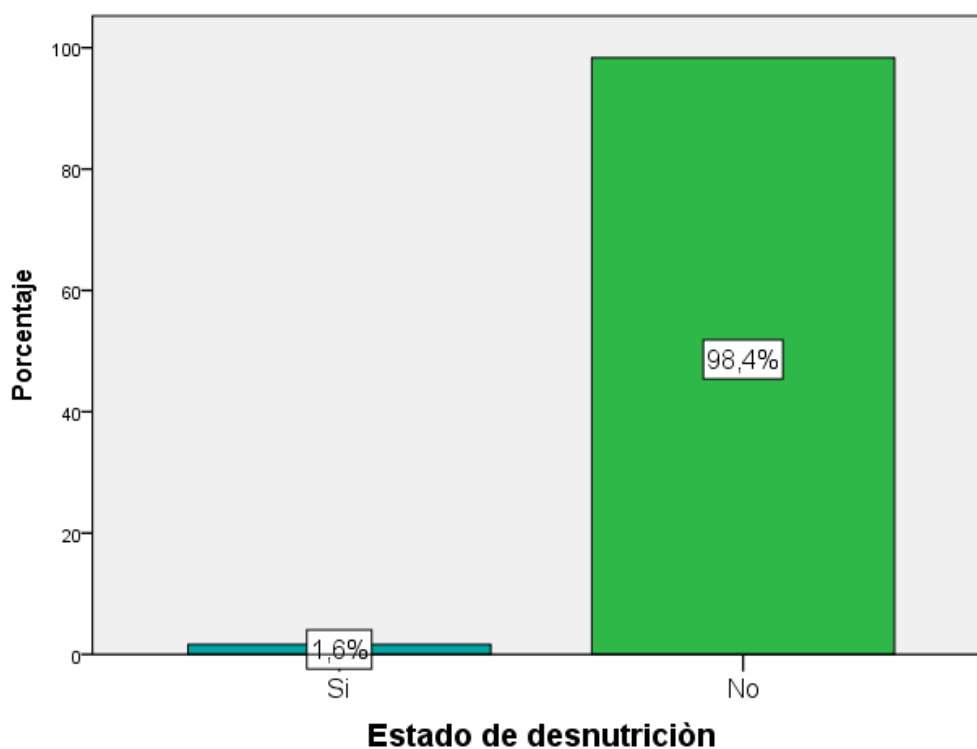


Tabla 10. Frecuencia de baciloscopías positivas en trabajadores penitenciarios.

Baciloscopía	n	%
Positivo	6	4,9
Negativo	116	95,1
Total	122	100,0

De los 122 trabajadores evaluados del centro penitenciario de Huancayo, 6 (4,9%) presentaron el examen de esputo positivo, mientras que 116 (95,1%) presentaron el examen de esputo negativo (Tabla 7).

Gráfico 10. Frecuencia de baciloscopías positivas en trabajadores penitenciarios.

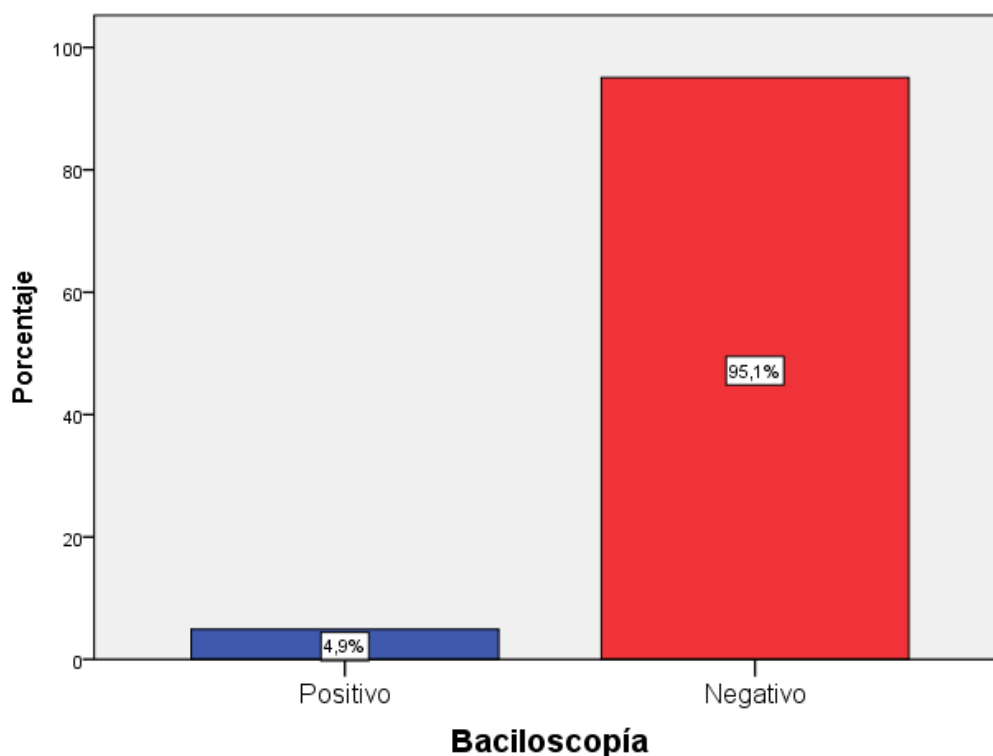


Tabla 11. Frecuencia de baciloscopías positivas según el sexo.

Sexo	Baciloscopía				Total	
	Positivo		Negativo		n	%
	n	%	n	%		
Masculino	5	83,3	91	78,4	96	78,7
Femenino	1	16,7	25	21,6	26	21,3
Total	6	100,0	116	100,0	122	100,0

En relación al sexo de los 122 trabajadores penitenciarios que presentaron baciloscopía positiva, 5 (83,3%) fueron varones y 1 (16,7%) fue mujer (Tabla 8). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la baciloscopía positiva y el sexo de los trabajadores penitenciarios ($p=0,776$).

Gráfico 11. Frecuencia de baciloscopías positivas según el sexo.

