

UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO
FACULTAD DE POSGRADOS Y EDUCACIÓN CONTINUA

DIPLOMADO EN INVESTIGACIÓN CON ÉNFASIS EN TUBERCULOSIS



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO

INFORME FINAL

“CARACTERIZACION DE CASOS DE TUBERCULOSIS CONFIRMADA CON
GENEXPERT DEL HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN DE DIOS DE SAN
MIGUEL ENTRE MAYO 2016 A JUNIO 2019”

INTEGRANTES

ARGUETA DE GUTIERREZ YESENIA LORENA

CONTRERAS DE LAZO OLGA LIDIA

ESCALANTE CAMPOS EDWIN NOE

SANCHEZ REYES ROSA ISABEL

VIERA ASCENCIO CARLOS ESAU

PABLO ERNESTO SALAZAR COLOCHO, M.D., Ph.D.

ANTIGUO CUSCATLÁN, NOVIEMBRE DE 2019

INDICE

Contenido

I - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
II - JUSTIFICACION	3
III - OBJETIVO GENERAL	4
IV - OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
V - MARCO TEORICO	5
a) Tuberculosis a nivel mundial	6
b. Agente Causal	8
c. Mecanismo de Transmisión	9
d. Diagnostico	10
e. Tratamiento	12
f. Eventos adversos	13
g. Magnitud de los determinantes sociales en el riesgo de mortalidad por tuberculosis	14
VI - DISEÑO METODOLOGICO	15
Población y muestra	15
Criterios de inclusión y exclusión	15
Criterios de inclusión.....	15
Criterios de exclusión.....	15
Operacionalización de variables	16
Instrumento de recolección de datos	17
Plan de análisis de la información del estudio	17
Aspectos éticos	17
VII - RESULTADOS	19
Tabla 1. Clasificación del total de casos estudiados según reporte	19
Tabla 2. Distribución por edad y sexo	20
Gráfico 1. Poblaciones en estudio	21
Gráfico 2. Porcentaje de casos positivos según población en estudio	22
Gráfico 3. Número de casos positivos de GeneXpert por centros penales.....	23
Gráfico 4. Segregación de resultados del total de GeneXpert realizados	24
Gráfico 5. Casos positivos con sensibilidad y resistencia	25
Gráfico 6. Resistencia de casos a rifampicina en centros penales.....	26
Gráfico 7. Distribución de casos de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar.	27
Gráfico 8. Segregación de resultados reportados en muestras pulmonares de GeneXpert	28

Gráfico 9. Segregación de resultados reportados en muestras extrapulmonares de GeneXpert . 29

VIII - DISCUSION	30
IX - CONCLUSION	32
X - RECOMENDACIONES	33
XI - BIBLIOGRAFIA	34
XII - ANEXOS	37
Cronograma	37
Presupuesto	38
Matriz de obtención de datos	38

I - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial las enfermedades infecciosas son causantes de una gran cantidad de muertes, siendo tuberculosis la segunda causa más frecuente de este tipo. Se ha estimado que de toda la población una tercera parte está infectada, continúa siendo una amenaza para la salud pública. En el año 2014 alrededor de 1,5 millones murieron por causas relacionadas con la tuberculosis, y su coinfección con el VIH el cual agrego 400,000 muertes a esta cifra, en tanto que las personas solo con tuberculosis fue 1,1 millones (1).

El binomio Tuberculosis/VIH agrava el estado de salud del paciente en ambas direcciones, la tuberculosis aumenta la carga viral y acelera el paso de infección por VIH a sida (2). Es importante mencionar también que un problema muy importante en el aspecto fisiopatológico a consecuencia de la tuberculosis pulmonar es la limitación funcional restrictiva del parénquima pulmonar como la fibrosis y bronquiectasia en casi el 100% de los pacientes afectados en una sola oportunidad (3).

En el país, para el año 2018, se tuvo una tasa de casos de tuberculosis de 54,5 por 100 000 habitantes, con predominio en población privada de libertad (52% de los casos TB de país).

La utilización de metodologías moleculares que identifica el bacilo aun en pequeñas concentraciones representa un notable apoyo en la detección temprana de la infección, con el valor agregado de la identificación del microorganismo como resistente o sensible a la rifampicina, lo cual contribuye muchísimo a un tratamiento oportuno y efectivo. En El Salvador desde el año 2014, el GeneXpert por norma, se debe utilizar poblaciones de alto riesgo y vulnerabilidad para padecer tuberculosis como son personas con VIH, trabajadores de salud, Privados de libertad, adultos mayores, con enfermedades crónicas no transmisibles.

En base a lo anteriormente expuesto, como equipo de investigación, se plantea la siguiente pregunta de investigación; ¿Cuáles son las características más frecuentes de los pacientes diagnosticados con tuberculosis mediante GeneXpert del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel entre mayo 2016 a junio 2019 e indirectamente determinar en cual población ha aportado más diagnóstico de TB?

II - JUSTIFICACION.

Los pacientes con baja carga bacilar representan un riesgo de contagio menor que los pacientes detectados con recuentos altos del bacilo *Mycobacterium tuberculosis* y al mismo tiempo el tratamiento se ve directamente influido por la detección temprana de los casos.

Se ha demostrado que el ensayo GeneXpert detectó tuberculosis pulmonar en el 90% de los pacientes con alta sospecha clínico y baciloscopia negativo, con una alta sensibilidad de más del 97% (4).

El propósito de este estudio es el de presentar las características más relevantes en pacientes diagnosticados con tuberculosis pulmonar y extrapulmonar mediante el uso de la prueba de reacción en cadena de ADN polimerasa, utilizando el equipo de pruebas moleculares GeneXpert, el cual puede utilizarse en una diversidad de muestras e identificar otros aspectos relevantes, como *Mycobacterias* resistentes a rifampicina, en pacientes a los que se les realizó este análisis en el Hospital San Juan de Dios de San Miguel en el periodo de mayo 2016 a junio de 2019. Tomando en cuenta que al momento no se ha encontrado registro de una investigación que detalle las características demográficas, geográficas y epidemiológica de los casos detectados a través de esta metodología diagnóstica; esto permitiría determinar aporte diagnóstico del GeneXpert MTB Rif en las diferentes poblaciones que se ha utilizado

III - OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los casos de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar diagnosticados con GeneXpert en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de mayo 2016 a junio 2019.

IV - OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer características epidemiológicas de la población a la cual se le realizó el estudio de GeneXpert.
- Identificar el número de casos de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar.
- Determinar sensibilidad y resistencia a la rifampicina en los casos de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar.
- Identificar el porcentaje de pruebas sin valor diagnóstico del total de GeneXpert realizados.

V - MARCO TEORICO

Mycobacterium tuberculosis o bacilo de Koch es el agente causal de la tuberculosis la cual se caracteriza por un periodo de latencia prolongado entre la infección inicial y las manifestaciones clínicas y tiene una respuesta granulomatosa con inflamación, lesionando los tejidos afectados. Las *Mycobacterias* son bacilos inmóviles, aerobios y no formadores de esporas, y obtienen su nombre de bacilos acidorresistentes debido a una cubierta cética que les hace retener la tinción roja luego de ser coloreados y sometidos a decoloración con alcohol ácido (5).

La tuberculosis con resistencias a los fármacos se ha convertido en una amenaza en las últimas 2 décadas y un reto para la salud pública mundial. Siendo el diagnóstico y tratamiento mucho más complejo al igual que su pronóstico; el cual empeora claramente debido al incremento en el patrón de la resistencia. Es necesario destacar que con el manejo adecuado se puede lograr la curación en la mayoría de casos (6).

Los agentes infecciosos más importantes son la humana y bovina. El *Mycobacterium tuberculosis* se transmite por la expulsión de bacilos diseminados en el aire por el estornudo de un paciente infectado, la *Micobacteria* es muy resistente a la desecación y permaneciendo por muchos meses en el polvo o en los objetos de uso diario generando una transmisión indirecta. El sistema respiratorio es la principal puerta de entrada y es la vía más común de contagio. A la fecha no se conoce de contagio materno placentario (5).

