



Universitat Autònoma de Barcelona

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  http://cat.creativecommons.org/?page_id=184

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>



Universitat Autònoma
de Barcelona

Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana

TESIS DOCTORAL

**Programa de doctorado:
Metodología de la investigación biomédica y salud pública**



Claudia Ortiz Rico

**Directora:
Dra. Natalia Romero Sandoval**

**Tutor:
Dr. Miguel Martín Mateo**

Barcelona, 2017

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

**Departament de pediatria, obstetrícia, ginecologia i
de medicina preventiva**

GRUPS DE RECERCA D'ÀFRICA I AMÉRICA LLATINES



Foto de portada: Claudia Ortiz Rico



Universitat Autònoma
de Barcelona

**Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados.
El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana**

TESIS DOCTORAL

**Programa de doctorado:
Metodología de la investigación biomédica y salud pública**

Claudia Ortiz Rico

**Directora:
Dra. Natalia Romero Sandoval**

**Tutor:
Dr. Miguel Martin Mateo**

Barcelona, 2017

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

**Departament de pediatria, obstetrícia, ginecologia i
de medicina preventiva**

GRUPS DE RECERCA D'ÀFRICA I AMÉRICA LLATINES



A mi mamá Sonia y a mi papá Edgar

A Gonzalo

Agradecimientos

Un profundo agradecimiento a mis guías en este proceso, Natalia Romero Sandoval y Miguel Martín Mateo, quienes con mucha paciencia y dedicación me han dejado invaluable enseñanzas académicas, profesionales y de vida; su confianza y motivación han sido fundamentales para el desarrollo de este proyecto. A todos los profesores que me han inspirado, especialmente a Hugo Sotomayor Tribin, Jorge Humberto Echeverri y Carlos Conde Cotes.

A todos los compañeros de despacho en la Universitat Autònoma de Barcelona, a Ceci por su alegría y a Sergio por su bonita compañía. Al director del programa de doctorado Xavier Bonfill; a Teresa, Aser, David, Vanessa, Fúlvio, Mireia y Albert por su inmenso apoyo en el día a día. A Gilma Hernández por su amistad y su alegre solidaridad.

A todos los miembros del grupo GRAAL alrededor del mundo por su entusiasmo y motivación, especialmente a Héctor Javier Sánchez y Sergio Alvarado. Mi inmensa gratitud al nodo GRAAL-Ecuador por hacer posible el trabajo de campo, principalmente a Carlos Sandoval, Lino Arisqueta y Rita Bedoya por su precioso respaldo y conocimiento. A los estudiantes de la Universidad Central y la Universidad Internacional del Ecuador por su valiosa colaboración. A toda la comunidad Shuar por su confianza y su gran espíritu, han sido una maravillosa fuente de inspiración.

A la familia Flores Romero y a Francisca Pinardi por su calurosa acogida y solidaridad. A los amigos de aquí y allá por ser una medicina; a Johanna Pinzón por ser más que una hermana; y a la familia Centelles Suarez por su cariño y sus detalles. Muchas gracias a todas las personas que de una u otra manera han contribuido a que esta fase llegue a su culminación.

Finalmente, un insondable agradecimiento a mis padres por ser mis mejores maestros e iniciarme desde muy temprano en la cooperación social; a mis abuelos por enseñarme la belleza de la tierra y la raíz; a mis tías Nancy y Arly por sus cuidados amorosos y sus enseñanzas; a mi hermano Luis Fernando por ser una fuente de inspiración constante hacia la aventura; y a Gonzalo Centelles por su amor y su paciencia.

Financiación

El proyecto de investigación fue realizado con la financiación proveniente de las siguientes fuentes:

- Red de investigación Grups de Recerca d'Àfrica i Amèrica Llatines
- Universidad Internacional del Ecuador

La tesis doctoral enmarcada dentro de la investigación fue financiada por:

- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (Colciencias)

Los investigadores declararon no tener conflicto de intereses.

Índice de contenido

Agradecimientos	I
Financiación	III
1. Introducción	7
1.1 Pobreza y marginación	7
1.2 Capacidades humanas	10
1.3 Equidad en salud	11
1.4 La salud de los pueblos originarios	13
1.5 Justicia social y salud pública	16
1.6 Enfermedades infecciosas desatendidas	18
1.7 Planificación en salud pública	20
1.8 Enfoque metodológico Patchwork	23
1.9 Contextualización de la investigación	25
2. Preguntas de investigación y objetivos	29
2.1 Preguntas de investigación	29
2.2 Objetivo general	29
2.3 Objetivos específicos	29
2.4 Hipótesis general	30
3. Marco metodológico general	31
3.1 Diseño y área de estudio	31
3.2 Población de estudio	33
3.3 Universo y muestra	36
3.4 Fuentes de información	36
3.5 Muestras biológicas	37
3.6 Variables analizadas	37
3.7 Potenciales sesgos y su control	38
3.8 Análisis estadístico	39
3.9 Consideraciones éticas	39
4. Primera fase de investigación: Tuberculosis	41
4.1 Introducción	41
4.1.1 Tuberculosis y pobreza	42
4.1.2 Epidemiología, clínica y diagnóstico	43
4.1.3 Tuberculosis y salud pública	45
4.1.4 Tuberculosis en Ecuador	46
4.2 Metodología	47
4.2.1 Diseño y área de estudio	47
4.2.2 Población de estudio	48
4.2.3 Fuentes de información	49
4.2.4 Muestras biológicas	49
4.2.5 Análisis de laboratorio	50
4.2.6 Variables	50
4.2.7 Análisis estadístico	51
4.3 Resultados	52

4.4	Discusión	54
5.	Segunda fase de investigación: Infecciones desatendidas del agua	59
5.1	Introducción.....	59
5.1.1	Salud Pública y agua.....	59
5.1.2	Geohelmintiasis.....	62
5.1.3	Leptospirosis.....	64
5.1.4	Hepatitis A.....	66
5.2	Metodología.....	70
5.2.1	Diseño y área de estudio	70
5.2.2	Población de estudio.....	70
5.2.3	Fuentes de información.....	72
5.2.4	Muestras biológicas.....	72
5.2.5	Análisis de laboratorio.....	73
5.2.6	Variables analizadas	75
5.2.7	Análisis estadístico	75
5.3	Resultados.....	76
5.3.1	Geohelmintiasis.....	77
5.3.2	Leptospirosis.....	80
5.3.3	Hepatitis A.....	81
5.3.4	Presencia conjunta de infecciones desatendidas del agua.....	81
5.4	Discusión	82
5.4.1	Geohelmintiasis.....	83
5.4.2	Leptospirosis.....	85
5.4.3	Hepatitis A.....	86
5.4.4	Presencia conjunta.....	88
5.4.5	Salud pública e infecciones desatendidas del agua	89
6.	Discusión general	91
6.1	Inequidad y enfermedades infecciosas desatendidas.....	91
6.2	Políticas públicas y enfermedades infecciosas desatendidas.....	92
6.3	Cooperación internacional y equidad	94
6.4	Equidad en las poblaciones originarias	95
6.5	Limitaciones y fortalezas.....	96
6.1	Futuras líneas de trabajo	97
7.	Conclusiones	99
8.	Bibliografía	101
9.	Anexos	131
9.1	Anexo 1: normas de bioseguridad para la toma de muestras de sangre, heces fecales y esputo	131
9.2	Anexo 2: declaración para la protección de muestras biológicas.....	133
9.3	Anexo 3: formato de la declaración de uso adecuado de la información	135
9.4	Anexo 4: formato de la declaratoria escrita de conflicto de intereses.....	137
9.5	Anexo 5: cuestionario de la primera fase de investigación	139
9.6	Anexo 6: artículo publicado de la primera fase de investigación	141
9.7	Anexo 7: cuestionario del hogar de la segunda fase de investigación	143
9.8	Anexo 8: cuestionario individual de la segunda fase de investigación.....	147
9.9	Anexo 9: artículo publicado del componente de geohelmintiasis de la segunda fase de investigación	149

Índice de tablas y figuras

Figura 1. Localización de las áreas de estudio	32
Tabla 1. Características de la población de Ecuador y de Morona Santiago.....	34
Tabla 2. Características de las viviendas de Ecuador y de Morona Santiago.....	35
Tabla 3. Prevalencia anual por 100.000 habitantes de las infecciones investigadas	35
Tabla 4. Dimensión e ítems de las variables socioeconómicas.....	38
Figura 2. Mapa del distrito de Taisha y sus centros de salud.....	48
Tabla 5. Variables respuesta de la primera fase de investigación.....	50
Tabla 6. Características de los sintomáticos respiratorios.....	53
Tabla 7. Asociación cruda y ajustada entre los sintomáticos respiratorios y sus factores asociados.....	54
Tabla 8. Variables respuesta de la segunda fase de investigación	75
Tabla 9. Factores relacionados con la presencia de geohelminos	79
Tabla 10. Factores relacionados con la presencia serológica de anti-Leptospira.....	80
Tabla 11. Análisis de la presencia conjunta de enfermedades desatendidas del agua.....	82

Abreviaturas

ADN	Ácido Desoxirribonucleico
Anti-VHA	Anticuerpos en contra del virus de la hepatitis A
APS	Atención Primaria en Salud
ARN	Ácido Ribonucleico
ASH	Agua Saneamiento e Higiene
AVAD	Años de Vida Ajustados por Discapacidad
AVAC	Años de vida ajustados en función de la calidad
BAAR	Bacilo Ácido-Alcohol Resistente
BCG	Bacillus Calmette-Guérin
BM	Banco Mundial
CONAIE	Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador
DDHH	Derechos Humanos
DDPI	Declaración de los Derechos de los Pueblos Indígenas
DSS	Determinantes Sociales de la Salud
DT	Desviación Típica
EED	Disfunción Entérica Ambiental
EID	Enfermedades Infecciosas Desatendidas
ELISA	Análisis de inmunoabsorción ligado a enzimas
ETA	Enfermedades Transmitidas por Alimentos
ETD	Enfermedades Tropicales Desatendidas
EV	Esperanza de Vida
FHF	Falla Hepática Fulminante
FICSH	Federación Interprovincial de Centros Shuar
GH	Geohelmintiasis
GRAAL	Grups de Recerca d'Àfrica i Amèrica Llatines
hpg	huevos por gramo
HSH	Hombres que tienen Sexo con Hombres
IA	Incidencia Acumulada
IC	Intervalo de Confianza
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IgG	Inmunoglobulina G
IgM	Inmunoglobulina M

INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
MDR	Multidrogo Resistente
MI	Mortalidad Infantil
msnm	metros sobre el nivel del mar
MSP	Ministerio de Salud Pública
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OR	Odds Ratio
PIB	Producto Interior Bruto
PIMB	Países de Ingresos Medios y Bajos
PNCT	Programa Nacional de Control de la Tuberculosis
QP	Quimioterapia Preventiva
RIC	Rango Intercuartílico
RP	Razón de Prevalencia
RV	Razón de Verosimilitud
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planeación y Desarrollo
SIVE	Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica
TB	Tuberculosis
TBP	Tuberculosis Pulmonar
TAES	Tratamiento Acortado y Estrictamente Supervisado
VHA	Virus de la Hepatitis A
VHE	Virus de la hepatitis E
VIH	Virus de la Inmunodeficiencia Humana
VMU	Vacunación Masiva Universal

1. Introducción

*La pobreza es la madre de las enfermedades y del dolor.
Peter Frank, 1790*

Las enfermedades relacionadas con la pobreza afectan desproporcionadamente a las poblaciones más desaventajadas socialmente y promueven la trampa de la pobreza por disminución de la capacidad productiva y de liderazgo de aquellos que las padecen (1). Una inmensa proporción de estas enfermedades son evitables y susceptibles de tratamiento a bajo costo; sin embargo, los recursos necesarios para su prevención y manejo no llegan a los lugares que más lo necesitan (2).

1.1 Pobreza y marginación

La pobreza es el fenómeno social más exhaustivo de violación de derechos humanos (DDHH) y es una dimensión imprescindible en el estudio de la salud humana (3); no sólo incluye la deprivación del ingreso económico, también supone la deprivación de las capacidades o libertades básicas humanas (4). A pesar de los esfuerzos globales por reducir los casos de pobreza extrema plasmados en la Declaración del Milenio, las desigualdades de ingresos y salud siguen aumentando progresivamente (5).

Existen, además, tensiones entre las diversas dimensiones de pobreza consideradas por las políticas de desarrollo. La definición de pobreza varía según el enfoque político o moral, las características del contexto, la subjetividad de lo material, las capacidades humanas y los patrones de medición (6,7); sin embargo, las políticas para aliviar la pobreza se han centrado en criterios de supervivencia que tienen en cuenta, principalmente, el ingreso y el consumo (8).

La pobreza se define como la falta de satisfacción de una o múltiples necesidades básicas, que impide a los individuos asumir sus responsabilidades elementales y gozar de sus derechos fundamentales (9). Es una de las principales causas y consecuencias de la

marginación, motivada por la incapacidad de integrarse en los sistemas de funcionamiento social, afectados por la movilización social descendente y el agravamiento de las desigualdades (10).