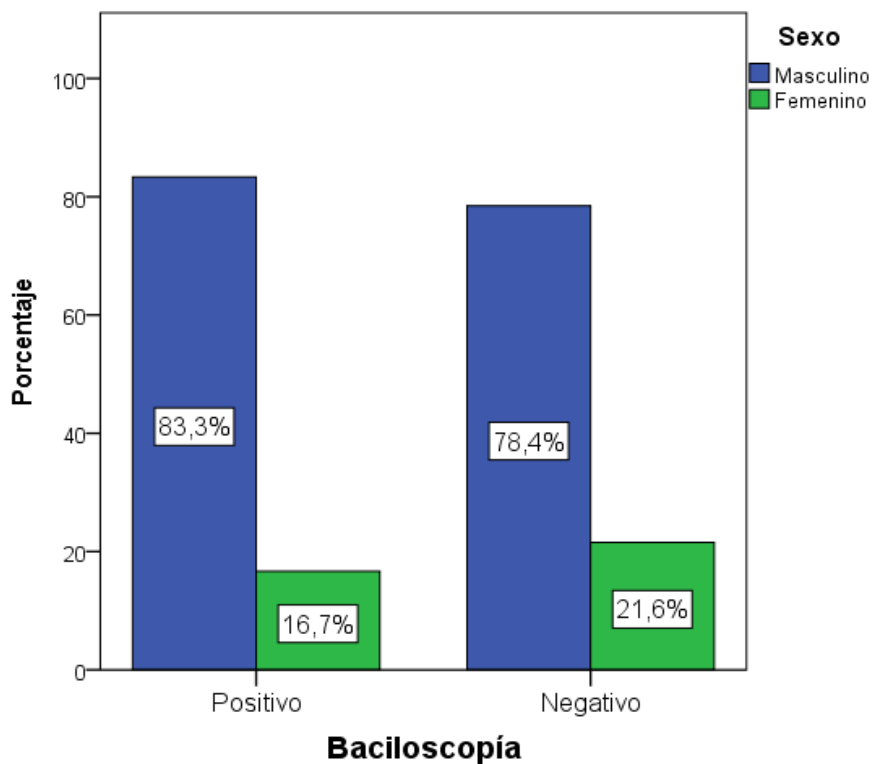


Tabla 12. Frecuencia de baciloscopías positivas según la edad.

Edad	Baciloscopía				Total	
	Positivo		Negativo		n	%
	n	%	n	%		
23 - 30 años	1	16,7	27	23,3	28	23,0
31 - 40 años	2	33,3	36	31,0	38	31,1
41 - 50 años	3	50,0	38	32,8	41	33,6
51 - 60 años	0	0,0	10	8,6	10	8,2
61 - 66 años	0	0,0	5	4,3	5	4,1
Total	6	100,0	116	100,0	122	100,0

En cuanto a la edad de los trabajadores penitenciarios que presentaron baciloscopías positivas, 1 (16,7%) tuvo entre 23 a 30 años, 2 (33,3%) tuvieron entre 31 a 40 años, 3 (50,0%) tuvieron entre 41 a 50 años, siendo éste último el grupo etario más representativo (Tabla 9). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre las baciloscopías positivas y la edad de los trabajadores penitenciarios ($p=0,844$).

Gráfico 12. Frecuencia de baciloscopías positivas según la edad.

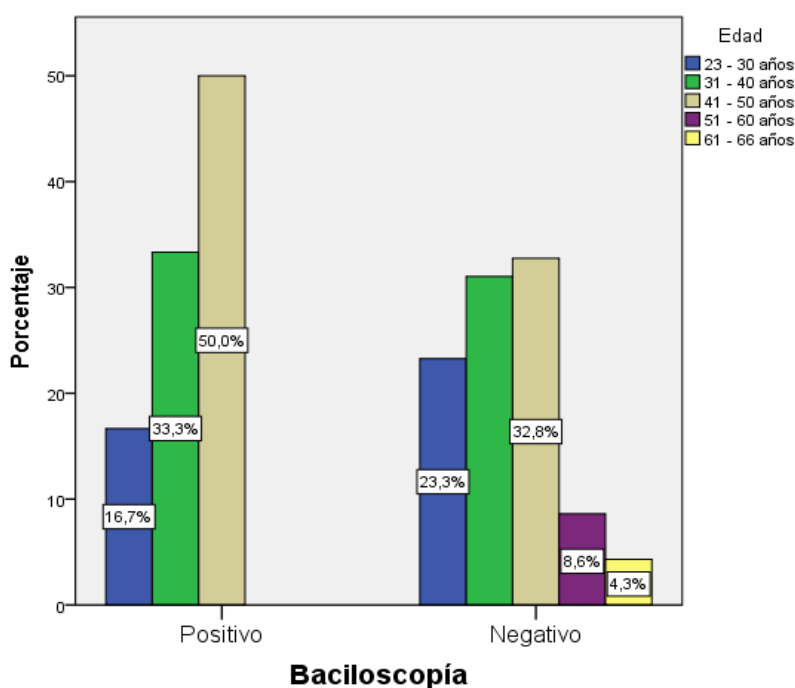


Tabla 13. Frecuencia de baciloscopías positivas según el área de trabajo.

Área de trabajo	Baciloscopía				Total	
	Positivo		Negativo		n	%
	n	%	n	%		
Administrativa	0	0,0	17	14,7	17	13,9
Sanitaria	1	16,7	11	9,5	12	9,8
Educación a Internos	0	0,0	8	6,9	8	6,6
Seguridad	5	83,3	74	63,8	79	64,8
Cocina y Limpieza	0	0,0	6	5,2	6	4,9
Total	6	100,0	116	100,0	122	100,0

En cuanto al área de trabajo de los trabajadores penitenciarios que presentaron baciloscopías positivas, 1 (16,7%) pertenece al área sanitaria, 5 (83,3%) pertenecen al área de seguridad (Tabla 10). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre las baciloscopías positivas y el área de trabajo de los trabajadores penitenciarios ($p=0,692$).

Gráfico 13. Frecuencia de baciloscopías positivas según el área de trabajo.

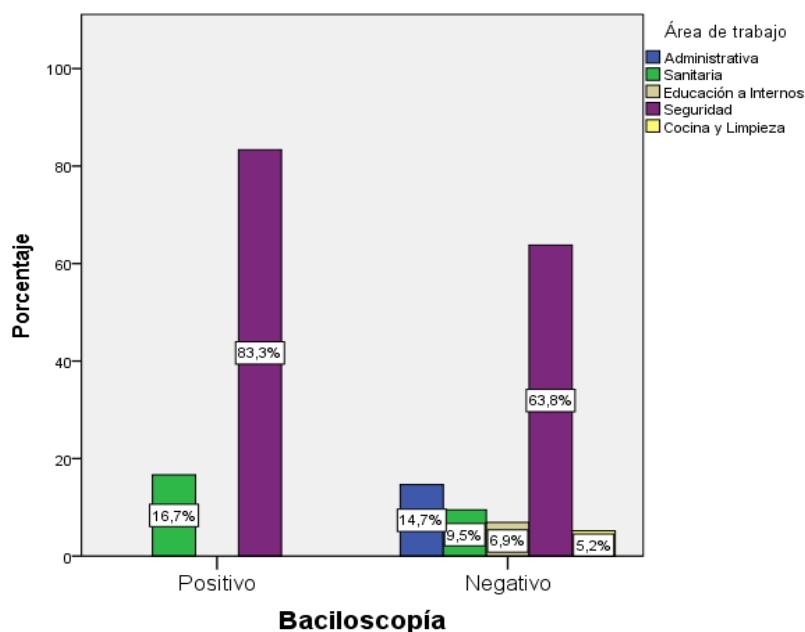


Tabla 14. Frecuencia de baciloscopías positivas según la sintomatología.