La tuberculosis históricamente ha sido un problema de salud que afecta a todos los estatus económicos, haciéndolo con mayor frecuencia en personas de escasos recursos por múltiples factores, siendo los principales la baja escolaridad, desnutrición o malos hábitos alimenticios, hacinamiento, falta de accesos a centros de salud, guerras civiles, duras condiciones de trabajo, insalubridad, entre otros (7).

Lo anterior no significa que no afecte a poblaciones con moderados o altos recursos económicos. Se creía que para el siglo XXI esta enfermedad estaría controlada, sin embargo

a la fecha nos presenta un campo totalmente diferente en el cual está tomando resistencia a algunos medicamentos utilizados para su eliminación, esto por enfermedades como el virus de la Inmunodeficiencia Humana y la Diabetes Mellitus, he incluso el uso indiscriminado de antibióticos automedicados los cuales contribuyeron a que Mycobacterium experimente mutaciones en su material genético y forme resistencia, presentándonos un panorama diferente al que se creía, es por tal motivo la importancia de hacer un diagnóstico eficiente y oportuno, lo cual será la base para un manejo adecuado (8).

a. Tuberculosis a nivel mundial

La tuberculosis sigue siendo la enfermedad infecciosa más letal en el mundo. En el 2017, 10 millones de personas padecieron de la enfermedad y un poco más de 1.5 millones murieron por esta enfermedad (casi 300,000 personas tenían VIH). Cada día mueren casi 4,500 personas a causa de la tuberculosis y aproximadamente 30,000 más contraen esta enfermedad prevenible y curable. Según cálculos los esfuerzos mundiales realizados en la luchar contra la tuberculosis han salvado 54 millones de vidas desde el año 2000 y han reducido su tasa de mortalidad en un 42%. Con el fin de acelerar la respuesta a la tuberculosis y lograr las metas programadas, en septiembre de 2018 los jefes de estado celebraron la primera reunión de alto nivel de las Naciones Unidas sobre tuberculosis, en la que se comprometieron fehacientemente a la aplicación de políticas de salud que logren el control de esta enfermedad (9).

Durante el último siglo la baciloscopia ha sido el medio diagnóstico más utilizado, así como los cultivos, el cual debido a su prolongado tiempo de espera a obligado en ocasiones iniciar de forma empírica tratamiento. Un avance importante para aumentar claramente la sensibilidad, precisión y rapidez en el diagnóstico ha sido la incorporación en la última década de la técnica de genética molecular, la cual permite un mejor conocimiento de la enfermedad y su virulencia, así como los mecanismos de resistencia (10). Y otros hallazgos que proporcionan un panorama más amplio al médico para adecuar el tratamiento.

a. Tuberculosis en las Américas

Para el 2016 se notificaron 222,750 casos de tuberculosis de todas las formas; se estimó que para el año 2017 en las Américas se tendría 282,000 casos nuevos, un 3% (10 millones) de casos esperados a nivel mundial y una tasa de incidencia de 28 por 100,000 habitantes (11).

b. Tuberculosis en El Salvador

En el año 2016 Según datos del Ministerio de Salud, El Salvador registro 3,030 casos nuevos de tuberculosis, presentando así una tasa de 46.5 por cada 100 mil habitantes; el diagnóstico bacteriológico de estos casos es del 71.0% (2,154), los cuales se consideran altamente contagioso (12), debido a que su diagnóstico se realizó cuando su carga bacilar era alta.

El sistema de vigilancia epidemiológica de El Salvador (VIGEPES) es un sistema informático el cual registra un listado de enfermedades de interés epidemiológico, y está conformado por El Ministerio de Salud (compuesto por 824 establecimientos), Instituto Salvadoreño del Seguro Social (130 establecimientos), Comando de Sanidad Militar (18 establecimientos), sector privado (27 establecimientos), ONG (7 establecimientos), Dirección de Centros Penales (27 establecimientos), Instituto Salvadoreño de Bienestar Magisterial (57 establecimientos), FOSALUD (178 establecimientos), Alcaldías (12 establecimientos), Policía Nacional Civil (2 establecimientos) y la comunidad (1 establecimiento) (13). Durante el año 2018 el Ministerio de Salud fue quien más casos positivos reporto con un total de 1379; de los cuales 1092 tuberculosis pulmonar y 287 extrapulmonar. La segunda institución con más casos reportados fue el Instituto Salvadoreño del Seguro Social con 465 siendo 369 tuberculosis pulmonar 96 extrapulmonar y (13).

Las infecciones ocasionadas por problemas en la sanidad pública, impactan principalmente en la morbilidad, mortalidad de los países en vías de desarrollo y su costo en

la atención de salud, la reciente pandemia de influenza H1N1, la tuberculosis extremadamente resistente y la multidrogorresistente, han llamado la atención del control de las infecciones a nivel mundial estas deficiencias pueden presentarse en cualquier tipo de establecimiento de salud de los tres niveles de atención. La fuente principal de casos se presenta en lugares donde existe una alta congregación de personas tales como: centros penitenciarios, centros de atención de niñas y niños, albergues, asilos de ancianos, cuarteles etc. (14).

c. Tuberculosis en Centros Penitenciarios de El Salvador:

En el 2018 se detectaron 2,003 prisioneros enfermos con tuberculosis en cualquiera de sus formas y de ese total, un 80% ya está en la segunda fase de tratamiento, en ese mismo año se rastrearon 10,000 posibles casos de los cuales un 20% eran positivos, el alza de los casos en años anteriores se debió al hacinamiento y a las condiciones insalubres que existían en el sistema penitenciario (15).

b. Agente Causal

El *Mycobacterium tuberculosis* es el agente etiológico causante de la enfermedad infectocontagiosa llamada tuberculosis y su transmisión evoluciona en las fases aguda, subaguda y crónica, este agente patógeno pertenece a una amplia familia de las cuales las más conocidas son: *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. microti*.

El *Mycobacterium tuberculosis* es el más frecuente y el que más daño causa al ser humano y la infección pulmonar tiene un porcentaje superior al 80% del total de los casos diagnosticados.

La variante más frecuente entre los tipos de tuberculosis extrapulmonar son la ganglionar y la pleural ya que a partir de 1999 se presentó una marcada disminución en la incidencia y letalidad de la tuberculosis meníngea. En la cual epidemiológicamente el sexo masculino es el más afectado, aunado a la severidad de la patología con el aumento de la edad.

d. Mecanismo de Transmisión

La transmisión de la patología es principalmente por vía aérea, la cual se da por la expulsión de bacilos de un paciente con elevada carga bacilar al toser y/o estornudar áreas con poca ventilación y hacinamiento. Las gotitas pueden ser infectantes por horas en el aire y al llegar a otros individuos y convertirlos en nuevos trasmisores al desarrollar la infección (16).

Se ha demostrado que la mayor parte de la población tiene la infección latente y que desarrollan la enfermedad principalmente las personas con un sistema inmunitario comprometido eso se puede observar mejor en el binomio tuberculosis/VIH y aunque estos no superan el 5% de los casos son de gran riesgo para el infectado debido a que presenta con mayor frecuencia casos de resistencia a los medicamentos, esto ha contribuido a que la infección tenga un resurgimiento en países de América Latina y el Caribe.

La tos productiva y persistente por más de quince días, pérdida de peso por falta de apetito, fiebres y sudoración nocturna son características de tuberculosis pulmonar; mientras que en la extrapulmonar las características dependen del área anatómica afectada, pudiéndose observar dentro de las más frecuentes, inflamación de ganglios linfáticos, columna vertebral con deformación angular, y derrames pleurales,

Se estima que al menos el 5% de los casos notificados se deben a la coinfección del Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) con tuberculosis, lo cual es muy común en el Caribe, América del Sur y algunos países de América Central. Esto conlleva a la aparición de bacilos resistentes a los medicamentos antituberculosos. La pandemia del SIDA es una de las principales causas del resurgimiento de esta enfermedad.