Desde un punto de vista económico, y con la finalidad de establecer compromisos políticos globales, se consideran pobres aquellas personas que viven con menos de 1,25 dólares internacionales al día (11). Por otro lado, el Informe sobre Desarrollo Humano afirmó que 3,2 billones de personas —la mitad de la población mundial— se encuentran en situación de pobreza severa, esto es, viven con menos de 2 dólares al día; 1,2 billones de los cuales viven con menos de 1 dólar al día (12). Adicionalmente, más de 25.000 niños mueren cada día por causas relacionadas con la pobreza a pesar de encontrarnos en una época de riqueza sin precedentes (13).

Teniendo en cuenta la dimensión social, el concepto de pobreza no se puede resumir con una medida monetaria de ingreso o de consumo (14). La medición de la pobreza debe tener en cuenta que la distribución de recursos (6) y necesidades es desigual dentro de las sociedades (15). La estructura del desarrollo económico y el mercado global han ido profundizado las desigualdades y dejado a una parte significativa de la población sumida en la marginación (16).

En el libro *La riqueza de las naciones*, publicado en 1776, Adam Smith¹ resaltó el papel de la extensión del mercado para la división del trabajo, que a su vez permitía la especialización y el aumento de la productividad, sentando las bases para el enfoque económico del desarrollo (17). La libertad económica otorgó al mercado una función protagónica para impulsar el crecimiento y la acumulación de capital y limitó la actuación del Estado a una función normativa y de regulación insuficiente (18). Sin embargo, el desarrollo de una economía con mayor protagonismo regulador sobre el libre mercado —o economía social de mercado²— ha permitido aumentar el conocimiento sobre las causas de las desigualdades sociales generadas por el desarrollo económico (17).

El premio nobel de economía Gunnar Myrdal³ advirtió en la década de los sesenta sobre los efectos nefastos de las desigualdades en la cohesión social y en la productividad de las poblaciones (19). Las desigualdades resultan incompatibles con el planteamiento teórico

¹ Adam Smith (1723-1790) fue un filósofo social y economista político escocés.

² La economía social de mercado es un libre mercado operado en conjunto con las provisiones sociales del estado.

³ Gunnar Myrdal (1898-1987) fue un economista y sociólogo sueco, reconocido por sus teorías de economía del desarrollo y relaciones internacionales.

de los gobiernos democráticos y favorecen la aparición de sistemas autoritarios (20). Las grandes desigualdades tienen el potencial de perjudicar la productividad a través del delito, la corrupción y el crimen organizado, además de impedir el desarrollo de la paz (21).

Amartya Sen⁴, otro premio nobel de economía, señaló en la década de los noventa que las limitaciones de la economía tradicional no provienen de los medios escogidos para alcanzar el crecimiento económico, sino de un reconocimiento insuficiente de que la economía no es más que un medio para lograr otros fines. El objetivo de la economía debe ser el desarrollo de una sociedad a través del desarrollo de los individuos que la integran (22).

El fortalecimiento de los entornos sociales institucionales y el paso de una seguridad social para algunos a una seguridad social para todas las personas —y no solo para los trabajadores que aportan— marcó la aparición del Estado del Bienestar (23). En la actualidad, el modelo nórdico ha disminuido considerablemente la pobreza gracias a un alto nivel de protección social, articulado a través del principio de ciudadanía y una elevada carga fiscal (24).

América Latina es una región con muchas desigualdades, que se reflejan en las escasas oportunidades y libertades que tienen muchos individuos para acceder al capital material, al capital humano y al capital social (25,26). Además, existen unos niveles elevados de violencia estructural, que incluye todas aquellas desventajas, exclusiones y sufrimientos generadas por la estructuras sociales, estructuras políticas y prácticas institucionales que limitan a las personas para desarrollar su potencial (27,28).

Dentro de los grupos sociales que sufren mayor violencia estructural y marginación están las personas sin techo, los presos, las personas con una discapacidad física o mental, los refugiados, los homosexuales, los delincuentes, los trabajadores sexuales, los adictos a drogas ilícitas, las minorías étnicas y los miembros de las poblaciones originarias (29). Las personas en condición de marginación tienen poco control sobre su vida y sobre los recursos disponibles. Además, la escasa función social que desempeñan genera a su vez una baja autoestima y produce efectos negativos en su salud física y mental (30).

⁴ Amartya Sen (1933) es un filósofo y economista bengalí.

Entre las regiones con mayor pobreza y desigualdad socioeconómica se encuentran las zonas con población marginada —tanto urbanas como rurales—, las regiones rurales remotas y las zonas de frontera de los países de ingresos medios y bajos (PIMB) de América Latina (31). Las zonas de frontera entre países son áreas socialmente vulnerables donde confluyen numerosos determinantes sociales productores de enfermedad y adolecen de una baja acción compartida entre países (32).

1.2 Capacidades humanas

A finales de los años setenta se generó una corriente a nivel mundial que destacaba la importancia de disminuir la pobreza a través del fortalecimiento de los aspectos humanos del desarrollo, y no solo de los económicos. Esta corriente promueve la satisfacción de las necesidades básicas de los individuos, como el saneamiento, la higiene, la educación, la nutrición y el cuidado de la salud (33). La teoría del desarrollo humano destaca el bienestar humano como una necesidad para avanzar en el desarrollo económico global (34).

El enfoque del desarrollo humano de Amartya Sen incluye el derecho a satisfacer las necesidades políticas y sociales y genera el marco conceptual de las capacidades humanas, entendidas como la libertad y ampliación del poder de los individuos para elegir su destino, sin detrimento del desarrollo de los demás individuos (15). Este concepto de capacidad se relaciona con el enfoque de Aristóteles para analizar las potencialidades (o capacidades) del hombre para existir o actuar (35).

El desarrollo humano permite tener una noción más clara de lo que significa «vivir bien» y reconoce a todos los individuos como sujetos con necesidades, motivaciones y capacidades específicas (36). Además, el derecho de las personas a desarrollar sus capacidades genera un nuevo tipo de cooperación al desarrollo, que busca más la descentralización, desconfía del estado como agente único del progreso y se centra en las personas a nivel local (37).

La vinculación entre desarrollo humano y salud se enriqueció en la década de los noventa con los aportes de Mahbub ul Haq⁵, a través de la construcción del Índice de Desarrollo Humano (IDH). Este índice se calcula a partir de las medidas de esperanza de vida, educación e ingreso (12,38). Los informes de desarrollo humano empezaron en 1990 y se

⁵ Mahbub ul Haq (1934-1998) fue un economista pakistaní y uno de los fundadores de las teorías del desarrollo humano junto con Amartya Sen.

han centrado en la medición de la pobreza y sus consecuencias sociales desiguales (12) y la cadena causal bidireccional entre el crecimiento económico distribuido en la población y el desarrollo humano (39).

La falta de libertades y capacidades fundamentales tiene una relación estrecha con la pobreza y la mala salud (40). Uno de los casos más graves de falta de libertad es la mortalidad infantil, porque niega todas las capacidades y el desarrollo humano. La carencia de libertades en un niño afectará a sus capacidades futuras (41).

Martha Nussbaum⁶ desarrolló un listado de 10 capacidades (o libertades) vitales para cualquier individuo, sin distinción geográfica ni cultural. Estas libertades incluyen la capacidad de llevar una vida digna, control sobre ella y desarrollo adecuado; la salud corporal, la integridad corporal y un lugar de alojamiento adecuado; la educación, la expresión, la participación política, la interacción social y el disfrute; y la capacidad de formar parte de un medio natural (36). Sen ha remarcado la importancia de no considerar ningún listado de capacidades humanas como definitivo u oficial.

El desarrollo humano reconoce el derecho de cada persona al esquema más extenso de libertades, también llamado principio de la libertad. Además, los principios de los derechos humanos enfatizan la necesidad de fortalecer las capacidades en salud de los grupos humanos marginados y discriminados (29). Sin embargo, las asimetrías del poder dificultan el cumplimiento de este esquema de libertades y su compatibilidad con un esquema de libertades similar para los demás (42,43).

1.3 Equidad en salud

La equidad en salud se define como la ausencia de desigualdades en salud evitables, injustas e innecesarias (44). También incluye la ausencia de disparidades sistemáticas en salud entre grupos sociales dominantes y marginados (45). En 1978, la Declaración de Alma Ata hizo un llamamiento para aumentar la visibilidad y los esfuerzos en torno a la reducción de las inequidades en salud (46).

La equidad en salud ha sido el principio ético que ha guiado el modelo de Determinantes Sociales de la Salud (DSS), construido sobre el marco conceptual de la Declaración Universal de Derechos Humanos (47). Los DSS son los patrones de distribución desigual de recursos donde el poder político juega un papel fundamental. Como resultado, las

⁶ Martha Nussbaum (1947) es una académica estadounidense que estudia la filosofía política y ética.

inequidades en salud tienen su origen en las circunstancias donde las personas crecen, viven, trabajan y envejecen (48,49).

La Comisión de los DSS se constituyó para ejercer un liderazgo político en la implementación de estrategias que aborden los factores estructurales del contexto económico y político, la posición socioeconómica, el género y la etnia, entre otros. Estos factores generan exclusión y profundizan las inequidades (49,50). Uno de los principios fundamentales para la acción incluye la participación y medición de las desigualdades en los grupos más vulnerables, y la información de los datos desagregados por la posición socioeconómica, el género y la etnia (51).

En 1977, la Asamblea Mundial de la Salud acordó que todas las personas deberían alcanzar un nivel de salud que les permitiese llevar una vida social y económicamente productiva para el año 2000 (52). Este compromiso se renovó en 1998 y 2003 con la estrategia *Salud Para Todos*; no obstante, muchos sistemas de salud se enfocan hacia la atención de la enfermedad y no han vinculado instituciones y servicios que se encarguen de promover el bienestar y la equidad en salud.

En 1990 se advirtió que solamente se invertía el 10 % del presupuesto de investigación en enfermedades que representaban más del 90 % de la carga mundial de enfermedad y mortalidad prevenible, situación denominada «brecha 90/10» (53). Esta carga de enfermedad se encuentra mayoritariamente en poblaciones de PIMB. La brecha 90/10 es una expresión que refleja las carencias permanentes de las poblaciones en mayor desventaja social y la falta de armonización política (54).

En 1993, el Banco Mundial (BM) publicó el Informe sobre el desarrollo mundial *Invertir en Salud*, enfocado en los beneficios que genera la buena salud sobre el crecimiento económico (55,56). Posteriormente, la Comisión sobre Macroeconomía y Salud publicó el informe *Invirtiendo en Salud para el Desarrollo Económico* para enfatizar los beneficios del crecimiento económico sobre la salud. Esta Comisión informó que el crecimiento económico se relaciona directamente con un aumento de la esperanza de vida (EV) (57).

La relación entre el bajo nivel socioeconómico y el exceso de morbilidad y mortalidad ajustadas ha sido estudiada ampliamente (58). Esta asociación se encuentra mediatizada por factores biológicos como la alteración en los sistemas de respuesta al estrés y sus elevados niveles hormonales, la inflamación crónica y la metilación del ácido

desoxirribonucleico (ADN) (59,60). También se ha encontrado que la carga de enfermedad relacionada al ingreso es una de las principales causas de morbimortalidad ajustada (61).

Se ha descrito una fuerte asociación entre el Producto Interior Bruto (PIB) y la mortalidad infantil (MI); por cada unidad de aumento en el PIB hay una disminución de 0,2-0,4 puntos en la MI, ajustada por otros factores de crecimiento (62). No obstante, se ha debatido que la relación entre el PIB y la salud opera principalmente a través de las rentas privadas y el gasto público en salud (63). El aumento considerable del gasto eficiente en un sistema de salud no genera mejores resultados en salud si no se realiza una inversión significativa en las condiciones generales de vida y educación. Se ha demostrado que los hijos de madres con educación tienen menor probabilidad de enfermar y morir que los de aquellas sin educación (64). Este aumento de la inversión social simultánea disminuye la «trampa de pobreza» —mecanismo que hace que la pobreza persista— gracias a la mejora en el capital humano (65).

El capital humano, desde la perspectiva económica, es el rol humano como productor de bienes y servicios, y su mejora está enfocada a lograr una mayor productividad económica (66). En cambio, desde el prisma del desarrollo humano, se define al capital humano como la capacidad de los individuos para vivir la vida y sus libertades a través de todas sus dimensiones, sin excluir la productividad económica (37). Los determinantes de las libertades del hombre incluyen las instituciones sociales y económicas, así como los servicios de salud y educación; por este motivo, las desigualdades injustas en el acceso a estas instituciones perjudican la formación de capital humano (12).

Para analizar las rutas de producción de las inequidades en salud y el detrimento del capital humano el enfoque de los DSS se ha concentrado en identificar las causas de la mala salud (67). Dentro de este análisis, se reconoce que la salud es una mercancía que no responde a las leyes normales del mercado y se la categoriza como bien común. El acceso a este bien común es una medida de justicia y democracia dentro de la sociedad aún inaccesible para las poblaciones con numerosos determinantes sociales de mala salud (68,69).