Sintomatología	Baciloscopía				Total	
	Positivo		Negativo		n	%
	n	%	n	%		
Sintomático	6	100	8	6,9	14	11,5
Asintomático	0	0,0	108	93,1	108	88,5
Total	6	100,0	116	100,0	122	100,0

En relación a la sintomatología de los 122 trabajadores penitenciarios que presentaron baciloscopía positiva, 6 (100,0%) fueron sintomáticos (Tabla 11). Se encontró asociación estadísticamente significativa entre las baciloscopías positivas y la sintomatología de los trabajadores penitenciarios ($p=0,003$).

Gráfico 14. Frecuencia de baciloscopías positivas según la sintomatología.

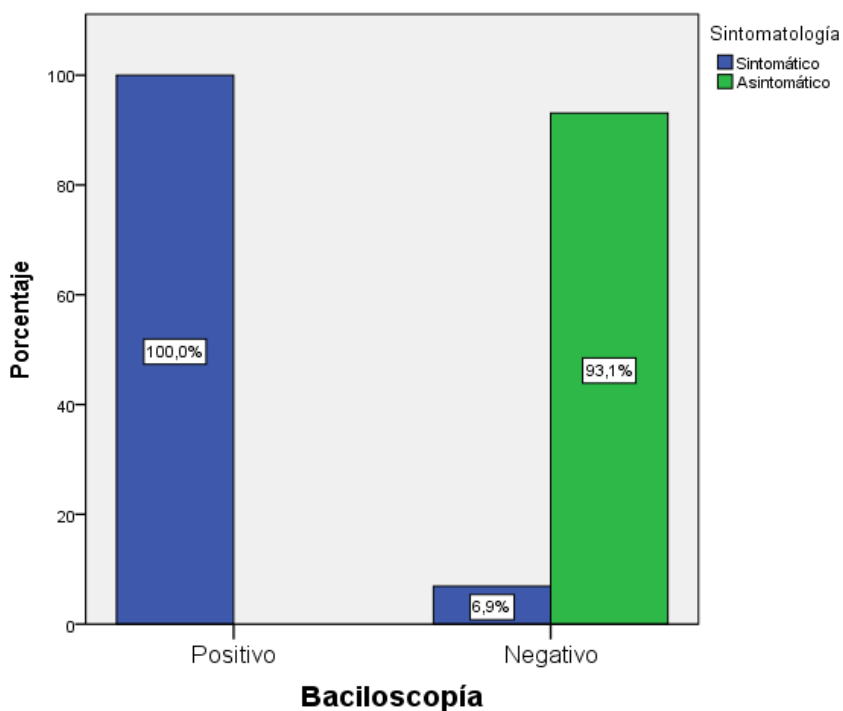


Tabla 15. Frecuencia de baciloscopías positivas según baciloscopías positivas previas.

Baciloscopías positivas previas	Baciloscopía				Total	
	Positivo		Negativo		n	%
	n	%	n	%		
Si	1	16,7	0	0,0	1	0,8
No	5	83,3	116	100,0	121	99,2
Total	6	100,0	116	100,0	122	100,0

En relación a las baciloscopías positivas previas de los 122 trabajadores penitenciarios que presentaron baciloscopía positiva, 1 (16,7%) tuvo una baciloscopía positiva con anterioridad y 5 (83,3%) no tenían baciloscopías positivas anteriores (Tabla 12).

Gráfico 15. Frecuencia de baciloscopías positivas según baciloscopías positivas previas.

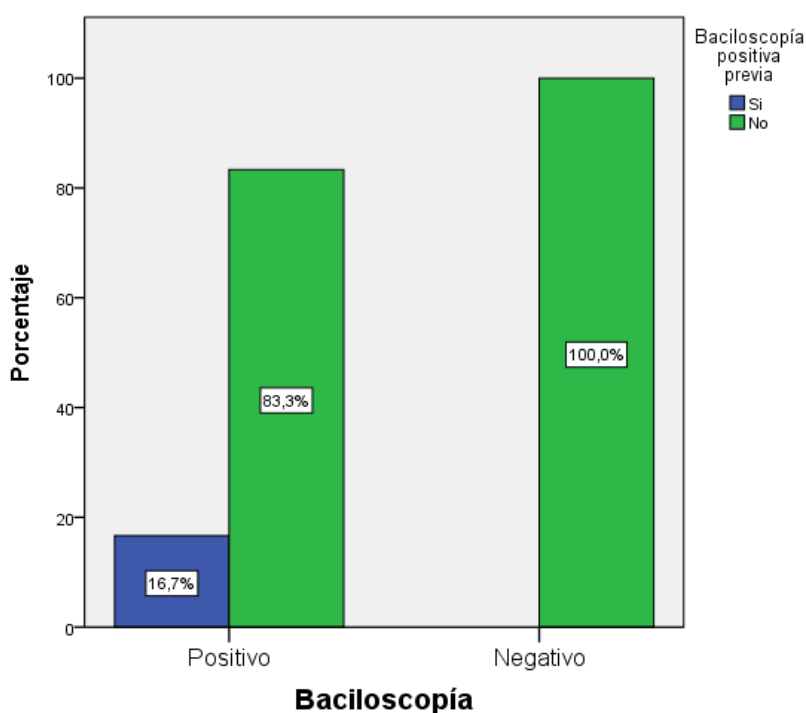


Tabla 16. Frecuencia de baciloscopías positivas según el consumo de cigarros.

Consumo de cigarros	Baciloscopía				Total	
	Positivo		Negativo		n	%
	n	%	n	%		
Si	2	33,3	9	7,8	11	9,0
No	4	66,7	107	92,2	111	91,0
Total	6	100,0	116	100,0	122	100,0

En cuanto al consumo de cigarros por parte de los trabajadores penitenciarios que presentaron baciloscopías positivas, 2 (33,3%) consumen cigarros, mientras 4 (66,7%) no son consumidores de cigarros (Tabla 16). Se encontró asociación estadísticamente significativa entre las baciloscopías positivas y el consumo de cigarros por parte de los trabajadores penitenciarios ($p=0,033$).