Se sospecha de tuberculosis extrapulmonar cuando hay sintomatología y signos que sugieran afección de órgano blanco como dolor torácico, derrame pleural, ganglios linfáticos con aumento de volumen y deformidad angular de la columna vertebral.

e. Diagnóstico

La microscopía de frotis de esputo es la única prueba de laboratorio para tuberculosis que es accesible para la mayoría de la población mundial y tradicionalmente se ha realizado de esta forma ya que es económica, apropiada y fácil de obtener para laboratorios básicos, diagnóstica rápidamente a los pacientes más infecciosos basándose en la visualización microscópica del bacilo coloreado con la técnica de Ziehl Neelsen. y tiene una alta especificidad, por lo que los resultados positivos casi siempre requieren un tratamiento rápido. Sin embargo, la microscopía de frotis tiene dos deficiencias clave: 1- es insensible y propensa a resultados falsos negativos de “TB con frotis negativo”; y 2- no puede evaluar la resistencia a los medicamentos, lo que conlleva a buscar otras alternativas más sensibles y más específica para el tratamiento como lo es el GeneXpert (17).

En individuos con baciloscopias negativas los estudios radiológicos pueden ser útiles; sin embargo, no son fiables cuando son el único método diagnóstico debido a que las imágenes pueden ser de una infección antigua u otra enfermedad.

Otro método diagnóstico es la prueba de tuberculina, sin embargo, presenta la dificultad de su interpretación, ya que hay muchos falsos positivos y negativos. Por su alto costo no siempre se puede disponer de ella, además requiere de muchos cuidados como mantenerla aislada de la luz y el calor.

La prueba de reacción en cadena de la ADN polimerasa fue el primer método disponible para amplificar secuencias de ácidos nucleicos a finales de la década de los años 80; sin embargo, su aplicación en el diagnóstico de la tuberculosis había sido muy limitado, debido principalmente a la complejidad en la extracción, amplificación y detección del ADN de Mycobacterias y a los riesgos de seguridad biológica inherentes a su manejo (18).

Por otra parte, las pruebas disponibles para determinar susceptibilidad antimicrobiana son lentas, laboriosas, y requieren del empleo de equipos y reactivos sofisticados y costosos.

De las numerosas pruebas disponibles de amplificación de ácidos nucleicos para el diagnóstico de tuberculosis, la prueba de GeneXpert MTB/RIF es una de las más ampliamente evaluadas y que la Organización Mundial de la Salud ha evaluado y recomendado para su empleo en la detección del complejo *Mycobacterium tuberculosis* y su susceptibilidad a la rifampicina, basándose en su sensibilidad, especificidad, simplicidad técnica y rapidez (19).

El ensayo GeneXpert MTB / RIF, fue aprobado por la Organización Mundial de la Salud en diciembre de 2010. Desde entonces, se han adquirido 23 millones de pruebas Xpert en 130 países. El GeneXpert mostró una alta sensibilidad y especificidad general con las muestras pulmonares (20).

En un estudio realizado, la prueba de GeneXpert se utilizó en 693 muestras de origen extrapulmonar, principalmente de líquido cefalorraquídeo, encontrándose una sensibilidad de 73.2% y especificidad de 100%, valor predictivo positivo de 100% y valor predictivo negativo de 95.6%; sin embargo, si se hace la consideración de tomar en cuenta únicamente los aislamientos del complejo *Mycobacterium tuberculosis*, su sensibilidad correspondería al 100%, ya que 27 de los aislamientos por cultivo (26.7%) correspondieron *Mycobacterium avium* y a *Mycobacterium kansasii*, que no son detectados por esta prueba (18).

Otras ventajas adicionales de la misma fueron el tiempo requerido para la obtención de un resultado positivo (que fue, en promedio, de 2.5 horas, comparado con el cultivo, que varió de 14 a 34 días, dependiendo del medio de cultivo utilizado), al igual que el disponer de la sensibilidad a la rifampicina (que con los métodos tradicionales requiere de 2 a 3 semanas adicionales a partir de la obtención del aislamiento positivo por cultivo), el no requerir de personal altamente calificado técnicamente (dada la simplicidad técnica en su realización e interpretación) y la posibilidad de procesar muestras individualmente (18).

Además del Gene Xpert y de la baciloscopia, el Ministerio de Salud tiene autorizados la tuberculina, Adenosín Deaminasa, Radiografía de Tórax y cultivos, la prueba molecular de Gene Xpert se debe indicar en los casos siguientes: paciente sintomático respiratorio con dos

baciloscopias negativas y con tuberculosis presuntiva, personas con VIH y tuberculosis presuntiva, pacientes catalogado como sintomático respiratorio con diabetes, paciente con otras patologías inmunosupresoras a quienes se les sospecha tuberculosis y que las baciloscopias sean negativas, casos de tuberculosis que no negativizan al segundo o tercer mes de tratamiento, retratamientos (recaídas, tratamiento después de pérdida del seguimiento, fracasos), tuberculosis extrapulmonar presuntiva, contactos de tuberculosis resistente a rifampicina y tuberculosis multidrogorresistente, niñas y niños con tuberculosis presuntiva, personal de salud (21).

f. Tratamiento

La enfermedad de la tuberculosis se puede tratar tomando varios medicamentos durante un periodo de 6 a 9 meses. En la actualidad hay 10 medicamentos aprobados por la administración de alimentos y medicamentos de los EE. UU. (FDA, por sus siglas en inglés) para el tratamiento de la tuberculosis. Entre los medicamentos aprobados, los fármacos de primera línea contra tuberculosis, que componen los principales esquemas posológicos de tratamiento, incluyen los siguientes: Isoniazida (INH), Rifampicina (RIF), Etambutol (EMB), Pirazinamida (PZA) (22).

La tuberculosis resistente a los medicamentos es causada por bacterias de tuberculosis que son resistentes por lo menos un medicamento de primera línea contra la tuberculosis. La tuberculosis multirresistente es resistente a más de un medicamento contra la tuberculosis y por lo menos a la isoniazida y a la rifampicina. La tuberculosis extremadamente resistente es un tipo común de tuberculosis multirresistente que es resistente a la isoniazida y a la rifampicina, así como a todas las fluoroquinolonas y a por lo menos uno de tres medicamentos inyectables de segunda línea (por ejemplo, amikacina o capreomicina). Es complicado tratar y curar la tuberculosis resistente a los medicamentos, el manejo inadecuado puede tener resultados potencialmente mortales (23).

La tuberculosis resistente a los medicamentos debe ser tratada por un experto en la enfermedad o bajo la supervisión cercana de un experto. La Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos ha recomendado restringir el uso de las fluoroquinolonas en ciertas infecciones que no presentan complicaciones, debido a los efectos adversos que pueden producir estos medicamentos, específicamente Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos indico que los riesgos de los efectos adversos de las fluoroquinolonas por lo general superan los beneficios para los pacientes con sinusitis, bronquitis e infecciones urinarias, que no presentan complicaciones y que tienen otras opciones de tratamientos (23).

g. Eventos adversos

Los pacientes que estén recibiendo un tratamiento contra la infección de tuberculosis latente o contra la enfermedad de tuberculosis deben reportarle a su proveedor de atención medica todos los signos y síntomas de reacciones adversas a los medicamentos, incluido:

- Pérdida del apetito sin causa aparente, náuseas o vómitos, orina de color marrón o ictericia (piel u ojos amarillentos).
- Hormigueo, adormecimientos o ardor persistentes en las manos o los pies.
- Debilidad, fatiga, fiebre o dolor abdominal a la palpación que sean persistentes.
- Moretones o sangrados que ocurren con facilidad.
- Visión borrosa o cambios en la visión. Los pacientes deben proporcionar una lista de los medicamentos que estén usando para evitar las interacciones de los fármacos(24).