1.4 La salud de los pueblos originarios

Los pueblos originarios constituyen un grupo de comunidades que sufre una desventaja social histórica (70). La denominación *pueblos originarios* define a aquellas personas que tienen relaciones históricas con un territorio definido, previas a la colonización por otras

sociedades, y que poseen distinciones étnicas (71). Los pueblos originarios o indígenas se autodenominan diferentes y están determinados a preservar y transmitir su cultura a las futuras generaciones. El concepto de indigeneidad es complejo y está lleno de connotaciones políticas que denominan a grupos étnicos con un nivel de empoderamiento bajo dentro de los países (72).

Se estima que existen 400 millones de personas en el mundo que pertenecen a los pueblos originarios (73). En 2007, la Declaración de los Derechos de los Pueblos Indígenas (DDPI) fue aceptada por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la Resolución 61/295 (74). Su principal objetivo es promover el reconocimiento de estos pueblos y pretende reafirmar el derecho de igualdad con otras poblaciones, pero reconociendo su derecho a ser diferentes, a considerarse diferentes y a ser respetados por ello (75).

La DDPI ha influenciado la transformación de diversas constituciones nacionales; sin embargo, aún persisten enormes desafíos para implementar los derechos que la declaración reconoce (76). Los pueblos originarios continúan sufriendo situaciones de vulnerabilidad en casi todos los aspectos de sus vidas (77). La justicia restaurativa pretende abordar las conexiones entre globalización y colonización, así como reparar las consecuencias de la exclusión social (78).

Los pueblos originarios se asocian frecuentemente con la pobreza y la inequidad en salud (79). Tienen una carga desproporcionada de determinantes sociales, incluyendo un bajo nivel educativo, bajo acceso al agua segura y saneamiento básico, bajo acceso a cuidados de salud, escasa representación política y bajos ingresos (80,81); además, la mayoría de países carecen de datos desagregados por etnia y de un marco conceptual de políticas públicas sensibles a la diferencia cultural. A pesar de la deficiencia de datos, estas poblaciones presentan peores indicadores de salud comparados con otros grupos poblacionales de su misma región (82), y se han descrito diferencias de hasta quince años en la expectativa de vida y unas grandes inequidades en la morbilidad por todas las causas, ajustada por edad y clase social (83,84). La carga de enfermedades infecciosas y relacionadas con la pobreza es particularmente elevada en lugares donde habitan los pueblos originarios (85,86).

La Declaración de 1999 de la Organización Mundial de la Salud (OMS) hizo un llamamiento para abordar la salud de los pueblos originarios desde una perspectiva holística (87,88).

Las poblaciones originarias tienen concepciones complejas de interrelación entre la salud y el ecosistema, de manera física y espiritual (89,90). Por este motivo, se ha sugerido la utilización de tratamientos de curación ancestral como estrategia de armonización en la atención primaria en salud para estas poblaciones (91).

La utilización por parte de la academia y la industria de los conocimientos relacionados con la fitoterapia y la ecología genera preocupación por los derechos intelectuales de las poblaciones originarias portadoras de este conocimiento (92). No obstante, esta tendencia ha permitido un mayor reconocimiento de estos pueblos en exclusión (90) y también ha generado el desarrollo de políticas para fortalecer a sus expertos en salud y proteger su cultura (93,94).

La salud de los pueblos originarios y su interrelación con el medio ambiente ha generado numerosos conflictos (95). Ha tenido lugar un aumento de las políticas que fomentan la extracción de recursos naturales para la participación de los gobiernos en el mercado global y la inmersión de grandes empresas en los territorios de los pueblos originarios (96). Esta situación ha generado protestas por parte de estos pueblos y la criminalización de las mismas por parte de los gobiernos. Hasta el año 2016, el Sistema Interamericano de DDHH no tenía una norma específica aplicable a estas situaciones. Sin embargo, se han desarrollado casos basándose en la interpretación de sus instrumentos legales (93).

Latinoamérica es la región del planeta con mayor presencia de pueblos originarios, con una población estimada de 45 millones, menos del 10 % del total de la población de la región (90). En esta zona, la organización y el compromiso político de los pueblos originarios ha aumentado en los últimos años en busca del reconocimiento de su existencia y sus derechos, no reflejados en las políticas estatales (97). Sus principales reclamos se relacionan con la historia extractivista, la violencia estructural y las graves inequidades en salud (70,95).

La persistencia de muchas de las desigualdades emerge de las propias instituciones (98). Una revisión sistemática de las intervenciones orientadas hacia los pueblos originarios descubrió que se obtenían mejores resultados en salud y una mayor costo-efectividad cuando las políticas y los sistemas eran sensibles a la diferencia cultural (99). La sensibilidad cultural en las instituciones sociales permite avanzar en la justicia y el alivio de la inequidad (98,100).

1.5 Justicia social y salud pública

Con el libro *Una teoría de la justicia*, John Rawls⁷ sentó las bases de la justicia social poniendo énfasis en el papel de la legislación, el mercado de trabajo y el estado del bienestar (101). La justicia social propone que las leyes no deben ser injustas ni generar explotación (102) y el desarrollo de mecanismos que generen una distribución de bienes y obligaciones entre todos los miembros de una sociedad (103). Esta distribución debe ser liderada por grandes instituciones sociales que distribuyan los derechos y deberes fundamentales y determinen la división de las ventajas provenientes de la cooperación social (37,66).

Desde la perspectiva normativa, la justicia social considera que los derechos se derivan de las necesidades de las personas, de sus intereses y aspiraciones por vivir una vida con dignidad (104). Algunos ejemplos de las políticas concebidas bajo el marco de la justicia social son el *Vivir Bien* de Bolivia, el *Buen Vivir* de Ecuador y el *Índice de Felicidad Nacional* de Bután (105). A pesar de estos avances, los indicadores sociales de los países aún no incluyen aspectos como la participación ciudadana, la equidad y el desarrollo sustentable (106), y no constituyen una fuente sólida para la elaboración de políticas públicas (107,108).

El pobre desarrollo teórico de la justicia social enfocada en la salud es un obstáculo para superar las desigualdades injustas de enfermedad (109) mediante los esfuerzos organizados de la sociedad. Además, los esfuerzos de la sociedad canalizados a través de las instituciones sociales y los sistemas de salud pública deben ser justificados económicamente (110,111).

En América Latina, las reflexiones acerca de las contradicciones sociales en salud generadas por el modelo económico preponderante sucedieron en el seno de la «medicina social»⁸ o epidemiología crítica, a finales de la década de los setenta. La crisis de la salud pública tuvo lugar a pesar de que las economías latinoamericanas habían tenido un alto y sostenido crecimiento en las décadas anteriores (112). El objetivo de la medicina social es remarcar los determinantes sociales del proceso salud-enfermedad por encima de los determinantes biomédicos, marco conceptual invisibilizado en el pensamiento anglosajón de la época (113).

⁷ John Rawls (1921-2002) fue un filósofo político estadounidense.

⁸ La medicina social busca entender cómo las condiciones sociales y económicas impactan en la salud y la enfermedad.

Con el objetivo de avanzar en la salud pública desde el desarrollo, la ONU formuló la *Declaración del Milenio* —firmada por 189 países en el año 2000—, donde se plasmó el compromiso de liberar de la pobreza extrema y la marginación social a más de 1.000 millones de seres humanos (114). Esta declaración fue materializada con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) buscando ser una herramienta para monitorizar los avances del desarrollo desde la perspectiva de las capacidades humanas y los DSS. Los ODM se enfocaron en el progreso nacional de poblaciones específicas, principalmente madres, niños y personas afectadas por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), la tuberculosis (TB) y la malaria (115). Se marcó el año 2015 como fecha límite para lograr dichas metas.

El análisis del bajo nivel de cumplimiento de los ODM puso en marcha los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (116,117). Estos objetivos fueron establecidos en 2015 cuando la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó una nueva agenda de desarrollo, resultado del trabajo de la Conferencia sobre Desarrollo Sostenible Rio +20, que tuvo lugar en 2012 (118). Los ODS integran las tres dimensiones del desarrollo sostenible (económica, social y ambiental) alrededor de las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y la cooperación.

Los ODS reconocen que la erradicación de la pobreza y la inequidad requieren un crecimiento económico inclusivo con la salud del planeta y de toda la población (119). El objetivo de salud de los ODS se orientó hacia el bienestar en todas las edades, conectando la salud con el resto de objetivos. Los ODS reflejaron el marco teórico de las capacidades humanas, pero la ONU delegó el desarrollo de los mecanismos para su implementación en los estados (47). La falta de pruebas suficientes para implementar políticas e intervenciones coherentes con los ODS genera confusión y limita el progreso en la reducción de las desigualdades.

La agenda 2030 de los ODS ha subrayado la importancia de considerar que se cumple una meta cuando el logro ocurre dentro de todos los grupos de la sociedad (5). Este logro implica informar de los indicadores y datos nacionales desagregados por etnia, género y nivel socioeconómico (47). El énfasis en la recolección de indicadores busca seguir el principio fundamental de equidad de los ODS, expresado bajo el lema «No dejar a nadie atrás».

Las iniciativas en salud global se han convertido en el foco principal de asignación de recursos para alcanzar los ODS alrededor del mundo (120,121); sin embargo, estos programas no han logrado reducir la inequidad en salud global. La falta de formación de capital humano local y la falta de infraestructura en los lugares más desaventajados limita el progreso en la consecución de las metas relacionadas con la justicia social en salud (122,123).

Los proyectos de salud global se han relacionado con la biopolítica de la atención en salud (124). Las críticas realizadas a la salud global argumentan que sus objetivos son contradictorios debido a la filosofía de las agencias financiadoras (125,126). Hasta el momento, la salud global ha enfocado sus programas de atención y financiación en el VIH, la tuberculosis y la malaria, con consecuencias negativas para la priorización del resto de enfermedades relacionadas con la pobreza.

1.6 Enfermedades infecciosas desatendidas

Las Enfermedades Infecciosas Desatendidas (EID) o Enfermedades Tropicales Desatendidas (ETD) —también llamadas olvidadas— son un conjunto de enfermedades infecciosas que afectan principalmente a las poblaciones más pobres, en desventaja social y con un limitado acceso a los servicios públicos y de salud (127,128). Estas enfermedades se asocian a las personas que viven en zonas marginales y áreas rurales (129,130).

Las EID son ocasionadas por parásitos, virus o bacterias, todas ellas prevenibles o tratables. Su falta de detección y tratamiento puede provocar graves secuelas, marginación o muerte (131); sin embargo, estas enfermedades no representan una prioridad para los mercados de las compañías farmacéuticas y forman parte de la brecha 90/10, relegadas al olvido por las tres grandes enfermedades infecciosas: VIH, tuberculosis y malaria (53,131).

Los pueblos originarios se encuentran desproporcionadamente afectados por las EID y su presencia conjunta (132). La falta de sensibilidad cultural por parte de los sistemas de salud y las desigualdades sociales limitan la prevención y tratamiento de estas enfermedades relacionadas con la pobreza (79). Se ha encontrado relación entre la presencia elevada de enfermedades infecciosas desatendidas y tener una lengua materna nativa (133,134).

Los recursos políticos y financieros actuales resultan insuficientes para controlar las enfermedades desatendidas y relacionadas con la pobreza (135) debido a la ausencia de grupos de presión que representen a las poblaciones más vulnerables (133). La prevención y control de las EID requieren un abordaje integral desde los determinantes sociales de la salud, con acciones multisectoriales e intervenciones costo-efectivas (128). Estas enfermedades promueven la pobreza por su cronicidad, ausentismo y discapacidad (136). La complejidad del ciclo pobreza-enfermedad y la debilidad de la voz política de las poblaciones marginadas perpetúa las condiciones de injusticia social (127). Además, las consecuencias de estas enfermedades permanecen como barreras para el progreso de las poblaciones que las padecen.

La OMS priorizó y clasificó como enfermedades infecciosas desatendidas la enfermedad de Chagas, la leishmaniasis, el dengue, la lepra, la esquistosomiasis, la oncocercosis, la fasciolosis, la malaria, la filariasis linfática, el tracoma y las geohelmintiasis (137). Este listado de enfermedades varía según el contexto nacional y subnacional debido a los diferentes nichos ecológicos y sociales (133). Aún hay enfermedades que no han sido clasificadas dentro de este listado debido al subregistro en poblaciones vulnerables, remotas y con bajo acceso a los servicios sanitarios (138).

Se ha realizado una estimación de más de dos billones de casos prevalentes de EID, ubicando estas enfermedades entre las más comunes del mundo, y por lo menos 160 millones de casos adicionales de enfermedades desatendidas no priorizadas por la OMS. La carga conjunta de enfermedad en el año 2013 fue de 25,17 millones de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) para las enfermedades priorizadas (137). Esta carga de enfermedad se eleva cuando hay necesidad de atención crónica y costosa (139). Las enfermedades desatendidas tienen escasez en la estimación de carga de enfermedad local, desagregada por nivel socioeconómico y etnia.