Gráfico 16. Frecuencia de baciloscopías positivas según el consumo de cigarros.

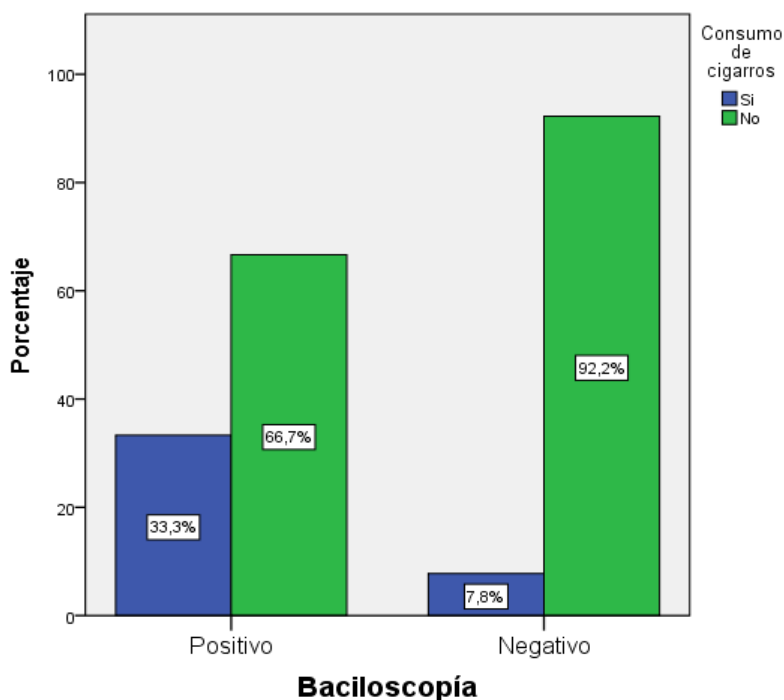


Tabla 17. Frecuencia de baciloscopías positivas según diabetes mellitus.

Diabetes	Baciloscopia				Total	
	Positivo		Negativo		n	%
	n	%	n	%		
Si	1	16,7	2	1,7	3	2,5
No	5	83,3	114	98,3	119	97,5
Total	6	100,0	116	100,0	122	100,0

En cuanto al padecimiento de diabetes mellitus por parte de los trabajadores penitenciarios que presentaron baciloscopías positivas, 1 (16,7%) es diabético, mientras 5 (83,3%) no son diabéticos (Tabla 17). Se encontró asociación estadísticamente significativa entre las baciloscopías positivas y la diabetes mellitus por parte de los trabajadores penitenciarios ($p=0,021$).

Gráfico 17. Frecuencia de baciloscopías positivas según diabetes mellitus.

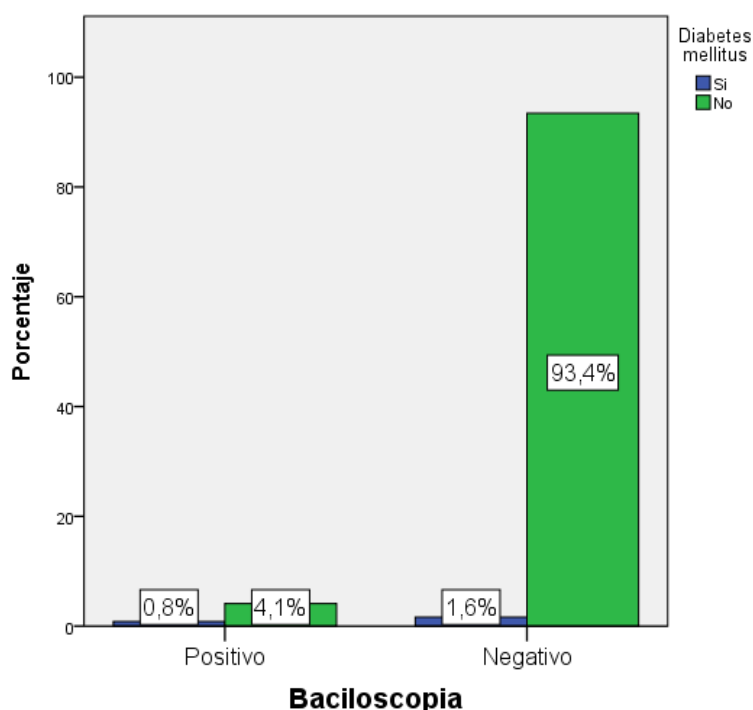


Tabla 18. Frecuencia de baciloscopías positivas según infección por HIV.

Infección por HIV	Baciloscopia				Total	
	Positivo		Negativo		n	%
	n	%	n	%		
Reactivo	0	0,0	0	0,0	0	0,0
No reactivo	6	100,0	116	100,0	122	100,0
Total	6	100,0	116	100,0	122	100,0

En relación a la infección por HIV por parte de los trabajadores penitenciarios que presentaron baciloscopías positivas, 6 (100,0%) dieron no reactivo para HIV (Tabla 18). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre las baciloscopías positivas y la infección por HIV por parte de los trabajadores penitenciarios ($p=0,070$).

Gráfico 18. Frecuencia de baciloscopías positivas según infección por HIV.