Se realizó un estudio descriptivo en el departamento de enfermedades infecciosas en un hospital universitario de Irán específicamente en Teherán en donde se evaluó a pacientes ingresados con medicamentos antituberculosos entre julio 2001 y julio 2002 en donde todos los pacientes diagnosticados con tuberculosis pulmonar entraron en el estudio. Estos pacientes recibían rutinariamente la combinación de isoniazida, rifampicina, pirazinamida y etambutol. La hepatitis se definió como un incremento de las enzimas hepáticas más de cinco veces el valor basal acompañado de síntomas clínicos incluyendo ictericia, náuseas, vómitos, dolor

abdominal y anorexia. Los pacientes con enfermedades crónicas tales como cirrosis o hepatitis crónica fueron excluidos del estudio (25).

h. Magnitud de los determinantes sociales en el riesgo de mortalidad por tuberculosis.

Se considera que el riesgo de muerte por tuberculosis es un problema asociado a los determinantes sociales. Las políticas de salud y los programas de protección social pueden contribuir a enfrentarse a este problema. Dentro de los determinantes sociales con mayor influencia en las tasas de mortalidad por Tuberculosis Pulmonar se conocen: El bajo nivel educativo, y la pobreza se asociaron con el riesgo de mortalidad por tuberculosis los bajos ingresos tuvieron una asociación negativa con el riesgo de mortalidad por tuberculosis. La tuberculosis, a razón de ser evitable y curable, es una de las principales causas de muerte en el mundo, pues supera incluso la suma de las tasas de mortalidad del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y de malaria. La Organización Mundial de Salud (OMS), mediante la estrategia *FIN a la TB*, ha propuesto la meta de reducir la mortalidad mundial por tuberculosis hasta el año 2035, y eliminar esta enfermedad en el año 2050 (26).

En cuanto a las características individuales, la mayoría de las muertes a nivel mundial por tuberculosis ocurrieron en hombres y en personas de raza mestiza. La edad mínima fue de 9 meses y la edad máxima fue de 94 años, con un promedio de 58.16 ± 17.8 años y una mediana de 59 años. Además, se identificó que eran individuos solteros y no tenían escolaridad. La tuberculosis pulmonar fue la forma clínica predominante (26).

VI - DISEÑO METODOLOGICO

El presente estudio es descriptivo, transversal ya que el evento estudiado comprende un solo momento temporal; 4 años entre mayo de 2016 y junio de 2019 sin ningún seguimiento posterior.

Población y muestra

La población estudiada fueron todas las personas a quienes se les realizó una prueba de Gene Xpert en el Hospital Regional San Juan de Dios de San Miguel entre mayo de 2016 y junio de 2019.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión.

- a) Toda persona a que se le indicó Xpert MTB Rif y que se le realizó su estudio en el Hospital San Juan de Dios de San Miguel, en el periodo del estudio.
- b) Cualquier edad
- c) sin distinción de sexo

Criterios de exclusión.

- Registro de personas con GeneXpert que no contengan con la información requerida para ingresar en la base de datos del estudio.
- Se excluirán personas que no sean de nacionalidad salvadoreña.

Operacionalización de variables.

OPERATIVIZACION DE VARIABLES		
NOMBRE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL
Fecha de realización de Xpert		
MUESTRA	Cantidad de secreción pulmonar, bronquial, pleural, liquido ascítico, biopsia de lesión utilizada para el estudio de tuberculosis.	Diferentes tipos de muestras para diagnóstico de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar. Se procesan muestras de cualquier liquido o tejido del cuerpo excepto sangre, heces y orina.
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Edad encontrada en población de estudio. Edad en años cumplidos
SEXO	Conjunto de las partículas que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculino y femenino.	Sexo encontrado en la población de estudio. Masculino Femenino
SENSIBILIDAD	Capacidad de la rifampicina de inhibir el crecimiento bacteriano.	Número de casos detectados por método Genexpert sensible a rifampicina. Sensible Resistencia Indeterminado
POBLACIÓN	Grupo o conjunto de individuos que comparten rasgos sociales y/o culturales similares	Privado de libertad, diabetes, crónicos, alcohólico, trabajador de salud, extranjeros, alta sospecha clínico y baciloscopias negativas, embarazadas, enfermedades terminales
PRIVADO DE LIBERTAD	Condición social en la cual el individuo pierde sus derechos a la libertad.	Número de personas privadas de libertad diagnosticadas con tuberculosis pulmonar
RESISTENCIA	Es la incapacidad de crecimiento del mycobacterium tuberculosis en presencia de una antibioticoterapia.	Número de casos detectados por método GeneXpert resistente a rifampicina

Instrumento de recolección de datos

Los datos han sido recolectados de la matriz del Programa Nacional de Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias utilizada en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel para registrar las pruebas de Gene Xpert realizadas entre mayo 2016 a junio 2019.

Plan de análisis de la información del estudio

Se realizó un análisis a través de estadística descriptiva de los datos de la información que se presentó y proceso en los programas informáticos como los son: Microsoft Excel versión 2016 , Epidat versión y Epi info versión y medidas de tendencia central así como también graficas de pastel o barras.

Aspectos éticos

El programa Nacional de Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias fortaleció desde el año 2014 la capacidad diagnóstica en la detección de casos y recolección de información relacionado con tuberculosis en El Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, convirtiéndolo en la institución pionera en la Región Oriental del país en el uso de pruebas moleculares para la detección del Mycobacterium tuberculosis utilizando GeneXpert, siendo la población de esta Región candidato a realizarse un análisis siempre que cumpla con los criterios de selección establecidos en la norma técnica para la prevención y control de tuberculosis.

La dirección regional oriental de salud fue quien aprobó el uso de la información correspondiente en este estudio.

En el presente estudio el paciente no fue dañado de ninguna forma debido a que no se intervino directamente ya que utilizó información recolectada en la base de datos del área de tuberculosis del Hospital Nacional San Juan de Dios los cuales se trataron cumpliendo los principios éticos de privacidad, anonimato, resguardando la identidad de los participantes omitiendo nombres en completa confidencialidad (27).

VII - RESULTADOS

TOTAL: 17,278			
HOMBRES			14,555
POSITIVO	SENSIBLES	1,446	1,481
	RESISTENTE	15	
	INDETERMINADO	20	
ERROR			273
INVALIDO			48
NEGATIVO			12,753
MUJERES			2,723
POSITIVO	SENSIBLES	81	82
	RESISTENTE	0	
	INDETERMINADO	1	
ERROR			76
INVALIDO			8
NEGATIVO			2,557

Tabla 1. Clasificación del total de casos estudiados según reporte. De los 17,278 pruebas de GeneXpert que se realizaron en el estudio, 14,555 se les realizó a personas del sexo masculino de las cuales hubieron 1,481 positivas a mycobacterium con una resistencia a la rifampicina de 15 y 20 que fueron indeterminados, 273 presentaron algún tipo de error, 48 fueron invalido y 12,753 reportaron negativo; 2,723 se les realizó al sexo femenino de los cuales 82 reportaron positivo, en donde ningún caso hubo resistencia y solo 1 caso fue indeterminado, 76 reportaron algún tipo de error, 8 fueron invalido y 2,557 pruebas fueron negativas. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de Genexpert.

RANGO DE EDAD	TOTAL	MASCULINO	FEMENINO
MENORES DE 11 AÑOS	307	153	154
11 A 20 AÑOS	948	834	114
21 A 30 AÑOS	7,272	7,010	262
31 A 40 AÑOS	3,490	3,150	340
41 A 50 AÑOS	1,499	1,090	409
51 A 60 AÑOS	990	569	421
MAYOR DE 60 AÑOS	1,778	920	858
NO DATOS	994	833	160
TOTAL	17,278	14,560	2,718

Tabla 2. Distribución por edad y sexo. Presentación de número de pruebas de GeneXpert según rango de edad y sexo en donde 14,560 fueron del sexo masculino y el restante del sexo femenino, el grupo de edad más encontrado fue de 21 a 30 años y dato importante es que 994 pruebas no tenían edad. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de Genexpert.