Las EID se diferencian de las enfermedades emergentes en que las segundas son aquellas cuya incidencia se ha incrementado en las dos últimas décadas o amenaza con aumentar en un futuro cercano (140). Las infecciones desatendidas han ganado mucha atención en el último lustro debido al interés y financiación de diferentes agencias gubernamentales y no gubernamentales (141,142). El foco de atención se dirigió a las EID cuando tuvo lugar la transición de los ODM a los ODS mediante el objetivo 3.3, que previamente priorizaba la tuberculosis, la malaria y el VIH (143).

La detección de la presencia conjunta de EID es una preocupación de la OMS, e informó que más de un millón de personas tendrían más de una EID para el año 2012. En efecto, es frecuente encontrar a personas de poblaciones originarias con dos o más infecciones desatendidas (144). Además, la relación sinérgica entre enfermedades infecciosas y deficiencias nutricionales actúa como agravante. Las EID que se vuelven crónicas —por ejemplo, las geohelmintiasis— reducen considerablemente la energía del cuerpo y se han relacionado con el retraso en el desarrollo psicomotor (145,146).

En el año 2012 la OMS lanzó una hoja de ruta para abordar el impacto mundial de las EID a través de diversas intervenciones clave (147): la quimioterapia preventiva, el manejo intensivo de la enfermedad, el control de vectores y reservorios, la salud pública veterinaria y el acceso a agua segura, saneamiento e higiene (131). Además, se hizo énfasis en que la solución para prevenir y controlar las EID debe darse en el contexto de la lucha contra la pobreza y la inequidad.

Las EID han sido catalogadas como una de las principales barreras para alcanzar los ODS (128,148), con el agravante de la falta de precisión en la asignación de recursos hacia las que requieren mayor priorización (149). Una de las razones es la ausencia de un mecanismo que permita comparar equitativamente las diferentes necesidades en salud de las poblaciones (150); otra, que los incentivos del mercado hacen que las inversiones en poblaciones marginadas no sean rentables (54). Sin embargo, estos desafíos pueden superarse mediante planificaciones y compromisos políticos a largo plazo (151).

1.7 Planificación en salud pública

En todo el mundo existen 400 millones de personas sin acceso a los servicios básicos de los sistemas de salud (152), que incluyen todos los servicios que tienen que ver con la promoción, mantenimiento y recuperación de la salud. Para las personas que sí tienen algún tipo de acceso al cuidado de la salud, este resulta ser fragmentado, de baja calidad y no responde a las necesidades de salud más importantes de la población. Además, su prestación se encuentra repartida y es objeto de conflicto entre diferentes actores políticos y ministeriales (153).

La Asamblea de Salud del año 2009 se comprometió a realizar mejoras urgentes en los cuidados de salud de las poblaciones más desaventajadas y a fortalecer los sistemas de salud (154). Posteriormente, se desarrolló el marco conceptual de atención de la salud centrada en las personas para reforzar los principios de la OMS y alcanzar el mayor nivel

de salud posible para todas las personas mediante la integración de los servicios de salud (153). Esta integración de servicios pretende asegurar que todas las personas tengan un acceso de calidad a los servicios de salud coproducidos por la sociedad y una correcta planificación en salud pública (155).

Los planes de salud nacionales, guiados por la OMS, concuerdan en la necesidad de abordar la inequidad en salud como uno de los principales objetivos; sin embargo, no explicitan la manera de alcanzar la justicia social en salud (156). Una de las principales barreras es la falta de datos poblacionales para problematizar adecuadamente la justicia social en salud (157). La planificación en salud pública nacional es un proceso especializado de gestión sanitaria que explora las oportunidades de mejora e implementa estrategias para alcanzar los objetivos de salud ajustados a las necesidades locales (158,159).

Las funciones de un plan nacional de salud pública son: determinar metas y objetivos nacionales; describir las acciones necesarias para alcanzarlos; habilitar el uso efectivo y eficiente de recursos; asignar tareas claras y responsabilidades a todas las partes del sistema; y proveer un marco conceptual para valorar el progreso (160). El análisis de las prioridades nacionales en salud es fundamental para diseñar y actualizar las políticas nacionales y los planes de salud. Cuando se produce una desconexión entre las funciones de los planes de salud se genera fragmentación y aumento de costes por un desequilibrio de prioridades al destinar los recursos limitados en salud (161).

Por otra parte, la planificación en salud pública se retroalimenta mediante los sistemas de vigilancia epidemiológica (162,163). Las funciones de los sistemas de vigilancia son guiar, planificar, implementar y evaluar programas de prevención y control de enfermedades (164). Además, evalúan las políticas públicas y detectan cambios en las prácticas de salud para poder establecer los planes de acción correspondientes. Sus actividades deben ser evaluadas periódicamente para valorar si están recogiendo la información más relevante y si el sistema está alcanzando sus objetivos (165).

Dentro de las medidas más utilizadas para priorizar en la planificación y vigilancia de la salud pública se encuentran los índices de frecuencia (número total de casos o muertes, tasas de incidencia, tasas de mortalidad y razones de prevalencia, entre otros), los índices de severidad y los costes asociados (166). También se usan medidas resumen del estado

de salud de una población para cuantificar de manera comparativa la pérdida del estado de salud como los AVAD, que determinan la carga de enfermedad (56,57,167).

La carga de enfermedad permite dimensionar la magnitud de las condiciones de salud que reflejan inequidad y falta de justicia social en salud. Entre estas condiciones se encuentran las enfermedades infecciosas desatendidas, a las que la carga de enfermedad ha permitido dar una mayor prioridad, anteriormente concedida a las enfermedades emergentes (168). Los AVAD han proporcionado una idea de la carga de enfermedad en el mundo; no obstante, se ha debatido que la cuantificación de los años de vida ajustados en función de la calidad de vida (AVAC) sería una medida más exhaustiva del impacto social de la enfermedad relacionada con la pobreza, pues los AVAD minimizan la carga de enfermedad relacionada con comorbilidades y determinantes sociales en lugares con escasa infraestructura (137,169).

Una medida que está tomando mayor relevancia para priorizar y entender la dinámica de las enfermedades infecciosas dentro de una población es la inmunidad poblacional, que expresa la proporción de respuesta inmune que tiene un grupo frente a un agente infeccioso (170). Esta medida es útil en los sistemas de información de salud nacionales para conocer el estado de las enfermedades infecciosas o para conocer la probabilidad que se den brotes de determinadas enfermedades vacunables (171). La inmunidad poblacional se mide a través de encuestas serológicas que cuantifican la proporción de personas positivas para un anticuerpo específico o el título de concentración del anticuerpo (172). La medición de anticuerpos del tipo inmunoglobulina M (IgM) indica infección reciente o actual y la determinación de anticuerpos inmunoglobulina del tipo G (IgG) indican infección pasada o vacunación y persisten de por vida (172).

La OMS hace un llamamiento a los sistemas de información en salud para recoger datos de calidad y desagregados que permitan avanzar en la equidad en salud (173,174). Una de las fuentes más importantes para obtener datos de equidad son los censos poblacionales, las investigaciones y las encuestas sobre salud. Los datos desagregados más relevantes son los identificadores de área pequeña, nivel socioeconómico, género, etnia y la información a nivel de hogar (175).

En PIMB, la recolección de medidas desagregadas de enfermedad y equidad debe hacer frente a muchos desafíos. Existen muchos grupos poblacionales vulnerables y con multimorbilidad que quedan fuera del alcance de los sistemas de salud y los censos (1).

Además, las estimaciones globales y altamente agregadas homogenizan los territorios y son inadecuadas para predecir la prevalencia de enfermedades y hacer seguimiento de la inequidad en salud (176).

La transición hacia la equidad depende estrechamente de la presencia de un fuerte sistema de información en salud que recoja datos desagregados de las áreas de salud y sus gastos. Una de las metas de los ODS reclama que cada país monitoree con datos desagregados por varios factores de estratificación, incluyendo el estatus socioeconómico, el género, la edad y la etnia (177). Según lo establecido en la Declaración de los ODS, este seguimiento es voluntario y liderado por cada país —según sus propias metas nacionales—, pero debe guiarse por los estándares globales (47).

Los datos desagregados permiten a los encargados de elaborar las políticas identificar las poblaciones vulnerables y asignarles los recursos adecuados (173). La medición y monitorización de la inequidad nunca puede ser evitada dentro de los datos normativos y debe incluir a todos los grupos sociales (178). El seguimiento de la equidad a través de indicadores socioeconómicos de área pequeña es una tarea fundamental para la toma de decisiones políticas y la planificación en salud pública (174).

1.8 Enfoque metodológico Patchwork

Las estimaciones de parámetros de inequidad en salud en áreas pequeñas son poco precisas cuando se calculan a partir de encuestas poblacionales (179). Las encuestas muestrales de base poblacional proporcionan estimaciones fiables para grandes dominios; sin embargo, la obtención de estimaciones para dominios pequeños genera parámetros inestables y poco fiables (180). De este modo, se encuentran grupos marginales de áreas pequeñas que no quedan representados en una muestra poblacional o la muestra tendría que ser muy grande para incluirlos (181).

La precisión de las estimaciones en áreas pequeñas puede mejorarse si se tienen en cuenta estos dominios desde la etapa del diseño muestral (182). No obstante, en infraestructuras de salud pública con bajos recursos no es posible tener en cuenta los pequeños dominios de poblaciones vulnerables, lo cual genera la mencionada ineficiencia en la distribución de los recursos limitados para la salud (90,183). Además, el concepto de área pequeña se relaciona con muestras poblacionales pequeñas en estudios observacionales, consideradas para algunos no representativas. Para superar esta dificultad, se han desarrollado técnicas

de estimación en áreas pequeñas con el objetivo de obtener estimaciones para ciertas áreas que no recibieron una consideración específica en el diseño muestral (184,185).

El enfoque metodológico *patchwork* es un término acuñado por la red de investigación *Grups de Recerca d'Amèrica i Àfrica Llatines* (GRAAL) para denominar los estudios realizados en poblaciones marginadas y de área pequeña que difícilmente serán representadas por estimadores en lugares con sistemas de salud e información deficientes (186,187). Esta red abierta de estudios sobre salud, formada por investigadores latinoamericanos y africanos de origen latino, se caracteriza por el estudio de las enfermedades infecciosas y su relación con la pobreza (188–190).

El estudio epidemiológico de una región bajo el enfoque metodológico *patchwork* tiene la capacidad de resaltar las poblaciones con peores situaciones en salud de manera democrática y reflejar las situaciones de inequidad (186). Este enfoque, por tanto, evita homogeneizar a toda una población; además, permite priorizar las poblaciones con peores situaciones en la planificación sanitaria y justifica la asignación de recursos en PIMB (191).

El término *patchwork* evoca la imagen de una colcha de retazos, similar a la que reflejaría un mapa de epidemiología espacial que describiese los riesgos de enfermedad a nivel de área pequeña. El marco conceptual de la epidemiología espacial pone el énfasis en la diversidad de distribución de los individuos en el espacio y tiempo. Esta diversidad determina el riesgo de desarrollar una condición de salud específica según el lugar de nacimiento, crecimiento y movimiento de las personas (192).

Una de las potencialidades del enfoque metodológico *patchwork*, además de caracterizar epidemiológicamente una población marginada, es que permite realizar un análisis de contraste según el método hipotético-deductivo propuesto por Karl Popper⁹. Los principios de este método enuncian que un conjunto de observaciones favorables no puede demostrar la veracidad de una hipótesis o teoría, debido a la complejidad de la realidad. Sin embargo, un hecho contrario es un criterio de falsabilidad para demostrar que una hipótesis difiere de la realidad (193). El estudio *patchwork* de un área pequeña marginada busca contrastar con criterios de falsabilidad los datos oficiales en salud (194,195).

⁹ Karl Popper (1902-1994) fue un filósofo y profesor austríaco posteriormente nacionalizado británico.

Para el análisis estadístico, el enfoque patchwork utiliza pruebas de contraste de hipótesis a través de la comparación de verosimilitudes (196,197). Mediante las pruebas de conformidad se contrasta si los datos epidemiológicos obtenidos de la población de estudio resultan tener una desigualdad grave con los datos de referencia. El objetivo de este análisis es resaltar una población oculta en los promedios globales y suministrar información desagregada para planificar la salud pública del territorio (198).

1.9 Contextualización de la investigación

La República del Ecuador es un país ubicado en el noroeste de América del Sur, limita por el norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el océano Pacífico. Su capital es San Francisco de Quito, sede del Gobierno Nacional. Los datos generados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ecuatoriano (INEC) en el año 2011 informan de que aproximadamente 14.000.000 de personas habitan Ecuador, con características multiétnicas y pluriculturales. La proporción urbana del país ronda el 70 % (199).