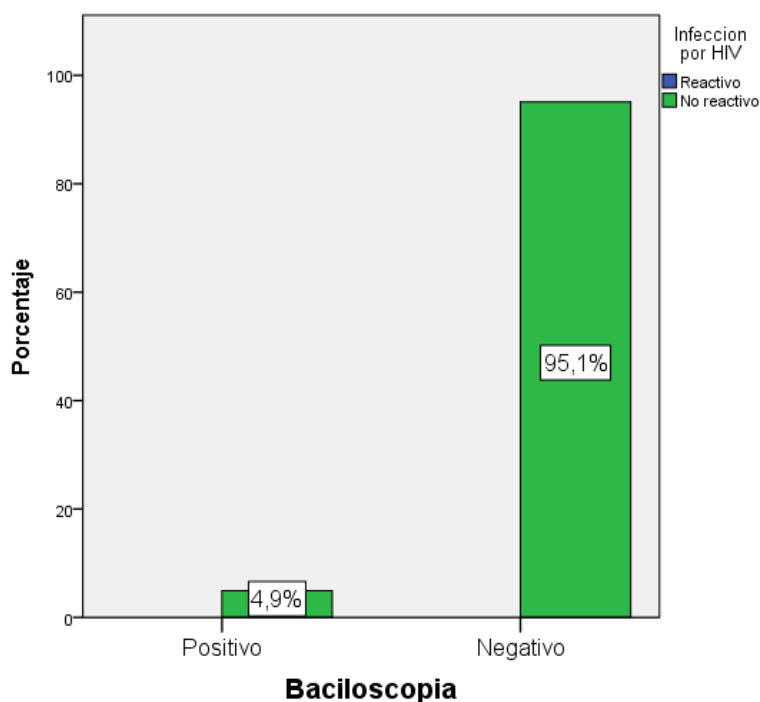
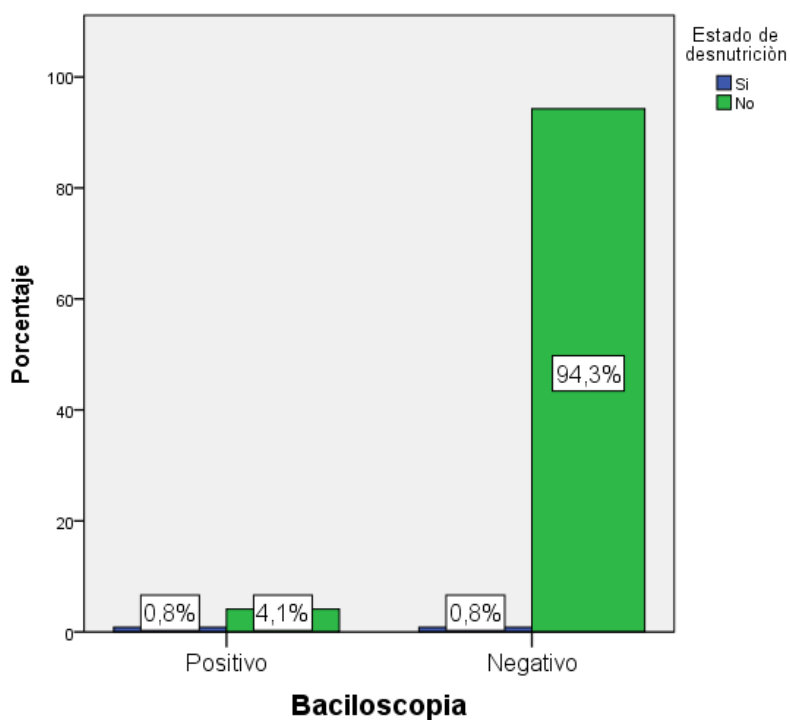


Tabla 19. Frecuencia de baciloscopías positivas según el estado de desnutrición.

Estado de desnutrición	Baciloscopía				Total	
	Positivo		Negativo		n	%
	n	%	n	%		
Si	1	16,7	1	0,9	2	1,6
No	5	83,3	115	99,1	120	98,4
Total	6	100,0	116	100,0	122	100,0

En cuanto al estado de desnutrición por parte de los trabajadores penitenciarios que presentaron baciloscopías positivas, 1 (16,7%) de acuerdo al índice de masa corporal tenía desnutrición y 5 (83,3%) restantes no tenían desnutrición (Tabla 19). Se encontró asociación estadísticamente significativa entre las baciloscopías positivas y el estado de desnutrición por parte de los trabajadores penitenciarios ($p=0,003$).

Tabla 19. Frecuencia de baciloscopías positivas según el estado de desnutrición.



4.2. DISCUSIÓN:

En el país no existe ninguna investigación publicada que determine la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en trabajadores penitenciarios, sin embargo, a nivel internacional si hay publicaciones relacionadas al tema; las cuales se discutirán a continuación.

En este estudio se encontró una frecuencia de 4,9% de *Mycobacterium tuberculosis* en trabajadores del centro penitenciario de Huancayo, lo cual difiere considerablemente de un estudio realizado en Brasil el año 2016, en el cual se reporta una frecuencia de 27,9% infección por *Mycobacterium tuberculosis* en trabajadores de una penitenciaría (15). Esta diferencia entre ambas frecuencias se debe al método diagnóstico utilizado ya que en esta investigación se utilizó como método diagnóstico la baciloscopia mediante la coloración de Zielh Neelsen; presentando un porcentaje de frecuencia menor al estudio hecho en Brasil, esto es debido a que la baciloscopia en muestras de esputo junto a los antecedentes clínicos del paciente da una clara evidencia de una infección por *Mycobacterium tuberculosis* activa, además de ser muy útil en el seguimiento y monitoreo de la respuesta de organismo del paciente frente al tratamiento (42). Mientras que en el estudio realizado en Brasil se presentó un porcentaje de frecuencia mayor debido a que como método diagnóstico se usó la prueba de tuberculina, la cual no es confiable, debido a la diversidad de reacciones falsas negativas o positivas. Es por ello que esta prueba es útil en el diagnóstico como un apoyo a los

resultados de la baciloscopia y otras pruebas diagnósticas (43). Siendo el BK en esputo una prueba diagnóstica estándar para los laboratorios y dando mayor confiabilidad que la PDD.

Así mismo la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* hallada en este estudio se diferencia de manera significativa de una investigación realizada en Chile en el año 2012 en trabajadores de una prision, en el cual se encontró una frecuencia de 15,6% de *Mycobacterium tuberculosis* (40). Esta diferencia está dada ya que los trabajadores penitenciarios estudiados en esta investigación no recibían tratamiento farmacológico alguno. A diferencia del estudio del estudio realizado en Chile en el cual parte de la población estudiada recibía tratamiento con corticosteroides; los cuales son medicamentos cuyo uso prolongado y en grandes cantidades podrían afectar de forma adversa las defensas del organismo en su lucha contra las infecciones. Haciéndose evidente la supresión de inmunidad mediada por células, aumentando el riesgo de desarrollar una tuberculosis activa y haciendo dificultoso el descarte mediante la prueba de tuberculina ya que disminuye su respuesta (44).

Por otro lado, la tasa de frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* hallada en esta investigación no tiene diferencia significativa comparada a un estudio realizado en Brasil entre los años 2003 al 2006, el estudio fue realizado en reclusos de tres distintos centros penitenciarios en los cuales se encontraron 4,8%, 4,1% y 5,6% de frecuencia de baciloscopias positivas (5). Esta mínima diferencia de frecuencias entre poblaciones

está dada ya que ambos grupos estudiados comparten algunos factores de riesgo; en el Perú se estima que un 30% a 40% de la población está infectada por el bacilo pudiendo ser adquirido en el ambiente laboral. Ya que existen profesiones directamente asociadas con un mayor riesgo de padecer tuberculosis, como es en este caso el personal de salud y el personal penitenciario (45).