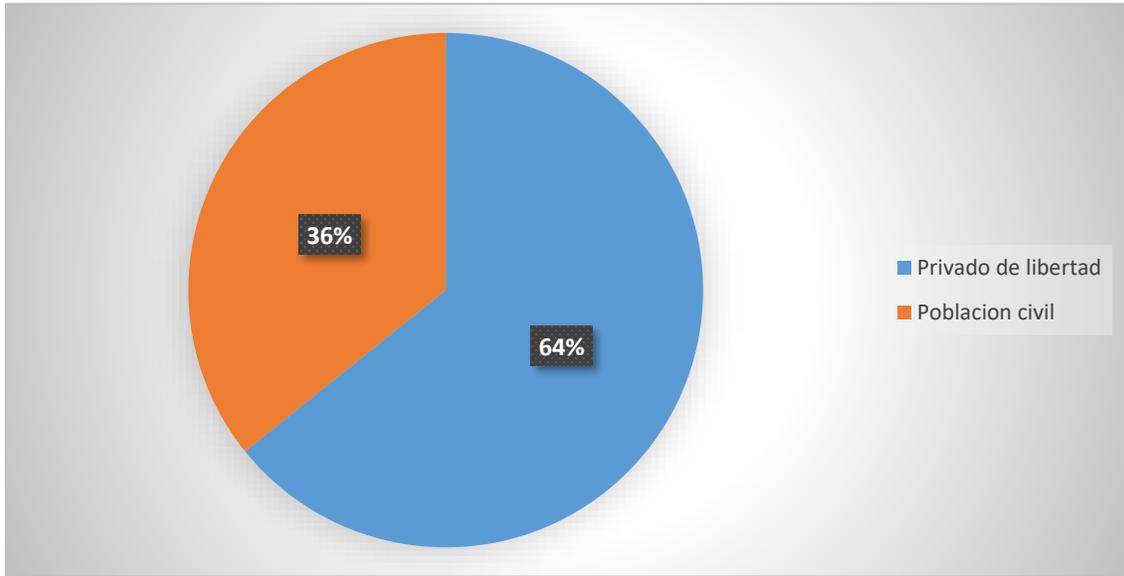


Gráfico 1. Poblaciones en estudio. La identificación de la población con mayor demanda de estudio fueron los privados de libertad con un 64% del total de las pruebas realizadas. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de Genexpert.

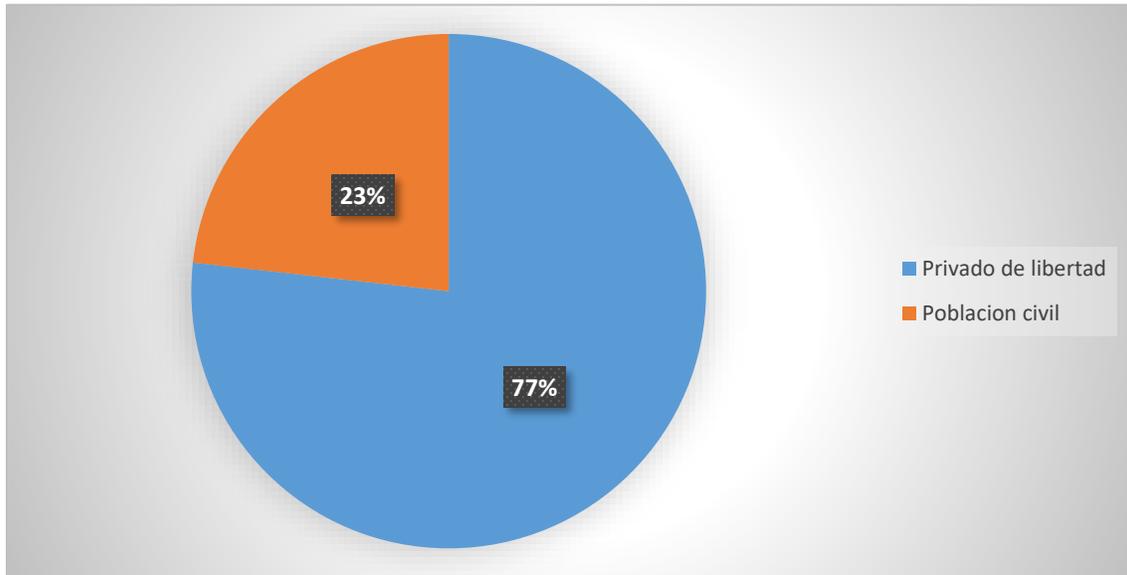


Gráfico 2. Porcentaje de casos positivos según población en estudio. Identificación de mayor número de casos positivos por población en el cual el mayor número de positividad pertenece a los privados de libertad con un 77%. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de Genexpert.

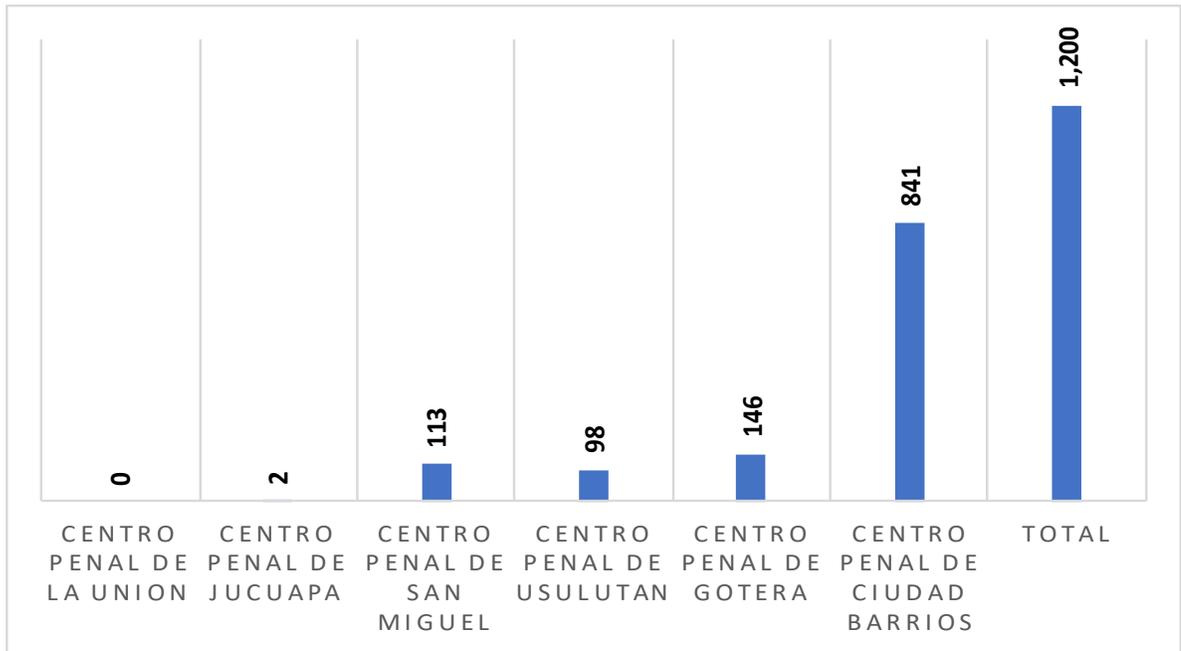


Gráfico 3. Número de casos positivos de GeneXpert por centros penales. Segmentación de la población de centros penales con mayor número de análisis realizados con un total de pruebas positivas de 1,200 de 11,096, que se le realizaron a los centros penales; siendo el penal de Ciudad Barrios el que mayor número tuvo con 841 casos. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de Genexpert.