En el año 2008 la Constitución del Ecuador hizo un reconocimiento especial a los derechos humanos, los derechos de la naturaleza, la plurinacionalidad y la diversidad cultural (200). Esta Constitución se elaboró dentro del proceso de *Revolución Ciudadana* y enfatizó el derecho de los ecuatorianos al buen vivir —o *Sumak Kawsay* en lengua originaria *kichwa*—, resaltando la armonía de los humanos en la naturaleza (201). Además, generó cambios en los procesos de planificación de políticas públicas a través del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010, sustituido por los planes nacionales del Buen Vivir 2009-2013 y 2013-2017, con el propósito de aumentar la presencia en mercados internacionales y mejorar las políticas sociales (202).

Los datos del último Censo de Población y Vivienda del año 2010 reflejan que las condiciones de extrema pobreza han disminuido notablemente en Ecuador (199); sin embargo, a pesar de estos avances, se detectan grandes desigualdades en los indicadores socioeconómicos, especialmente en áreas de mediana y baja concentración poblacional. Los grupos más desaventajados son las mujeres, las poblaciones originarias, los afroecuatorianos, los montubia y las personas en condición de discapacidad (203,204).

La República del Ecuador tiene una población originaria de 3,1 millones de personas distribuidas en 14 nacionalidades organizadas, uno de los países con mayor proporción en Latinoamérica (205). La Constitución Ecuatoriana del 2008 ha sido considerada como una de las más progresistas con respecto a los derechos de los pueblos originarios y los

recursos naturales (206). En el año 2012, el Congreso Ecuatoriano aprobó la Ley de Instituciones Indígenas del Ecuador para garantizar el respeto de los derechos de sus pueblos originarios; sin embargo, aún existen muchas amenazas para la cultura y supervivencia de estas poblaciones que han sufrido exclusión histórica.

El movimiento indígena ecuatoriano se fortaleció desde el levantamiento de Inti Raymi en 1990 y la Asamblea de Montecristi de 2007 donde se estableció el *Buen Vivir* como eje del desarrollo de los pueblos originarios y afroecuatorianos del país, y se institucionalizó con la Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador (CONAIE). El incumplimiento de las expectativas generadas por la nueva Constitución del Ecuador y la Declaración de la ONU sobre los derechos de los pueblos originarios ha generado tensiones entre el gobierno y la CONAIE (202).

La filosofía de desarrollo de los pueblos originarios no es compatible con el plan de desarrollo del país, instalado en los años setenta gracias al auge petrolero (95). El proceso de la *Revolución Ciudadana* entre 2007 y 2017 renegoció con las multinacionales extractivistas para aumentar el gasto social dentro del país y construir infraestructura (207); no obstante, estas empresas han percibido grandes ganancias que no se han visto traducidas en el desarrollo social de las poblaciones originarias y han generado numerosas contradicciones (208).

La región amazónica ecuatoriana, donde se concentra la mayor cantidad de población originaria (24,1 %), es el territorio que recibe menor cantidad de recursos en políticas sociales (209). En los años sesenta, la población originaria amazónica *Shuar* se organizó por medio de la Federación Inter provincial de Centros Shuar (FICSH) para fortalecer la identidad de la población y promover la defensa de sus derechos (210). En esta región, las poblaciones originarias han protagonizado levantamientos y cierre de vías de transporte en contra de la presencia de empresas extractivistas transnacionales en territorios ancestrales (211), con consecuencias judiciales para sus líderes.

Las poblaciones originarias amazónicas presentan peores situaciones de salud en comparación con los pobladores no originarios o colonos (188,212). Se ha registrado desigualdad en la morbilidad y en la presencia de enfermedades relacionadas con la pobreza, como la tuberculosis y la geohelmintiasis (213). Además, la integración en el mercado de estas poblaciones ha empeorado sus indicadores de salud (214). Esta situación plantea la existencia de pueblos originarios amazónicos en los que los

estimadores globales ocultan la elevada presencia de enfermedades infecciosas desatendidas y relacionadas con la pobreza.

La motivación de estas poblaciones para recoger información sobre su situación de salud ha registrado un considerable aumento; interés exacerbado para justificar sus peticiones y propuestas en función de sus derechos (31,215,216). La información correspondiente a las dinámicas de salud de las poblaciones originarias en Ecuador es escasa y está sujeta a limitaciones de disponibilidad en los sistemas de información nacional (90). La baja priorización, el bajo nivel de informe y la falta de desagregación de datos correspondientes a las enfermedades relacionadas con la pobreza no permite monitorizar la equidad (217).

Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana.

2. Preguntas de investigación y objetivos

2.1 Preguntas de investigación

Las preguntas que direccionan la presente investigación y a las cuales se pretende responder son las siguientes:

- ¿Cuáles son las características socioeconómicas de la población que habita en la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana desagregadas por etnia?
- ¿Cuál es la prevalencia de tuberculosis pulmonar y geohelmintiasis en esta población?
- ¿Cuál es la seroprevalencia de memoria para el virus de la hepatitis A y la *Leptospira* en esta población?
- ¿Cuáles son los factores asociados a la presencia de las infecciones desatendidas en esta población con criterios de marginalidad?
- ¿Cuál es la distancia entre las cifras de enfermedad informadas oficialmente y los valores medidos?

2.2 Objetivo general

Caracterizar la situación socioeconómica y epidemiológica de algunas enfermedades infecciosas desatendidas en la población originaria que habita la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana, relacionadas con la falta de acceso a saneamiento básico y servicios de salud.

2.3 Objetivos específicos

- Describir las condiciones socioeconómicas de la población que habita la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana.
- Determinar la prevalencia de sintomáticos respiratorios y la incidencia acumulada de tuberculosis pulmonar mediante baciloscopía y cultivo, e identificar los factores asociados.
- Determinar la prevalencia de las geohelmintiasis (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichuria* y *Ancylostoma duodenale*) y su presencia conjunta en heces mediante

examen directo, Kato-Katz y concentrado de materia fecal e identificar los factores asociados.

- Determinar la seroprevalencia de memoria en contra del virus de la hepatitis A mediante la detección de IgG e identificar los factores asociados.
- Determinar la seroprevalencia de memoria para la *Leptospira* mediante la detección de IgG e identificar los factores asociados.
- Determinar la presencia conjunta de estas enfermedades desatendidas y relacionadas con la pobreza e identificar los factores asociados.
- Medir la distancia entre las cifras de enfermedad informadas oficialmente y los valores registrados mediante una contrastación deductiva con criterios de falsabilidad.

2.4 Hipótesis general

Las poblaciones originarias de frontera amazónica presentan prevalencias y seroprevalencias mayores de enfermedades infecciosas desatendidas en comparación con las cifras informadas oficialmente por el gobierno de Ecuador.

3. Marco metodológico general

La presente investigación es fruto de la relación entre las poblaciones originarias amazónicas y la red de investigación GRAAL. Esta relación nace con proyectos de cooperación en salud realizados para cubrir las necesidades expresadas por estas poblaciones originarias y en desventaja social.

Los proyectos de investigación de la red GRAAL se han enfocado en la cuantificación y comprensión de los problemas de salud de los grupos poblacionales de mayor vulnerabilidad y exclusión social. Las poblaciones originarias amazónicas hacen parte de estos grupos que, por su dispersión y ausencia en los estudios epidemiológicos clásicos, no se ven reflejados en las estadísticas oficiales ni en el imaginario de los gobiernos (218). La experiencia de GRAAL en estudios de enfermedades infectocontagiosas con poblaciones marginadas y el acercamiento del nodo GRAAL-Ecuador con los pueblos originarios ecuatorianos permitió consensuar la realización de esta investigación, enmarcada dentro de un proyecto más general de la red GRAAL.

Esta investigación se planteó en dos fases de trabajo de campo que guían la descripción y desarrollo de esta tesis, enmarcada dentro de un proyecto de investigación mayor de GRAAL. Para la realización del trabajo de campo se llevaron a cabo negociaciones con los dirigentes de la Nación Shuar, en asambleas comunitarias y en una relación de iguales. La investigación se centró en esta población originaria buscando la cercanía geográfica entre las áreas de estudio. El desplazamiento hacia la región de frontera amazónica ecuatoriana requirió una planificación de varios años.

A continuación, se describe el marco metodológico general utilizado. Los métodos usados para el estudio de cada enfermedad se describen en el capítulo de la fase de investigación correspondiente.

3.1 Diseño y área de estudio

Estudio transversal realizado en la frontera suroriental del Ecuador, provincia de Morona Santiago. La primera fase de investigación fue realizada en noviembre de 2013 y la segunda fase en junio de 2015, descritas en el capítulo correspondiente a cada fase. Esta provincia se encuentra ubicada en la región centro-sur de la Amazonía ecuatoriana, desde

El sistema de salud de la provincia está compuesto por dos hospitales públicos en Sucúa y Taisha. Los pilares de la Atención Primaria en Salud (APS) son los centros de salud urbanos y rurales con presencia inconstante de trabajadores de salud.

3.2 Población de estudio

La descripción de la población de estudio se presenta en función de las fases de investigación. En este apartado se describen las generalidades de la etnia que habita el área de estudio, se presenta su caracterización socioeconómica y los datos informados oficialmente de las enfermedades estudiadas.

La población de Taisha y Tiwintza está compuesta por dos pueblos originarios, los Shuar y los Achuar, además de los colonos o migrantes. *Shuar* y *Achuar* significa gente en lengua originaria. Los Shuar habitan la región del río Upano y la cordillera del Kutukú, y los Achuar habitan al este del río Pangui y en el territorio peruano de la frontera. Históricamente, los Achuar han tenido un patrón de asentamiento más disperso en la selva Amazónica (219).

La población que habita las comunidades del área de estudio es la nación Shuar, una población originaria amazónica de aproximadamente 110.000 personas presente en tres provincias de la Amazonía (215). Los Shuar tienen una cosmovisión asociada a la naturaleza y transmiten sus tradiciones por vía oral acerca del uso sostenible del bosque mediante la lengua *Shuar Chicham*. Los encuentros comunitarios y familiares giran alrededor de la mitología, donde se bebe chicha —bebida tradicional fermentada de yuca o de chonta— y se practican rituales (222).

Esta etnia es conocida históricamente por ser guerreros nómadas que reducían las cabezas de sus enemigos, consideradas como trofeo de guerra o *tsantsa* y estimadas por extranjeros como mercancía exótica (223). La cultura inmigrante los llamaba «jíbaros», denominación rechazada por los Shuar debido a su connotación peyorativa (224).

A principios del siglo XX, los Shuar empezaron a conformar conglomerados comunitarios y se alejaron del estilo de vida seminómada y de caza, influenciados por los misioneros. Durante esta época la población Shuar disminuyó considerablemente debido a la introducción de enfermedades infecciosas por inmigrantes en busca de oro, como la tuberculosis, el sarampión, la viruela y la tosferina (225).

Tradicionalmente, las viviendas Shuar han sido construidas a partir de maderas, palmeras y techo de paja. Actualmente, se agrupan en comunidades donde cada miembro es socio activo de la comunidad. Las comunidades más grandes tienen electricidad intermitente, centro de salud básico con presencia inconstante de trabajadores, escuela primaria —no siempre bilingüe—, espacio de recreación multicancha y precaria infraestructura para el acceso al agua segura y saneamiento básico o carencia total de ella.

Las tierras Shuar son comunitarias y se distribuyen de acuerdo al número de productores de cada familia, sin derecho a transferirla o venderla a una persona no Shuar. La organización familiar y comunitaria es dirigida, principalmente, por un jefe masculino, con derecho a varias esposas.

Se realizó una caracterización socioeconómica de la población a partir de los datos informados por el INEC en el último censo de población y vivienda (226). Para remarcar las desigualdades del área de estudio se comparó la información de Morona Santiago con los datos promedio del país. En la tabla 1 se presentan las características de las personas y en la tabla 2 las características de las viviendas, donde se aprecian proporciones elevadas en las barreras de acceso a los servicios públicos. Estos datos no desagregados revelan la presencia de poblaciones en desventaja social y marginalidad (227).

Tabla 1. Características de la población de Ecuador y de Morona Santiago

Características de la población	Ecuador	Morona Santiago
Habitantes**	14.483.499	147.940
Densidad poblacional (hab/km ²)	51,08	5,76
Número de médicos/km ²	6.968	129
Habitantes rurales*	0,37	0,66
Seguro salud privado*	0,15	0,13
Autoidentificación como población originaria*	0,07	0,48
No lee ni escribe*	0,06	0,06
No contribuye a la seguridad social*	0,73	0,76
Ocupación en los económicamente activos*	0,94	0,36

** Frecuencia absoluta * Proporción

Tabla 2. Características de las viviendas de Ecuador y de Morona Santiago

Características de las viviendas	Ecuador	Morona Santiago
Viviendas**	2.848.088	46.042
Electricidad*	0,95	0,77
Agua por red pública*	0,72	0,42
Recoge agua de pozo o río*	0,21	0,39
Alcantarillado*	0,63	0,27
Cocina de leña o keroseno*	0,07	0,27
En mal estado de habitabilidad*	0,13	0,22
Hacinamiento*	0,34	0,39

** Frecuencia absoluta * Proporción

Las cifras oficiales de las enfermedades de estudio se tomaron de la información publicada por el Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica (SIVE). En la tabla 3 se observa la prevalencia anual por 100.000 habitantes de las EID estudiadas y la falta de datos para las geohelmintiasis.