4.3. CONCLUSIONES:

- En esta investigación se encontró una tasa de frecuencia de 4,9% de casos positivos a *Mycobacterium tuberculosis* en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.
- Los trabajadores penitenciarios varones presentaron una tasa de frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* de 83,3%, mientras que la tasa de frecuencia en trabajadoras mujeres fue de 16,7%.
- Los trabajadores penitenciarios entre 41 a 50 años fueron los que presentaron una mayor tasa de frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* con 50,0%, seguido de trabajadores penitenciarios entre 31 a 40 años con una tasa de frecuencia de 33,3% y finalmente seguido por trabajadores cuyas edades están entre 23 a 30 años con una tasa de frecuencia de 16,7%.
- Los trabajadores penitenciarios que laboraban en el área de seguridad presentaron una mayor tasa de frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* con 83,3%. Así mismo aquellos trabajadores que realizaban labores en el área sanitaria presentaron una tasa de

frecuencia de 16,7%.

- Los trabajadores penitenciarios sintomáticos presentaron una tasa de frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* de 100,0%. Encontrándose asociación entre la sintomatología con las baciloscopias positivas ($p=0,003$).
- Los trabajadores penitenciarios que consumen cigarros presentaron una tasa de frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* de 33,3%, mientras que los trabajadores penitenciarios que no consumen cigarros presentaron una tasa de frecuencia de 66,7%; sin embargo, aquellos trabajadores que fuman tienen mayor riesgo que tener infección por esta bacteria ($p=0,033$).
- Los trabajadores penitenciarios diabeticos presentaron una tasa de frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* de 16,7%, a diferencia de los trabajadores que no son diabeticos los cuales presentaron una tasa de frecuencia de 83,3% ($p=0,021$)
- Todos los trabajadores penitenciarios que dieron positivo a *Mycobacterium tuberculosis* resultaron ser no reactivos a infección por HIV.
- Los trabajadores penitenciarios con desnutrición presentaron una tasa de frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* de 16,7%, así mismo; aquellos que no tienen desnutrición presentaron una tasa de frecuencia de 83,3% ($p=0,003$).

4.4. RECOMENDACIONES:

- Se debe brindar al establecimiento penitenciario recursos humanos y económicos para la implementación de un programa de detección y prevención de tuberculosis; para un adecuado diagnóstico precoz y control del cumplimiento del tratamiento de la enfermedad.
- A nivel nacional se debería de formular un plan o estrategia para la prevención y control de la tuberculosis en las prisiones, que cuente con una base de datos donde queden registrados todos los casos positivos con el fin de conocer la situación real de la enfermedad en los centros penitenciarios.
- Es recomendable la realización de exámenes médicos ocupacionales a los trabajadores penitenciarios al momento de su ingreso a la prisión; así como llevar a cabo repeticiones semestrales de estos mismos para diagnosticar y tratar la infección
- Se debe dar los materiales y recursos necesarios a los profesionales de la salud para reducir el retraso diagnóstico y así poder controlar la transmisión de la infección por parte de los trabajadores penitenciarios en sus respectivos hogares.
- Aquellos trabajadores penitenciarios que sean diagnosticados con la enfermedad deberían de tener fácil acceso a programas de diagnóstico, prevención y control de tuberculosis
- Se debe de enfatizar en hacer que el enfermo y su familia conozcan la importancia que tiene concluir el tratamiento a pesar de que este sea prolongado y no se debe desatender el seguimiento del enfermo hasta

conocer su evolución.

- Deben desarrollarse más investigaciones sobre la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* en trabajadores penitenciarios, ya que de esta forma se llegaría a conocer cuál es la situación de la enfermedad en las prisiones de nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Herrera T. Grupos de riesgo para tuberculosis en Chile. Rev chil infectol. 2015; 32(1): 15-18.
2. Gaifer Z. Epidemiology of extrapulmonary and disseminated tuberculosis in a tertiary care center in Oman. Int J Mycobacteriol. 2017; 6(2): 162-166.
3. Soto MG, Chávez AM, Arrasco JC, Yagui MJ. Tuberculosis en trabajadores de salud en Perú, 2013-2015. Rev perú med exp salud pública. 2016; 33(4): 607-615.
4. Gutiérrez C, Roque J, Romaní F, Zagaceta J. Prevalencia de sintomáticos respiratorios en población peruana de 15 a más años: análisis secundario de la encuesta demográfica y de salud familiar, 2013 – 2015. Rev perú med exp salud pública. 2017; 34(1): 98-104.
5. Pedro HS, Tolentino FM, Nardi SM, Pereira MI, Goloni MR, Pires FC, et al. *Mycobacterium tuberculosis* detection in the penitentiary system. Rev patol trop. 2011; 40(4): 287-295.
6. de Navarro P, Neves I, Lineu A, das Graças M, Delgado MM, da Silva W, et al. Prevalence of latent *Mycobacterium tuberculosis* infection in prisoners. J Bras Pneumol. 2016; 42(5): 348-355.
7. Busatto C, Nunes LS, Valim AR, Valença MS, Krug SF, Becker D, et al. Tuberculosis among prison staff in Rio Grande do Sul. Rev Bras Enferm. 2017; 70(2): 370-375.
8. Machado K, Pereira V, Pérez C. Tuberculosis infantil: un caso clínico de presentación típica. Arch Pediatr Urug. 2015; 86(1): 30-34.
9. Gómez IT, Llerena CR, Zabaleta AP. Tuberculosis y tuberculosis

- farmacorresistente en personas privadas de la libertad. Colombia, 2010-2012. Rev. salud pública. 2015; 17(1): 97-105.
10. Gonzales J. Microbiología de la tuberculosis. Semin Fund Esp Reumatol. 2014; 15(1): 25-33.
 11. Mercy G, Aditya T, Amarendra E, Meria MD. Review on *Mycobacterium Tuberculosis*. Journal of microbiology and biotechnology [Internet] 2016 [acceso 21 de Junio de 2017]. Disponible en: <https://www.royj.com/open-access/review-on-mycobacterium-tuberculosis-.pdf>
 12. Ramírez M, Menéndez A, Noguero A. Tuberculosis extrapulmonar, una revisión. Rev esp sanid penit. 2015; 17(1): 3-11.
 13. Sandrino M, Martínez M, Wong LB. Tuberculosis extrapulmonar. Presentación de un caso. Medisur. 2015; 13(3): 442-447.
 14. Rivas B, Vieyra P, Araujo Z. Respuesta de inmunidad celular en la tuberculosis pulmonar. Revisión. Invest Clin. 2005; 46(4): 391-412.
 15. Lozamo JA. Tuberculosis. Patogenia, diagnóstico y tratamiento. Offarm. 2002; 21(8): 102-110.
 16. Reyes N, Bettin A, Reyes I, Geliebter J. Análisis con micromatrices de la respuesta granulomatosa in vitro a *Mycobacterium tuberculosis* H37Ra. Colomb Med. 2015; 46(1): 26-32.
 17. Domínguez FJ, Fernández B, Pérez M, Marín B, Bermejo C. Clínica y radiología de la tuberculosis torácica. Anales Sis San Navarra. 2007; 30(2): 33-48.
 18. Godoy P, Nogués A, Alsedà M, Manonelles A, Artigues A, García M. Factores de riesgo asociados a pacientes tuberculosos con microscopía del esputo positiva. Gac Sanit. 2001; 15(6): 506-512.