Gráfico 4. Segregación de resultados del total de GeneXpert realizados. Descripción de casos registrados de las pruebas realizadas con sus diferentes resultados obtenidos. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de Genexpert.

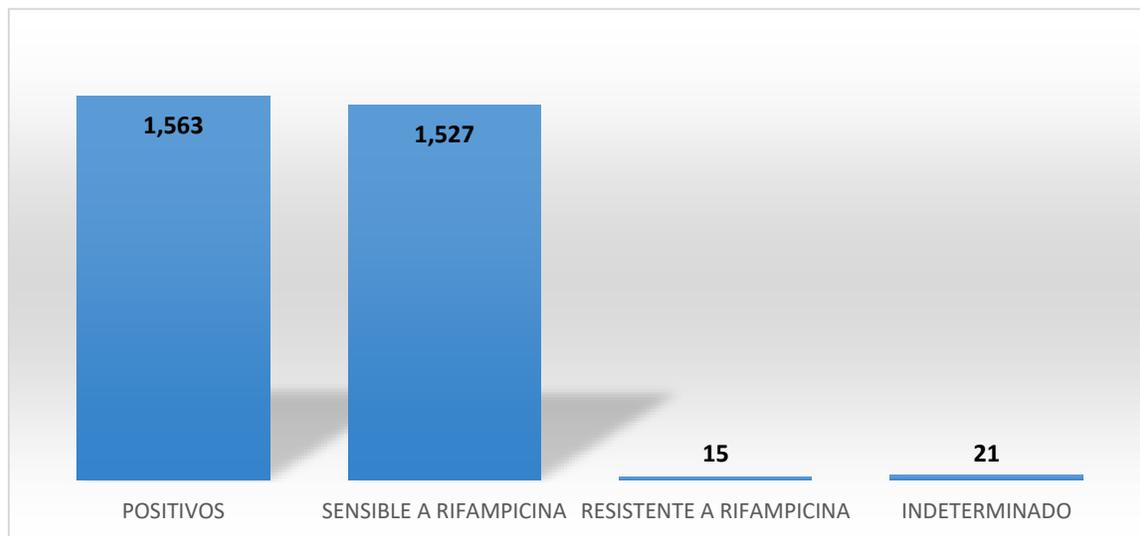


Gráfico 5. Casos positivos con sensibilidad y resistencia. Número de casos positivos con muestras de usuarios que reportaron resistencia a la rifampicina. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de Genexpert.

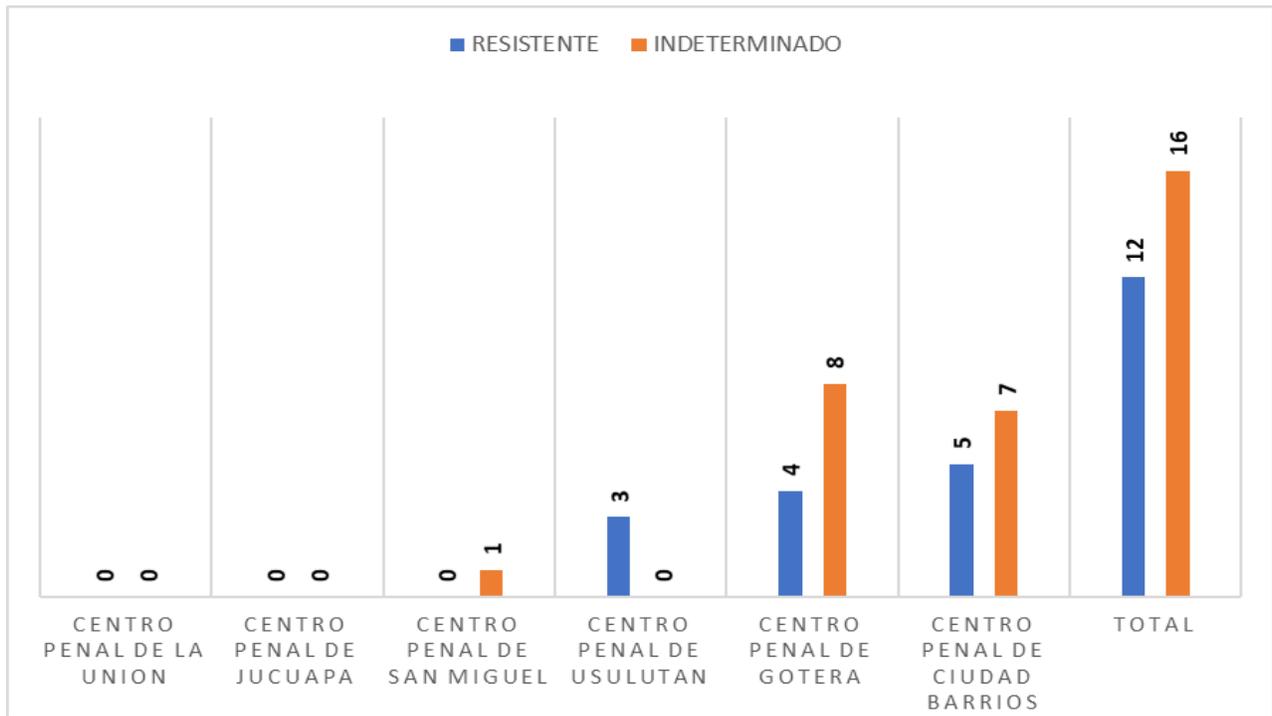


Gráfico 6. Resistencia de casos a rifampicina en centros penales. Número de casos con resistencia a la rifampicina en centros penales con un total de pruebas positivas de 1,200 en donde se obtuvo un total de 12 casos resistentes y 16 casos indeterminados, siendo el penal de ciudad barrios el lugar con más casos a resistencia. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de Genexpert.

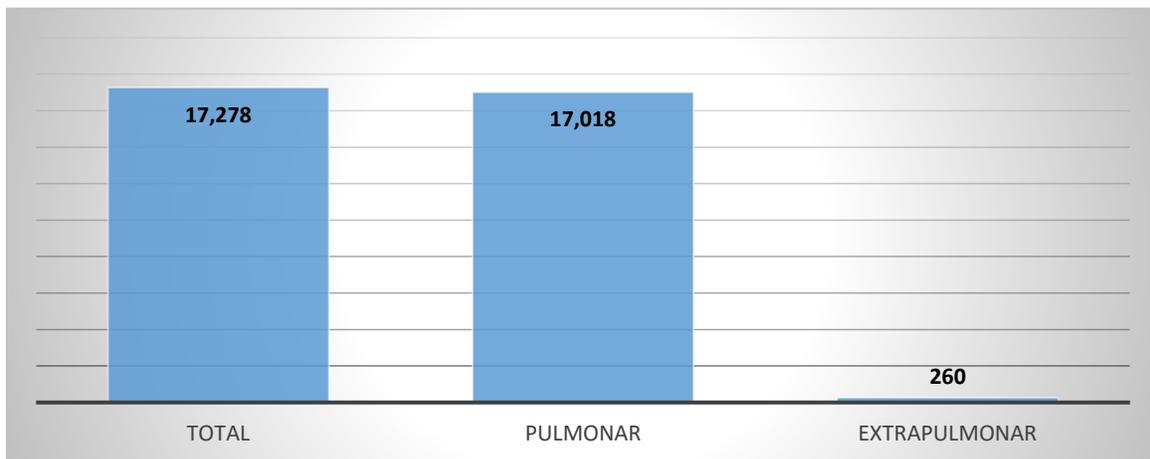


Gráfico 7. Distribución de pruebas en muestras pulmonar y extrapulmonar. Número de casos de tuberculosis extrapulmonar identificados. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de Genexpert.



Gráfico 8. Segregación de resultados reportados en muestras pulmonares de GeneXpert. De las 17,018 pruebas que se realizaron a muestras pulmonares se obtuvieron 1,549 resultados positivos. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de Genexpert.