Tabla 3. Prevalencia anual por 100.000 habitantes de las infecciones investigadas

Enfermedad	Año	Prevalencia anual	
		Ecuador	Morona Santiago
Tuberculosis pulmonar	2012	38,23	37,05
	2013	40,10	39,08
	2014	24,75	12,30
	2015	31,16	10,59
	2016	20,62	16,72
Geohelmintiasis	2012	n.d	n.d
	2013	n.d	n.d
	2014	n.d	n.d
	2015	n.d.	n.d.
	2016	n.d.	n.d.
Hepatitis A	2012	19,04	41,37
	2013	45,08	75,75
	2014	48,92	216,73
	2015	32,33	109,25
	2016	20,98	34,00
Leptospirosis	2012	8,24	30,87
	2013	8,24	30,87
	2014	2,19	38,66
	2015	0,82	7,25
	2016	0,44	5,02

nd: no disponible.

Fuente: Anuario epidemiológico. Dirección Nacional de Epidemiología. Disponible en: <http://www.salud.gob.ec/direccion-nacional-de-vigilancia-epidemiologica/> Acceso agosto 2017.

3.3 Universo y muestra

La población de estudio carece de un marco muestral debido a que las poblaciones originarias de la región no cuentan con un censo, que limita la construcción de un marco de referencia para la selección de participantes mediante una muestra poblacional (228). Además, en el estudio de enfermedades relacionadas con la pobreza las muestras probabilísticas pueden generar infraestimación porque las poblaciones con mayor presencia de enfermedad tienen mayor probabilidad de ser marginadas, estar distanciadas de los centros administrativos y carecer de cifras oficiales de salud (229).

La configuración de la muestra para esta investigación se realizó bajo el enfoque metodológico patchwork propuesto por GRAAL. Con esta alternativa metodológica se identificaron a los participantes mediante una muestra no probabilística y por conveniencia. (191). Esta investigación se realizó en unidades geográficas pequeñas para obtener información desagregada de la mayor cantidad posible de miembros comunitarios, con perspectiva de equidad.

El pequeño tamaño poblacional limitó la exploración estadística de algunos factores potencialmente asociados; sin embargo, tuvo la fortaleza de caracterizar la situación específica de salud de una población originaria excluida con baja probabilidad de ser visibilizada en los estimadores globales de salud.

3.4 Fuentes de información

Esta investigación fue realizada a partir de fuentes primarias y secundarias. Las fuentes primarias comprendieron los cuestionarios utilizados en la encuesta; las fuentes secundarias incluyen el último censo de población y vivienda del Ecuador y los archivos administrativos del Ministerio de Salud Pública (MSP) encargado del SIVE.

La confiabilidad y validez de los cuestionarios fue evaluada en estudios GRAAL con poblaciones marginadas previamente publicados (230,231). Estos cuestionarios se aplicaron con el propósito de investigar los factores asociados a la presencia de infecciones relacionadas con la pobreza recolectando información demográfica, socioeconómica y epidemiológica.

Los cuestionarios fueron diseñados con las siguientes características: sensibilidad cultural, aceptación por parte de la comunidad originaria, inteligibilidad y oportunidad. Se comprobó que los cuestionarios cumplieren las características deseadas para la primera y

segunda fase de la investigación, integrando los ítems de las enfermedades correspondientes a cada fase.

La encuesta fue realizada cara a cara, por un equipo entrenado de encuestadores compuesto por estudiantes y miembros de la red GRAAL. Se utilizó un interprete Shuar durante la entrevista cuando los informantes tenían un desconocimiento amplio de la lengua española.

Durante el trabajo de campo, la recolección de la información se encontró limitada por factores temporales, económicos y de accesibilidad. Se aseguró la calidad de los datos desde el protocolo de estudio teniendo en cuenta el diseño, considerando la ausencia de un marco muestral y codificando adecuadamente los cuestionarios. La entrada de la información en las bases de datos fue verificada mediante rangos y lógica buscando su consistencia, validez y corrección de errores de entrada o sesgo del observador.

3.5 Muestras biológicas

Las muestras biológicas se recolectaron según las recomendaciones de la OMS y se describen en función de las fases de investigación; sus normas de bioseguridad se encuentran descritas en el anexo 1. La primera fase se centró en la tuberculosis mediante muestras de esputo. En la segunda fase se estudiaron las geohelmintiasis, principal infección desatendida medida en muestras de heces; la leptospirosis, principal zoonosis desatendida medida en muestras de suero; y la hepatitis A, infección relacionada con la falta de acceso al agua segura y saneamiento básico, también medida en muestras de suero.

Los participantes entregaron voluntariamente las muestras biológicas, previo consentimiento informado. En el anexo 2 se encuentra la declaración para la protección de muestras biológicas. En el capítulo correspondiente se detallan los análisis de laboratorio realizados a cada muestra biológica.

3.6 Variables analizadas

Para contrastar la hipótesis de investigación fue necesario descomponerla en un conjunto de variables susceptibles de ser medidas en la población de estudio. En este apartado se describe el marco general de las variables independientes estudiadas en la población. En la tabla 3 se delimita la dimensión, escala de medición e ítems de las variables socioeconómicas. A partir de la información obtenida de la variable vivienda se calculó del

índice de hacinamiento (número de personas/número de habitaciones) que tomó un valor positivo cuando el resultado fue mayor de 2,4. Se determinó el analfabetismo funcional cuando una persona mayor de 15 años carecía de habilidades para leer, escribir y realizar cálculos aritméticos básicos.

Las variables relacionadas con la caracterización epidemiológica y seroepidemiológica se describen en el capítulo de la fase de investigación correspondiente. Dentro de estas variables se encontró la presencia percibida de las infecciones desatendidas, el antecedente de vacunación, el conocimiento sobre la enfermedad y las medidas de prevención. Las variables respuesta fueron la prevalencia de sintomáticos respiratorios, la incidencia acumulada de tuberculosis pulmonar, la prevalencia de geohelmintiasis y la seroprevalencia de memoria de hepatitis A y leptospirosis.

Tabla 4. Dimensión e ítems de las variables socioeconómicas

Dimensiones	Escala de medición	Ítems	Tipo de variable
Sexo	Nominal	Masculino Femenino	Dicotómica
Edad	Razón	Años cumplidos	Discreta
Autoidentificación (étnica)	Nominal	Indígena Afro-ecuatoriano Montubio Blanco Mestizo	Categórica
Nivel de educación	Razón	Año finalizado	Discreta
Ocupación	Nominal	Labor remunerada	Categórica
Seguridad social*	Nominal	Si/No	Dicotómica
Migración	Ordinal	> tres semanas < tres semanas	Dicotómica
Vivienda	Nominal	Características	Categórica
Subsidios gubernamentales	Nominal	Si/No	Dicotómica
Barreras para el acceso a los servicios de salud	Nominal	Tiempo del trayecto Transporte Económicos	Categórica

*Dada por la vinculación laboral

3.7 Potenciales sesgos y su control

Los potenciales sesgos de selección incluyen una probable participación diferencial de personas no trabajadoras, entre ellas las personas enfermas. No fue posible registrar a los

no participantes debido a la falta de marco muestral y de datos censales de la población de estudio.

Entre los sesgos de información asociados con la cuantificación de la enfermedad se encuentran los estigmas asociados a la entrega de muestras biológicas o a la mayor motivación por parte de los enfermos para participar. Los errores de medición susceptibles de suceder fueron el sesgo del entrevistador o del entrevistado, la memoria de los sujetos de estudio a la hora de responder el cuestionario, el desconocimiento de las enfermedades o los conocimientos diferentes desde la cosmovisión Shuar.

Los procedimientos de control realizados para los potenciales sesgos de información incluyeron la consideración de los mismos en la etapa del diseño del estudio; una reunión de sensibilización previa a la encuesta y entrega de la muestra; el uso de cuestionarios de estudios publicados por GRAAL; y la conducción de la entrevista buscando no influir en la respuesta del entrevistado. No fue posible recolectar más de una muestra biológica de cada tipo por participante debido a las condiciones dispersas y remotas de la población de estudio, generando infraestimación de la enfermedad.

3.8 Análisis estadístico

Se realizó un análisis estadístico univariado por las variables de interés según la fase de investigación. En el análisis se identificaron la distribución de frecuencias en las variables dicotómicas y categóricas, y la medida de tendencia central (media y mediana) y dispersión en las variables cuantitativas (desviación típica -DT- y rango intercuartílico -RIC-). Se estimaron los parámetros de interés, como promedios y proporciones, a través del intervalo de confianza (IC) a un nivel del 95 %.

El análisis bivariado se realizó a través de la distribución conjunta y condicionada. Se hicieron comparaciones entre la prevalencia o seroprevalencia de memoria de la enfermedad y las variables de interés para explorar la asociación mediante la Razón de Prevalencia (RP) y la Odds Ratio (OR). Los análisis fueron realizados con los paquetes estadísticos SPSS 18.0 y Stata 15.

3.9 Consideraciones éticas

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Central del Ecuador, el Comité de Ética de la Universidad Internacional del Ecuador y el MSP de Ecuador. Además, se firmó un convenio con los dirigentes de la FICSH para la

realización de las fases del trabajo de campo, después de varios años de negociación con el nodo GRAAL-Ecuador mediante asambleas comunitarias.

Los acuerdos con los dirigentes del pueblo originario Shuar se realizaron en busca del cumplimiento de la DDPI. Se siguieron unas líneas de trabajo democráticas con la población originaria teniendo en cuenta su cosmovisión y apropiación diferente de la realidad (94).

Esta investigación fue realizada de acuerdo con las guías institucionales y estándares éticos de la Declaración de Helsinki. En ambas fases de investigación, los participantes y/o tutores recibieron la información del estudio, es decir, sus objetivos, el contenido de la encuesta y las mediciones en las muestras biológicas. Las personas firmaron de manera voluntaria el consentimiento informado para su participación en el estudio, aquellas que no sabían firmar dejaron la constancia con su huella dactilar. No se utilizó ningún método de coerción, extorsión ni chantaje para asegurar la participación.

Se asignó un código numérico único identificador para el tratamiento de los datos de cada participante y se aseguró la privacidad y confidencialidad de su información. Las muestras biológicas de esputo, sangre y heces fueron utilizadas exclusivamente para los fines autorizados por los participantes del estudio y los residuos biológicos se manejaron de manera adecuada de acuerdo con las normas establecidas por el Ministerio de Salud Pública de Ecuador. El manejo, análisis e interpretación de los datos se realizaron de acuerdo con el protocolo de estudio. En el anexo 3 se encuentra el formato de la declaración de uso adecuado de la información y en el anexo 4 el formato de la declaratoria escrita de conflicto de intereses de los investigadores.

Cada visita a las comunidades de estudio fue acordada previamente con los dirigentes de las comunidades y se suministró toda la información de la investigación correspondiente a las visitas. Las actividades de continuidad y retroalimentación de los resultados fueron llevadas a cabo por el nodo GRAAL-Ecuador. Todos los resultados fueron socializados con la comunidad, los dirigentes de la Nación Shuar y las autoridades del MSP del Ecuador.

4. Primera fase de investigación: Tuberculosis

4.1 Introducción

La primera fase de la investigación se realizó con el objetivo de identificar las características en las comunidades Shuar, respecto a la tuberculosis pulmonar, actividad que además permitió entrar en un proceso necesario para afianzar la relación de continuidad con la población originaria para la planificación de la segunda fase con muestras biológicas complejas. La necesidad de la primera fase de la investigación fue dada por las características complejas de la región: bajo nivel de acceso por vías de transporte y vías de comunicación; movilizaciones sociales constantes por parte de la población originaria en contra de los megaproyectos extractivistas; e inestabilidad climática debido a la alta pluviosidad.

La entrada a la región se realizó con el acuerdo y consentimiento del director del hospital cantonal de Taisha. En esta región la red internacional de estudios en salud GRAAL tiene una historia de encuentros y colaboraciones con el sistema de salud y con los dirigentes de los pueblos originarios. Estas relaciones se afianzaron durante la investigación de un brote de rabia selvática por murciélago ocurrido en el año 2011 (188).

Esta fase de investigación se centró en el estudio de la TB bajo el antecedente de la red GRAAL de más de una década de análisis de esta enfermedad en poblaciones definidas por su situación de marginalidad. Estos análisis han sido realizados bajo el enfoque metodológico *patchwork* para estudiar poblaciones en desventaja social y con dificultad para ser abordadas mediante estudios poblacionales. Estas poblaciones, generalmente, son aquellas con mayores barreras para el acceso a los servicios de salud limitando el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno de la enfermedad.

El estudio de la TB con el enfoque *patchwork* detectó prevalencias de sintomáticos respiratorios alrededor del 10 % no controlados por el sistema sanitario, en poblaciones marginadas de Lima (Perú), en poblaciones originarias de la etnia Maya en México y en el pueblo originario Panzaleo en Ecuador (190,230,232). Estos resultados ilustran un problema de gran magnitud de salud pública y justicia social invisibilizado en los promedios oficiales (186).