19. Gonzales M, Vivas L. Tuberculosis pulmonar y tabaquismo en la atención primaria de salud. Rev. Ciencias Médicas. 2012; 16(5): 35-43.
20. Gonzales Y, Sada E, Escobar A, Muños M, Torres M. Asociación de tuberculosis y diabetes mellitus: mecanismos inmunológicos involucrados en la susceptibilidad. REV INST NAL ENF RESP MEX. 2009; 22(1): 48-55.
21. Úriz J, Repáraz J, Castiello J, Sola J. Tuberculosis en pacientes infectados por el VIH. Anales Sis San Navarra. 2007; 30(2): 131-142.
22. Sanchez S. Nutrición y tuberculosis [tesis]. Argentina: Universidad Fasta; 2016.
23. Pérez ML, Tuñez V, García MR, Lado FL. Diagnóstico microbiológico de la tuberculosis. Med Integr. 2002; 39(5): 207-215.
24. Borrero R, Álvarez N, Reyes F, Sarmiento ME, Acosta A. *Mycobacterium tuberculosis*: factores de virulencia. Vaccimonitor. 2011; 20(1): 34-38.
25. Teran R, de Waard JH. Recientes avances en el diagnóstico de tuberculosis en el laboratorio clínico. JIFCC. 2015; 26(4): 310-325.
26. Sardiñas M, García G, Martínez MR, Díaz R, Mederos LM. Importancia del control de la calidad de la baciloscopia en los laboratorios de diagnóstico de tuberculosis. Rev chil infectol. 2016; 33(3): 282-286.
27. López LE, Hernández M, Colín CA, Ortega S, Cerón G, Franco R. Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. Investigación en Discapacidad. 2014; 3(1): 10-18.
28. Unidad de Laboratorio Central "Dr. Max Bloch". Manual de control de calidad de la red de laboratorios de tuberculosis. El Salvador: Ministerio de salud pública, Dirección de regulación; 2004.
29. Zarate E, Lobón I, Saavedra C, Castañeda M. Tuberculosis en nuevos

- escenarios: establecimientos penitenciarios. An Fac med. 2005; 66(2): 148-158.
30. Russkikh OE, Mikhaïlov MV. Incidence of tuberculosis in officials from penitentiaries of the Republic of Udmurtia. Probl Tuberk Bolezn Legk. 2008; (3): 18-19.
31. Carbonara S, Babudieri S, Longo B, Starnini G, Monarca R, Brunetti B, et al. Correlates of *Mycobacterium tuberculosis* infection in a prison population. Eur Respir J. 2005; 25(6): 1070-1076.
32. Vieira AA, Ribeiro SA, de Siqueira AM, Galesi VM, dos Santos LA, Golub JE. Prevalence of patients with respiratory symptoms through active case finding and diagnosis of pulmonary tuberculosis among prisoners and related predictors in a jail in the city of Carapicuíba, Brazil. Rev Bras Epidemiol. 2010; 13(4): 641-650.
33. Roy A, Abubakar I, Yates S, Chapman A, Lipman M, Monk P. Evaluating knowledge gain from TB leaflets for prison and homeless sector staff: the National Knowledge Service TB pilot. Eur J Public Health. 2008; 18(6): 600-603.
34. Solé N, Marco A, Escribano M, Orcau A, Quintero S, Del Baño L, et al. Prevalence of latent tuberculosis infection amongst immigrants entering prison. Rev Esp Sanid Penit. 2012; 14(1): 12-18.
35. Estevan AO, Oliveira SM, Croda J. Active and latent tuberculosis in prisoners in the Central-West Region of Brazil. Rev Soc Bras Med Trop. 2013; 46(4): 515-518.
36. O'Grady J, Hoelscher M, Atun R, Bates M, Mwaba P, Kapata N, et al. Tuberculosis in prisons in sub-Saharan Africa-the need for improved health

- services, surveillance and control. *Tuberculosis (Edinb)*. 2011; 91(2): 173-178.
37. Al-Darraji HA, Tan C, Kamarulzaman A, Altice FL. Prevalence and correlates of latent tuberculosis infection among employees of a high security prison in Malaysia. *Occup Environ Med*. 2015; 72(6): 442-447.
38. Vinkeles NV, van Elsland SL, Lange JM, Borgdorff MW, van den Hombergh J. State of affairs of tuberculosis in prison facilities: a systematic review of screening practices and recommendations for best TB control. *PLoS One* [Internet] 2013 [citado 15 de Junio de 2016]; 8(1): Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=State+of+Affairs+of+Tuberculosis+in+Prison+Facilities%3A+A+Systematic+Review+of+Screening+Practices+and+Recommendations+for+Best+TB+Control>
39. Valença MS, Scaini JL, Abileira FS, Gonçalves CV, von Groll A, Silva PE. Prevalence of tuberculosis in prisons: risk factors and molecular epidemiology. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2015; 19(10): 1182-1187.
40. Aguilera XP, González C, Nájera-De Ferrari M, Hirmas M, Delgado I, Olea A, et al. Tuberculosis in prisoners and their contacts in Chile: estimating incidence and latent infection. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2016; 20(1): 63-70.
41. Alarcón JF, Martínez L, Samir M, Valderrama JS, Bados DM, Jiménez CE. Prevalencia de tuberculosis pulmonar en población privada de la libertad de 10 centros penitenciarios en Colombia, 2013. *Acta Med Peru*. 2016; 33(3): 202-207.
42. Fcq.uach.mx, Micobacterias y tuberculosis [página de inicio en internet]. México: Fcq.uach.mx; [acceso 02 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.fcq.uach.mx/phocadownload/DOCENCIA/MATERIAL-DE->

<ESTUDIO/micobacterias/diagnostico/diagnostico.html>

43. Cascante JA, Pascal I, Eguía VM, Huetto J. Diagnóstico de la infección tuberculosa. An. Sist. Sanit. Navar. 2007; 30(2): 49 – 65.
44. Pino PP, Gassiot C, Rodríguez JC, Páez I, Gundián J, Verdecia M. Tuberculosis y esteroides. ACTA MÉDICA. 200; 9(1-2): 44 – 51.
45. Mendoza A. Tuberculosis como enfermedad ocupacional. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2012; 29(2): 232–236.