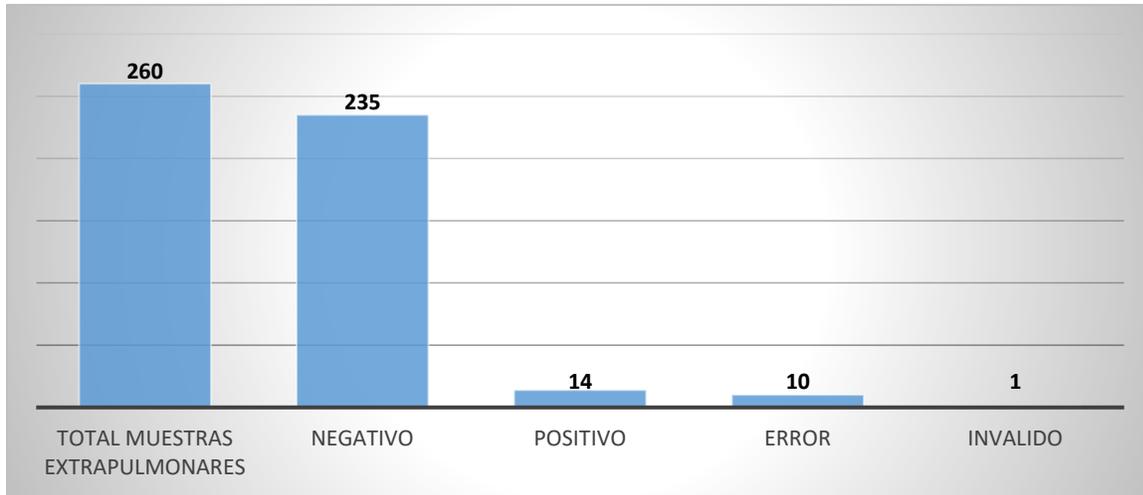


Gráfico 9. Segregación de resultados reportados en muestras extrapulmonares de GeneXpert. De las 260 pruebas que se realizaron a muestras extrapulmonares se obtuvieron 14 resultados positivos. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel de Genexpert.

VIII - DISCUSION

La utilización del GeneXpert en la detección del agente etiológico de Tuberculosis, brinda la confianza de identificar casos en sus etapas iniciales, incluidos casos con reportes de baciloscopia negativa (5). Esto lo convierte en una herramienta de apoyo de gran utilidad en la búsqueda por controlar la trasmisión de la enfermedad, principalmente en las poblaciones de riesgo, que debido a sus características propias de vulnerabilidad, ya sea social, inmunológica, fisiológica o por actividad laboral, están propensas de adquirir el bacilo más fácilmente e incluso resistencia a los medicamentos (6).

En el presente estudio se identificó que la población con mayor número de casos es del sexo masculino con edades de 21 a 30 años, privados de libertad (grafica 2). Estos resultado tienen similitud con estudios realizados en países con sistemas penitenciarios y poblaciones de riesgo con características similares al nuestro (7).

Debido al gran número de pacientes con tuberculosis en los centros penales y sus condiciones de hacinamiento e insalubridad es también en esta población donde se han presentado el mayor número de casos de resistencia a rifampicina (8). la cual hasta el momento se ha identificado únicamente en tuberculosis pulmonar.

Las distribuciones de los casos pulmonares aumentan a medida que cambia la clasificación de peligrosidad de los centros penales, notándose un aumento en los que presentan un número mayor de medidas restrictivas, como Ciudad Barrios y San Francisco Gotera, ya que estos recluyen grupos clasificados como terroristas; a quienes se les aplican medidas diferentes al resto de privados de libertad, razón por la cual los internos son movilizados más frecuentemente hacía otros centros penitenciarios del país, esto podría ser la causa principal de propagación de la tuberculosis en estas áreas (9). Según estudios un caso índice puede en condiciones normales contagiar 5.7 contactos y que esta cifra aumenta si hay características especiales como, contacto cercano, alta carga bacilar, enfermedades crónicas con afectación inmunológica, entre otros (10). Dicho esto, el centro penal representa un verdadero foco de infección a diferencia del resto de la población investigada.

La utilización de Gene Xpert en este momento de la historia, ha contribuido al diagnóstico y control de la tuberculosis, ya que priorizar las poblaciones clave, ha generado

excelentes resultados, estos han permitido focalizar los esfuerzos de forma oportuna, también ha permitido maximizar la capacidad del recurso humano y acortado los tiempos de respuesta.

IX - CONCLUSION

El mayor número de usuarios al que se le realizó la prueba de GeneXpert fue del sexo masculino.

El tipo de tuberculosis más frecuente en los usuarios que se investigaron en este estudio fue pulmonar.

El mayor número de personas a los que se les realizó el GeneXpert cumplía edades entre los 21 a 30 años.

La mayor cantidad de casos de tuberculosis se presentó en la población de privados de libertad.

El número de pruebas de GeneXpert sin valor diagnóstico fue poco, ya que de 17,278 pruebas solamente 405 no fueron concluyentes.

El centro penal de Ciudad Barrios es el lugar en donde se encontró la mayor cantidad de casos de tuberculosis, así como también el lugar en donde se encontraron más usuarios con resistencia a la rifampicina.

X - RECOMENDACIONES

Se sugiere al Ministerio de Salud y al Programa Nacional de Tuberculosis. Que se modernice el sistema de recolección de información de los distintos formularios (PCT), y así poder tener mayor control y monitoreo de datos mediante la creación, implementación y capacitación de un sistema en línea en el cual se pueda monitorizar de una manera en vivo los datos a nivel nacional.

A la Dirección de Centros Penales se les propone que tomen las medidas adecuadas para evitar el contagio de los privados de libertad por aquellos que han sido diagnosticados con Tuberculosis activa y así poder controlar brotes en Centros Penales.

Al Programa Nacional de Tuberculosis se le invita a que continúe invirtiendo en la modernización del Sistema Diagnostico de los establecimientos de Salud y apoyando al recurso técnico para afrontar y contribuir al control de la Tuberculosis que está presentando cambios que la vuelven más difícil de controlar.

Se le exhorta al Personal de Salud a concientizarse sobre la necesidad de adquirir nuevas competencias técnicas e incrementar sus conocimientos y aptitudes para la detección de casos positivos de Tuberculosis.

Se le sugiere al Programa Nacional de Tuberculosis continuar capacitaciones continuas para el Personal de Salud sobre el Algoritmo Diagnostico y el correcto uso de los diferentes métodos para el estudio de la Tuberculosis.

Se recomienda al Programa Nacional de Tuberculosis y al Ministerio de salud el hacer énfasis al personal de salud, en el llenado completo de los formularios utilizados para la recolección de la información del usuario, resultados y tratamiento.