Existen numerosos determinantes sociales que favorecen la presencia de TB en poblaciones marginadas. Entre estos determinantes se encuentran el bajo nivel de soporte social existente en sistemas con sobrecarga y el bajo nivel de recursos económicos. Para superar estas barreras en pro de la equidad, es necesario conocer la situación de las poblaciones marginadas y tener datos desagregados por etnia y género que permitan desarrollar intervenciones específicas para abordar el mayor determinante generador de TB: la pobreza (233).

4.1.1 Tuberculosis y pobreza

Las variantes modernas del bacilo generador de TB se derivaron de un ancestro común que data de 35.000 a 15.000 años y se han encontrado lesiones atribuidas a la enfermedad en vertebras de momias egipcias y peruanas (234,235). La TB ha alcanzado proporciones epidémicas desde el siglo XVIII convirtiéndose en la enfermedad con mayor mortalidad de la historia.

La identificación del bacilo *Mycobacterium tuberculosis* como agente causal en 1882 centró la atención en el tratamiento del microorganismo y en 1897 se instauró la notificación obligatoria de casos de tuberculosis pulmonar en la ciudad de Nueva York (236). No obstante, Robert Koch hizo énfasis en la importancia de abordar los determinantes sociales de la TB cuando recibió el premio Nobel por la identificación de este bacilo en 1905. Posteriormente, en 1944 el primer director general de la OMS afirmó que la tasa de mortalidad por TB era un índice preciso de la situación social de una comunidad (237).

Una proporción elevada de disminución de enfermedad ha sido atribuida a la mejora de las condiciones de vida, con mayor atribución que al desarrollo de medicamentos antituberculosos (238). La relación entre poblaciones de malas condiciones socioeconómicas y el riesgo de padecer TB ha sido descrita ampliamente (239,240) reclamando la categoría de enfermedad social (241). La cadena causal entre pobreza y TB incluye factores como la malnutrición, el hacinamiento, la carencia de hogar, las adicciones a drogas por vía parenteral y la falta de acceso al sistema de salud (242).

La TB ha sido considerada como un claro ejemplo de la violación al derecho de disfrutar un nivel de salud que permita vivir dignamente (243). En la campaña por una jornada laboral de ocho horas, en 1906, los sindicalistas argumentaron que la TB era el resultado de un cuerpo debilitado y la enfermedad era un indicador de pobreza o mal de la miseria. Estos argumentos buscaron disminuir el énfasis en el patógeno con estudios que

demonstraron la amplia presencia del bacilo en la población adulta pero con diferencias claras en la distribución de la enfermedad (238).

Para entender los patrones de variabilidad geográfica en la prevalencia de TB se han realizado estudios con análisis de datos espaciales que muestran la relación entre la enfermedad y los determinantes sociales (244,245). También, se ha usado el IDH para relacionar la esperanza de vida, el nivel educativo y los ingresos económicos con una variable de tipo geográfico en función de la TB con el objetivo de replantear los recursos disponibles para los programas de control (244).

4.1.2 Epidemiología, clínica y diagnóstico

La TB es una de las causas infecciosas de muerte más frecuentes y aproximadamente una tercera parte de la población mundial está infectada por una TB latente o no sintomática (246). Para el año 2015 se estimaron 10,4 millones de nuevos casos de TB, 1,4 millones de muertes atribuidas y 0,4 millones de muertes dentro de las personas VIH-positivas (247). A pesar de los avances sociales y científicos persiste una alta carga de enfermedad a nivel mundial (248). Se estima que el 95 % de los casos de tuberculosis y el 98 % de las muertes por esta enfermedad suceden en PIMB (233).

La TB es una enfermedad bacteriana que afecta principalmente a los pulmones, tuberculosis pulmonar (TBP), pero también puede generar daño en otros lugares fuera del pulmón (249). Se transmite de una persona a otra a través de gotículas generadas en el aparato respiratorio de pacientes con enfermedad pulmonar activa (246). Una baja proporción (5-15%) de las personas infectadas desarrolla la enfermedad y la probabilidad de enfermar es mayor en personas con VIH (250). Una persona con TB activa pueden manifestar síntomas respiratorios, como tos de 2 a 3 semanas o más de evolución generalmente no productiva, fiebre, escalofríos, sudoración nocturna y pérdida de peso. Cuando la enfermedad se encuentra avanzada puede generar hemoptisis (246).

Dentro de las pruebas utilizadas para el diagnóstico de la TB se encuentran la baciloscopía de frotis de esputo, las pruebas moleculares rápidas y los métodos de cultivo. La baciloscopía permite visualizar la presencia de bacterias ácido-alcohol resistentes (BAAR) y constituye la forma más rápida y económica. Sin embargo, debido a su baja sensibilidad y especificidad es necesario realizar el cultivo y determinar la sensibilidad frente a los medicamentos tuberculostáticos (251). Se han desarrollado técnicas de detección de

ácidos nucleicos para identificar a la especie de micobacteria implicada en la infección, usualmente inaccesible en PIMB (251).

La única prueba rápida recomendada por la OMS para el diagnóstico de TB en niños y adultos es el Xpert® MTB/RIF; esta prueba tiene más precisión que la microscopía pero es muy costosa o inaccesible en zonas de bajos ingresos. Los métodos de cultivo son la referencia estándar para el diagnóstico pero es necesario un laboratorio con las capacidades adecuadas y un tiempo de hasta 12 semanas para obtener el resultado (247).

Se requiere al menos de un resultado positivo por alguna de estas pruebas para el diagnóstico de TB bacteriológicamente confirmada, según la definición de la OMS. En ausencia de prueba confirmatoria, se considera un caso clínicamente diagnosticado cuando se ha decidido iniciar un ciclo completo de tratamiento (249). La TB latente se diagnostica cuando la prueba cutánea de la tuberculina es positiva (252). Un 43 % de los casos de TB informados a la OMS son diagnosticados clínicamente sin confirmación bacteriológica (247). El diagnóstico de esta enfermedad presenta grandes desafíos en las zonas rurales, remotas y marginadas debido a la menor cantidad y calidad de muestras obtenidas para su análisis, resultando en una menor tasa de detección de casos (253).

Desde 1940 existe un tratamiento efectivo para la TB. El tratamiento recomendado actualmente para los nuevos casos susceptibles consiste en cuatro medicamentos de primera línea: isoniazida, rifampicina, pirazinamida y etambutol durante seis meses, y cuesta alrededor de 40 dólares por persona (247). El ciclo terapéutico completo consiste en una fase de inducción por dos meses y una fase de consolidación por cuatro meses mediante el tratamiento acortado y estrictamente supervisado (TAES), para evitar recaídas y resistencias. La duración del tratamiento es bastante largo en comparación con los tratamientos para otras enfermedades bacterianas y el 15 % de los pacientes presentan efectos adversos (254). Se registran elevadas proporciones de abandono terapéutico por factores atribuidos a los efectos adversos, estigma, coste económico, creencias personales o falta de acceso a los servicios de salud (255).

En algunos pacientes el *Mycobacterium tuberculosis* es secuestrado en compartimentos inaccesibles a la acción del antibiótico, explicando la pobre respuesta al tratamiento a pesar del aclaramiento de la bacteria en el esputo (255). Dentro de los principales compartimentos inaccesibles se encuentran los granulomas, los abscesos y las cavidades. Para superar estas limitaciones en el tratamiento es necesario desarrollar medicamentos

con mayor biodisponibilidad y que puedan penetrar estas lesiones, donde predomina el tejido no vascularizado (256).

Existe una alta mortalidad en ausencia de tratamiento (250). El desarrollo de nuevos tratamientos ha sido bastante deficiente y la vacuna *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG) fue desarrollada hace casi 100 años; aún persisten muchos vacíos sobre la patogenia de la enfermedad (257). El tratamiento para la TB resistente o multidrogo resistente (MDR) es un problema de salud pública en aumento progresivo, generado por monoterapia o tratamiento intermitente (258); requiere un ciclo terapéutico que puede durar hasta 20 meses, costar hasta 5.000 dólares y presentar mayores efectos adversos (247).

4.1.3 Tuberculosis y salud pública

Para tratar la TB se deben tratar las causas de la pobreza o los determinantes sociales de la salud que comportan un mayor riesgo para el desarrollo de la enfermedad y la resistencia al tratamiento (233). Se reconoce a la pobreza como una barrera para la implementación satisfactoria de los programas de control de la enfermedad. La estrategia de la OMS para controlar la tuberculosis *Stop TB* menciona la necesidad de movilización de recursos; sin embargo, no menciona explícitamente a la pobreza (259).

La protección social y las intervenciones de salud enfocadas hacia el control de la TB han demostrado disminución del riesgo de desarrollar la enfermedad (248,253). Sin embargo, la usual identificación de casos en los servicios de salud de manera “pasiva” genera un inadecuado control de la enfermedad (253). Dentro de las principales acciones de salud pública para abordar la TB se encuentra la búsqueda activa de sintomáticos respiratorios y el tamizaje en grupos de riesgo (260). El trabajo participativo con líderes comunitarios en el proceso de identificación de casos produce un mayor éxito en el control de la enfermedad en zonas marginales, rurales y remotas (261).

Los grupos de riesgo que deben ser considerados para tamizaje son las poblaciones en malas condiciones socioeconómicas, los contactos cercanos de personas con TB, los pacientes con comorbilidades susceptibles de enfermar, los miembros de instituciones residenciales, los trabajadores de la salud y los trabajadores de minería (260). Las personas que se movilizan en zonas de frontera también son un grupo de riesgo debido a la falta de convenios transfronterizos para la vigilancia epidemiológica de la TB y el tratamiento adecuado de los migrantes (262).

El objetivo número seis de la Declaración del Milenio priorizó a la TB dentro del grupo de enfermedades infecciosas que deben ser controladas. Los indicadores de seguimiento establecidos para este objetivo incluyeron metas como detener y revertir la incidencia de TB y reducir a la mitad la prevalencia y mortalidad, en comparación con los niveles de 1990. Sin embargo, estas metas tuvieron un bajo nivel de cumplimiento principalmente en PIMB (263). Los principales determinantes de este problema de salud global son la brecha 90/10, la reducción de presupuestos para los programas de control y prevención, la gran proporción de poblaciones en bajas condiciones socioeconómicas y la redistribución de presupuestos hacia el VIH (264).

Con los ODS se establecieron indicadores de seguimiento desagregados dentro de los países y se instauró el plan global para acabar con la tuberculosis 2016-2020 (247). Con este plan, se pretende reducir el 35 % de las muertes por TB y el 20 % de la tasa de incidencia, comparado con los niveles del 2015 y se han establecido metas mayores para el 2035 (259). Alcanzar estas metas se encuentra condicionado por grandes obstáculos relacionados con el bajo cumplimiento de los derechos humanos (265).

4.1.4 Tuberculosis en Ecuador

Según los datos del Programa Nacional de Control de la Tuberculosis (PNCT) la incidencia acumulada de TB para el año 2012 en Ecuador fue 38,23 por 100.000 habitantes. El grupo de edad entre 15 y 64 años fue el más afectado y la proporción de casos sintomáticos respiratorios detectados fue 0,78 %, aunque el PNCT estimaba una proporción de sintomáticos respiratorios del 4 % dentro de las personas que acudían espontáneamente a las unidades de salud (266).

En el cantón Taisha, provincia de Morona Santiago, la identificación de sintomáticos respiratorios para el año 2012 alcanzó una proporción del 0,98 % del total de las consultas (n=16831), de los cuales el 99 % fueron examinados y el 0.3 % fueron TBP positivos. En esta provincia, la incidencia acumulada (IA) de TB para el año 2012 fue 38,23 por 100.000 habitantes (266). Ecuador tiene un sistema de vigilancia comunitaria integrado al sistema de vigilancia epidemiológica; no obstante, las cifras de detección en el área de la frontera amazónica ecuatoriana fueron similares al promedio nacional (267,268).

4.2 Metodología

4.2.1 Diseño y área de estudio

Estudio transversal realizado en las comunidades agrupadas en el cantón Taisha, localizado al nororiente de la provincia de Morona Santiago, durante las primeras tres semanas de noviembre de 2013. El centro administrativo del cantón es la parroquia urbana de Taisha, fundada en junio de 1996 (269). El cantón Taisha comprende cuatro parroquias rurales ubicadas entre el río Pastaza, la cordillera del Kutukú y la frontera sur con el Perú, con una extensión aproximada de 6 170 Km² (270).

El acceso a la parroquia urbana desde la ciudad más cercana, Macas, toma 25 minutos (68 Km) en avioneta. El costo promedio para transportar 1.000 libras o cuatro personas es de 400 dólares. El desplazamiento por vía fluvial combinando con caminos pedestres toma aproximadamente 15 horas, siendo esta la vía utilizada mayoritariamente por los habitantes en el año 2014. En el momento del estudio no existía interconexión vial para transporte terrestre desde las localidades externas hasta el cantón; sin embargo, algunas comunidades disponen de pistas de aterrizaje.