ANEXO N° 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título:

“Mycobacterium tuberculosis Y SUS FACTORES ASOCIADOS EN TRABAJADORES DEL ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO DE HUANCAYO 2017”

Huanca JJ.

Introducción

Siendo egresado de la Universidad Alas Peruanas, declaro que en este estudio se pretende determinar la frecuencia de *Mycobacterium tuberculosis* y sus factores asociados en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo, para lo cual Ud. está participando voluntariamente. Para tal efecto, se le realizará una entrevista personal y se le dará indicaciones para que usted colecte su muestra de esputo de forma adecuada, ya que de esta forma se garantizará que el examen realizado sea confiable. Su participación será por única vez.

La tuberculosis es una enfermedad infectocontagiosa crónica, producida por el *Mycobacterium tuberculosis*, que se transmite a través del aire y que se caracteriza por la formación de tubérculos o nódulos en los tejidos infectados; puede afectar a diferentes órganos del cuerpo, en especial a los pulmones. Las prisiones se consideran ambientes importantes para la transmisión de la tuberculosis debido a la característica diseminación aérea de *Mycobacterium tuberculosis*. En este caso los presos corren mayor riesgo de infección debido a las condiciones favorables para que puedan infectarse, pero la enfermedad no se limita a los presos solamente, porque también afecta a la comunidad con la que interactúan como a los miembros de la familia y al personal penitenciario.

Riesgos

No hay riesgo para usted ya que no se le realizará ninguna evaluación clínica ni física de forma directa. Solo tendrá que entregar su muestra de esputo por tres días consecutivos.

Beneficios

Los resultados del examen contribuyen a obtener un mejor conocimiento de la situación actual de la tuberculosis en el sistema penitenciario.

Confidencialidad

No se compartirá la identidad de las personas que participen en esta investigación. La información recolectada en este estudio acerca de usted, será puesta fuera de alcance; y nadie sino solo el investigador, tendrá acceso a ella. Asimismo, se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales. Solo el investigador sabrá cuál es su código. La información física (fichas) y virtual (CD) se mantendrán encerrados en un casillero con llave, al cual solo tendrá acceso el investigador. No será compartida ni entregada a nadie.

¿Con quién debo contactarme cuando tenga preguntas sobre la investigación y mi participación?

Egresado: Jhon José Huanca Tapara
E-mail: jhon_4548@hotmail.com
Celular: 980076916

Asesor de Tesis: MG. TM. Freddy Dante Orihuela Villar

Declaración del Participante e Investigadores

- Yo, _____, declaro que mi participación en este estudio es voluntaria.
- Los investigadores del estudio declaramos que la negativa de la persona a participar y su deseo de retirarse del estudio no involucrará ninguna multa o pérdida de beneficios.

Costos por mi participación

El estudio en el que Ud. participa no involucra ningún tipo de pago.

Número de participantes

Este es un estudio a nivel local en el cual participarán como mínimo 130 personas voluntarias.

¿Por qué se me invita a participar?

El único motivo para su participación es porque usted forma parte de la población de personas que laboran en el establecimiento penitenciario de Huancayo, las mismas que están en riesgo de desarrollar la infección por *Mycobacterium tuberculosis* debido a la diseminación aérea y factores favorables que conducen al desarrollo de tuberculosis.

Yo: _____,

Identificada con N° de Código: _____

Doy consentimiento al equipo de investigadores para hacerme una entrevista personal y entregar mi muestra de esputo, siempre de acuerdo con las regulaciones y normas éticas vigentes.

SI

NO

Doy consentimiento para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SI

NO

Firma del participante

INVESTIGADOR

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: <i>Mycobacterium tuberculosis</i> Y SUS FACTORES ASOCIADOS EN TRABAJADORES DEL ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO DE HUANCAYO 2017					
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y/O REGISTROS	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p>Problema General: ¿Cuánto es la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> y sus factores asociados en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?</p>	<p>Objetivo General: Determinar la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> y sus factores asociados en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.</p>	<p>Variable Principal: <i>Mycobacterium tuberculosis</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Negativo • Positivo 	Microscopía	<p>Diseño de Estudio: Estudio descriptivo de tipo transversal.</p> <p>Población: Todos los trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo, Perú; durante el mes de Octubre del 2017.</p> <p>Muestra: Se estudió a un total de 122 trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo, durante el periodo descrito.</p>
<p>Problemas Específicos: ¿Cuánto es la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en relación al sexo en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?</p>	<p>Objetivos Específicos: Determinar la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en relación al sexo en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.</p>	<p>Variables Secundarias: Sexo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino 	Documento Nacional de Identidad	
<p>¿Cuánto es la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en relación a la edad en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?</p>	<p>Determinar la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en relación a la edad en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.</p>	Edad	<ul style="list-style-type: none"> • 23 a 30 años • 31 a 40 años • 41 a 50 años • 51 a 60 años • 61 a 66 años 	Documento Nacional de Identidad	
<p>¿Cuánto es la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en relación al área de trabajo en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?</p>	<p>Determinar la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en relación al área de trabajo en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.</p>	Área de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Área administrativa • Área sanitaria • Área de educación a internos • Área de seguridad • Área de cocina y limpieza 	Ficha de recolección de datos	
<p>¿Cuánto es la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en relación a la sintomatología en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?</p>	<p>Determinar la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en relación a la sintomatología en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.</p>	Sintomatología	<ul style="list-style-type: none"> • Sintomático • Asintomático 	Ficha de recolección de datos	
<p>¿Cuánto es la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en relación al consumo de cigarrillos en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?</p>	<p>Determinar la frecuencia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en relación al consumo de cigarrillos en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.</p>	consumo de cigarrillos	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	Ficha de recolección de datos	

¿Cuánto es la frecuencia de Mycobacterium tuberculosis en relación a la diabetes mellitus en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?	Determinar la frecuencia de Mycobacterium tuberculosis en relación a la diabetes mellitus en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.	Diabetes mellitus	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	Ficha de recolección de datos	
¿Cuánto es la frecuencia de Mycobacterium tuberculosis en relación a la infección por HIV en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?	Determinar la frecuencia de Mycobacterium tuberculosis en relación a la infección por HIV en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.	Infección por HIV	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	Ficha de recolección de datos	
¿Cuánto es la frecuencia de Mycobacterium tuberculosis en relación al estado de desnutrición en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo?	Determinar la frecuencia de Mycobacterium tuberculosis en relación al estado de desnutrición en trabajadores del establecimiento penitenciario de Huancayo.	Desnutrición	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	Formula de IMC	