XI - BIBLIOGRAFIA

1. Peñata et al. - 2016 - Diagnóstico molecular de tuberculosis extrapulmona.pdf [Internet]. [citado 27 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/843/84346573011.pdf>
2. Guia clinica atencion personas con coinfeccion TB/VIH.
3. ALFONZO URIBE GM. Bronquiectasia y Limitación Funcional en la Tuberculosis Pulmonar Curada [Internet]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/379/37961409.pdf>
4. Hillemann D, Rüsç-Gerdes S, Boehme C, Richter E. Rapid Molecular Detection of Extrapulmonary Tuberculosis by the Automated GeneXpert MTB/RIF System. *J Clin Microbiol.* 1 de abril de 2011;49(4):1202-5.
5. Morán López E, Lazo Amador Y. Tuberculosis. *Rev Cuba Estomatol.* abril de 2001;38(1):33-51.
6. Caminero JA, Cayla JA, García-García J-M, García-Pérez FJ, Palacios JJ, Ruiz-Manzano J. Diagnosis and Treatment of Drug-Resistant Tuberculosis. *Arch Bronconeumol Engl Ed.* 1 de septiembre de 2017;53(9):501-9.
7. María del Carmen Palao Ibáñez. Una perspectiva social de la tuberculosis en españa: 1900-1939 [Internet]. Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/1645498/A_social_perspective_of_tuberculosis_in_Spain_1900-1939.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DA_social_perspective_of_tuberculosis_in.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190920%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190920T162930Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=02666ac5179e63de378e02720ad78c1b042d4bd0cb3b2aa37729e9887e354cf6
8. Quirós-Roldán E, Airoidi M, Moretti F, Carosi G. Bases moleculares de resistencia de *Mycobacterium tuberculosis*. *Rev Diagnóstico Biológico.* diciembre de 2001;50(4):200-3.
9. Día Mundial de la Tuberculosis [Internet]. [citado 19 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/events/detail/2019/03/24/default-calendar/world-tb-day-2019>
10. Dorronsoro I, Torroba L. Microbiología de la tuberculosis. *An Sist Sanit Navar.* 2007;30:67-85.
11. Organización Mundial de la Salud OP de la S. Tuberculosis en las Américas 2018 [Internet]. Disponible en: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/49510/OPSCDE18036_spa?sequence=2&isAllowed=y
12. Jovel K, <https://www.facebook.com/pahowho>. OPS/OMS El Salvador - Día Mundial de la Tuberculosis | OPS/OMS [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2017 [citado 19 de septiembre de 2019]. Disponible en: https://www.paho.org/els/index.php?option=com_content&view=article&id=1088:dia-mundial-de-la-tuberculosis&Itemid=291

13. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiologica [Internet]. Disponible en: <https://vigepes.salud.gob.sv/>
14. Ministerio de salud. Lineamientos técnicos para el control de infecciones con énfasis en tuberculosis.
15. Más de 400 reos con tuberculosis en los centros penales [Internet]. Noticias de El Salvador - elsalvador.com. 2019 [citado 15 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.elsalvador.com/noticias/nacional/mas-de-400-reos-con-tuberculosis-en-los-centros-penales/578146/2019/>
16. Mora AJD, Baldares RV, Cordero KMA. (Caso Clínico-Revisión Bibliográfica). :4.
17. Evans CA. GeneXpert—A Game-Changer for Tuberculosis Control? PLOS Med. 26 de julio de 2011;8(7):e1001064.
18. Barriga Angulo G, Trejo MS, Rosas AA, Álvarez LL, Cruz FR, Hernández MEM, et al. Evaluación de la prueba GeneXpert MTB/RIF en el diagnóstico rápido de la tuberculosis y de la resistencia a rifampicina en muestras extrapulmonares. Rev Mex Patol Clínica Med Lab. 2014;61(3):140-4.
19. Mora AJD, Baldares RV, Cordero KMA. (Caso Clínico-Revisión Bibliográfica). :4.
20. El nuevo Xpert MTB / RIF Ultra: mejora de la detección de Mycobacterium tuberculosis y resistencia a la rifampicina en un ensayo adecuado para el punto de atención ... - PubMed - NCBI [Internet]. [citado 16 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28851844>
21. Ministerio de salud. Norma técnica para la prevención y control de la tuberculosis [Internet]. 2018. Disponible en: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/norma/norma_tecnica_prevenion_y_control_tb_v1.pdf
22. Tratamiento para la enfermedad de la TB | Tratamiento | TB | CDC [Internet]. 2018 [citado 31 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb/esp/topic/treatment/tbdisease.htm>
23. Tuberculosis resistente a los medicamentos | TB | CDC [Internet]. 2018 [citado 19 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb/esp/topic/drtb/default.htm>
24. Eventos adversos | Tratamiento | TB | CDC [Internet]. 2018 [citado 1 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/tb/esp/topic/treatment/adverseevents.htm>
25. Gholami K, Kamali E, Hajiabdolbaghi M, Shalviri G. Evaluación de las reacciones adversas de los antituberculosos en pacientes hospitalizados. Pharm Pract Granada. septiembre de 2006;4(3):134-8.
26. Alves JD, Arroyo LH, Moraes Arcoverde MA, Cartagena-Ramos D, Zamboni Berra T, Seles Alves L, et al. Magnitud de los determinantes sociales en el riesgo de mortalidad por tuberculosis en el Centro-Oeste de Brasil. Gac Sanit [Internet]. 14 de marzo de 2019 [citado 20 de septiembre de 2019]; Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911119300408>
27. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. [citado 20 de septiembre de 2019].

Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

28. Almánzar Montero E. Valor diagnóstico del Genexpert MTB/RIF en el lavado broncoalveolar en pacientes con sospecha de tuberculosis pulmonar con baciloscopía negativa en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el periodo Agosto 2018 -Enero 2019. Trab Grado [Internet]. 2019 [citado 5 de noviembre de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/1356>
29. Heredia-Navarrete MR, Puc-Franco M, Caamal-Ley Á, Vargas-González A. Determinantes sociales relacionados con el tratamiento de tuberculosis en Yucatán, México. Rev Bioméd. 2012;23(3):113-20.
30. Escobar JI, Mejía W, González JC. Búsqueda activa de sintomáticos respiratorios para tuberculosis en poblaciones de alto riesgo | Escobar | Revista Facultad Nacional de Salud Pública. [citado 8 de noviembre de 2019]; Disponible en: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/fnsp/article/view/723>
31. Gómez IT, Llerena CR, Zabaleta AP. Tuberculosis y tuberculosis farmacorresistente en personas privadas de la libertad. Colombia, 2010-2012. Rev Salud Pública. febrero de 2015;17:97-105.
32. Medidas extraordinarias de seguridad serán permanentes en centros penitenciarios | Asamblea Legislativa de El Salvador [Internet]. [citado 8 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.asamblea.gob.sv/node/7634>
33. Vidal R, Miravittles M, Caylà JA, Torrella M, Martín N, Gracia JD. Estudio del contagio en 3.071 contactos familiares de enfermos con tuberculosis. Med Clínica. 15 de marzo de 1997;108(10):361-5.

XII - ANEXOS

Cronograma

MESES	JULIO				AGOSTO				SEPTIEM				OCTUBRE				NOVIEM			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES																				
Reuniones con el asesor y clases presenciales																				
Elaboración del perfil de investigación y aprobación																				
Elaboración del protocolo de investigación																				
Entrega del protocolo de investigación																				
Ejecución de la investigación																				
Tabulación, análisis e interpretación de datos																				
Redacción del informe final																				
Entrega de informe final																				
Exposición de resultados y defensa de informe final																				

Presupuesto

PRESUPUESTO DE GASTOS DE TRABAJO DE INVESTIGACION.				
RUBRO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL, UNIDADES	COSTO TOTAL
MATERIALES				
Papel	Resma	\$3.75	Una	\$3.75
Fotocopias	Unidad	\$0.10	300	\$30.00
Empastado	Unidad	\$7.00	6	\$42.00
CD	Unidad	\$3.00	3	\$9.00
Lapiceros	Unidad	\$ 0.25	12	\$3.00
Total				\$87.50
EQUIPO				
Computadora	una	\$500	Una	\$500
Internet	Una	\$0.75 hora	100	\$150
Impresora	Una	\$150	Una	\$150
Tablet	Una	\$200	Una	\$200
USB	Una	\$8.00	Cinco	\$40
Programas (Epiinfo)	Uno	\$0.00	uno	uso libre
Total				\$1,040
TRANSPORTE				
Vehículo propio	Uno	\$30.00	uno	\$30
Total				\$30
PERSONAL				
N° de horas del investigador+ Asesor.	cinco	\$500	20	\$10,000
TOTAL				\$11,127.50

Matriz de obtención de datos

Nº	Fecha de recepción en lab.	Fecha de procesamiento	Nombre	Edad	Sexo	VIH	Tipo de Muestra	*Motivo de Indicación	Establecimiento	Municipio	Número Correlativo	Resultado de BK	Resultado Prueba Xpert	Resultado de Cultivo	Resultado de PSD	Observaciones