La región cuenta con un hospital cantonal y 18 unidades de prestación de servicios de salud, donde la presencia de trabajadores es inconstante. En la figura 2 se observa el mapa de Taisha y la distribución de sus principales centros de salud hasta donde se realizaron los desplazamientos para la recolección de datos (271). El hospital de Taisha fue la base operativa para el trabajo en la región, donde se habilitaron unas residencias del personal de salud para el alojamiento del equipo GRAAL durante la realización del trabajo de campo.

Desde la cabecera cantonal de Taisha se realizaron los desplazamientos hacia las comunidades de poblaciones originarias acompañando a los equipos del MSP en sus actividades de vacunación y promoción de la salud, según su calendario programado. Los medios de transporte utilizados incluyeron las unidades operativas del MSP, el servicio de bus rural y la caminata por trocha hasta de 10 horas. En algunos casos fue necesario pernoctar en las comunidades lejanas habilitando un espacio comunal.

Figura 3. Mapa del distrito de Taisha y sus centros de salud

Fuente: 2012, Geosalud-Ministerio de Salud Pública de Ecuador.

4.2.2 Población de estudio

La población informada para el año 2010 por el censo de población y vivienda en el cantón Taisha fue de 18.437 habitantes, de los cuales el 49,2 % fueron mujeres. El 95,85 % de esta población se autoidentifica como población originaria, el 73,1 % es miembro de la nacionalidad Shuar y el 20,38 % se autoidentifica como nacionalidad Achuar. Los pueblos originarios minoritarios presentes son el Cofán, Kichwa de la sierra, Shiwiar, entre otros (270). En esta región se estimó la localización de 100 comunidades rurales dispersas y remotas por parte de la administración pública.

El indicador de pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) en el cantón Taisha, según los datos del censo del 2010, fue 98,66 % (provincia Morona Santiago 75,56 %, nivel nacional 60,06 %) (270). En el cantón existen dos fuentes de captación de agua para el consumo humano y se distribuye de manera directa e incompleta a la cabecera cantonal y a otra comunidad cercana. Algunas comunidades cercanas a la cabecera cantonal reciben un sistema único de agua entubada sin ningún tipo de tratamiento. El 50 % de la cabecera cantonal está cubierta por un sistema de alcantarillado con escasa funcionalidad (270). Se estimó que el 60 % de las viviendas no disponen de energía eléctrica, aunque el 77 %

no respondió a dicha pregunta (272). Las cabeceras parroquiales cuentan con servicio de energía eléctrica limitada, proveniente de hidroeléctrica o generador eléctrico.

4.2.3 Fuentes de información

Se realizó una encuesta dirigida hacia la búsqueda activa de sintomáticos respiratorios, definidos por la presencia de tos por 15 días o más, donde se registraron variables sociodemográficas, epidemiológicas y clínicas de la tuberculosis, un ejemplar se encuentra en el anexo 5. Las entrevistas fueron realizadas cara a cara en las comunidades dispersas de la región, en la cabecera cantonal y en la salida de las unidades de primer nivel de atención y del hospital básico.

Un interprete Shuar cumplió la función de apoyo para el acercamiento con las comunidades y para la traducción durante la entrevista en los casos necesarios. El equipo encuestador estuvo constituido por cuatro personas miembros de la red GRAAL y médicos residentes del programa de medicina familiar de la Universidad Central del Ecuador.

4.2.4 Muestras biológicas

Se recogieron muestras de esputo a las personas que declararon presentar tos por 15 días o más, siguiendo las normas y procedimientos del PNCT de Ecuador (273). Se dieron instrucciones a cada participante acerca de cómo producir una muestra de esputo adecuada, con el propósito de obtener una muestra de calidad. Se buscó un esputo desde el nivel pulmonar, de mínimo 3 a 5 mL, por medio de varias inhalaciones profundas seguida de una exhalación forzada.

La recolección de la muestra fue realizada en una zona externa, al aire libre y lejos de otras personas, para disminuir el riesgo del equipo investigador y de las personas alrededor. Se utilizaron envases nuevos, amplios, de plástico duro transparente y con tapa enroscable para la recolección de la muestra. Cada envase fue marcado previamente con los datos del participante. El criterio de exclusión posterior a la entrega de la muestra fue un esputo compuesto principalmente por saliva y se animó al participante a producir una muestra de esputo de calidad.

Debido a la residencia de los participantes en comunidades dispersas y de baja accesibilidad, no fue posible recolectar más de una muestra por participante. En algunas ocasiones, se encontraron respuestas de desconfianza en la población para la entrega del

esputo. Las muestras recolectadas fueron transportadas por el equipo del trabajo de campo en contenedores oscuros hacia el hospital de Taisha.

4.2.5 Análisis de laboratorio

Las muestras de esputo fueron examinadas por baciloscopía en el laboratorio de referencia del PNCT en el hospital de Taisha y siguiendo los lineamientos recomendados. El personal de este laboratorio fue el encargado de la preparación y lectura de las placas en el microscopio.

Se preparó la muestra con la tinción de Ziehl-Neelsen para la búsqueda de bacilos ácido alcohol resistentes (BAAR) de *Mycobacterium tuberculosis* (274). La calidad de la muestra también fue evaluada después de la tinción para determinar que estuviese compuesta principalmente por filamentos mucosos y leucocitos y que no predominaran las burbujas de saliva con células epiteliales. Se consideró una baciloscopía positiva para TBP cuando se detectó al menos un bacilo a través de la tinción; además, se realizó el cultivo de cada muestra a través de la inoculación en el medio Lowenstein-Jensen.

4.2.6 Variables

La dimensión escala e ítems de las variables independientes generales se encuentran descritas en el marco metodológico general. Las variables independientes relacionadas con la TBP son la presencia de síntomas asociados a la enfermedad y los antecedentes personales y familiares de TB, ambas variables dicotómicas. Las características de las variables respuesta se encuentran descritas en la tabla 4. La definición usada para determinar un caso sintomático respiratorio fue la presencia de tos por 15 días o más. La definición de caso de TBP se realizó a partir del resultado positivo de la baciloscopía o resultado negativo para BAAR en la baciloscopía, pero positivo para *Mycobacterium tuberculosis* en los cultivos (275).

Tabla 5. Variables respuesta de la primera fase de investigación

Dimensiones	Escala de medición	Ítems
Presencia de tos por 15 días o más	Nominal	Si / No
Resultado positivo en la baciloscopía de sintomáticos respiratorios	Nominal	Si / No

4.2.7 Análisis estadístico

Se realizó un análisis estadístico univariado por sexo, edad, autoidentificación étnica, nivel de educación, ocupación, seguridad social, migración, recepción de subsidios gubernamentales, barreras para el acceso a los servicios de salud, antecedentes de TBP y participación con muestra de esputo. El análisis bivariado para la condición de sintomático respiratorio fue realizado por sexo, migración temporal, antecedentes de TBP, síntomas asociados, hacinamiento y distancia hasta los servicios de salud, mediante la RP.

La frecuencia obtenida para la proporción de participantes con clasificación de sintomáticos respiratorios fue expresada como una prevalencia y los participantes positivos para tuberculosis pulmonar como incidencia acumulada de tres semanas. Para cada estimador fue calculado su intervalo de confianza al 95 %.

Las asociaciones entre la condición de ser sintomático respiratorio y las variables de interés fueron analizadas usando la RP con su correspondiente intervalo de confianza al 95 %. Se realizó un modelo de regresión logística para el análisis multivariable de los sintomáticos respiratorios para el cálculo de las OR ajustadas. Las variables incluidas fueron aquellas asociadas en el análisis bivariado con certeza estadística, como los antecedentes de TBP, el hacinamiento y la distancia al centro de salud mayor a tres horas.

Prueba de conformidad

La prueba de conformidad es un contraste de hipótesis de verosimilitud entre las prevalencias observadas y las registradas oficialmente, para generar hipótesis alternativas a las oficiales. Este contraste se realizó mediante la razón de verosimilitud (RV) y el cálculo de su estadístico G^2 mediante una función binomial, debido a la naturaleza de la variable, y con un grado de libertad. La RV entre la hipótesis de contraste y la de máxima verosimilitud, u observada, es una función $G^2 = -2 \ln RV$, es decir $-2 (\ln \text{verosimilitud de la hipótesis que se contrasta} - \ln \text{verosimilitud de la situación de referencia})$. Esta función tiene características similares al estadístico D^2 y sigue la distribución X^2 (276).

La RV se considera una prueba adecuada para evaluar el soporte relativo de hipótesis rivales. El resultado de esta prueba de conformidad permitió valorar la distancia, en términos de probabilidad, entre la prevalencia de sintomáticos respiratorios observada y aquella informada oficialmente (196,276). El objetivo de este análisis fue resaltar a una población marginada y oculta en los promedios globales, y suministrar información desagregada para la planificación de la salud pública del territorio (198).

4.3 Resultados

Se encuestaron 1.598 participantes miembros de 82 comunidades mediante la búsqueda activa de sintomáticos respiratorios. De ellos, 926 (57,95%) fueron hombres, 1.304 (81,60%) se autoidentificaron como población originaria Shuar y 290 (18,15%) como mestizo. La mediana de edad de los participantes fue 28 años (RIC=19–42 años). 1.131 (70,80%) de los participantes declaró migrar temporalmente de su lugar de residencia hacia otros territorios, de ellos el 33,24 % lo hizo por motivos de trabajo, 10,88 % por buscar atención médica y 55,88 % para visitar a la familia o amistades.

De todos los participantes se identificaron 121 (7,57%; IC 95%=6,27-8,87%) sintomáticos respiratorios, sus características se presentan en la tabla 5. Todos ellos presentaron al menos uno de los signos clínicos asociados a TBP: fatiga, fiebre inespecífica, pérdida de peso, pérdida de apetito, hemoptisis y/o esputo. 28,93 % declaró dos síntomas, 18,18 % manifestó tres, y el 45,45 % cuatro o más síntomas asociados a TBP. Los participantes sin tos de 15 días o más no declararon síntomas.

62 (10,24%) de los sintomáticos respiratorios declararon vivir en hacinamiento (RP=1,78; IC95% 1,26-2,50); además, 32 (26,45%) personas vivían a más de 3 horas de distancia de los servicios de salud, asociado con el hecho de ser sintomático respiratorio (RP=3,10; IC 95% 2,08 - 4,61). También se encontró asociación con la presencia de tos por 15 días o más con los antecedentes familiares de TBP (RP=2,44; IC95% 1,38-4,29) y los antecedentes personales (RP=4,49; IC95% 1,75-11,49).

Se construyó un modelo logístico multivariante incluyendo las OR crudas con certeza estadística presentadas en la tabla 6 junto con las OR ajustadas, las variables con certeza estadística después del ajuste fueron los antecedentes familiares, el hacinamiento y las distancias mayores de 3 horas. El contraste de conformidad entre la proporción de sintomáticos respiratorios encontrados (7,57%) y los valores informados oficialmente (0,98%) presentan diferencia con certeza estadística ($G^2= 292,90$; $p<0,001$).

De las 121 muestras de esputo examinadas con baciloscopía y cultivo se encontraron dos positivas para TBP, una de ellas MDR, resultando en una IA de 125,16 por 100.000 habitantes en tres semanas. La prueba de conformidad entre los casos diagnósticos de TBP y los datos anuales informados oficialmente para la provincia Morona Santiago en el año 2013 (39,08 por 100.000 habitantes) mostró diferencia con certeza estadística ($G^2= 20,15$; $p<0,001$).

Los resultados de esta fase de investigación fueron publicados en diciembre de 2015 en la revista *Salud Pública de México* junto con los datos de la frontera sur-andina de Ecuador. El artículo se encuentra adjunto en el anexo 6.

Tabla 6. Características de los sintomáticos respiratorios

Variable	Valor	Sintomático respiratorio n (%)	No sintomático respiratorio n (%)	RP (IC95%)
Género	Hombre	68 (7,34)	858 (92,66)	0,93 (0,66 - 1,31)
	Mujer	53 (7,89)	619 (92,11)	
Migración temporal	Si	85 (7,52)	1.046 (92,48)	0,97 (0,67 - 1,42)
	No	36 (7,71)	431 (92,29)	
Historia TBP en hogar en últimos 2 años	Si	11 (17,46)	52 (82,54)	2,44 (1,38 - 4,29)
	No	110 (7,17)	1.425 (92,83)	
Antecedentes personales TBP	Si	3 (33,33)	6 (66,67)	4,49 (1,75 - 11,49)
	No	118 (7,43)	1.471 (92,57)	
Fatiga	Si	54 (100,00)	0 (0,00)	23,04 (18,23 - 29,13)
	No	67 (4,34)	1.477 (95,66)	
Fiebre	Si	33 (100,00)	0 (0,00)	17,78 (14,52 - 21,79)
	No	88 (5,62)	1.477 (94,38)	
Pérdida de peso	Si	46 (100,00)	0 (0,00)	20,69 (16,60 - 25,81)
	No	75 (4,83)	1.477 (95,17)	
Pérdida de apetito	Si	35 (100,00)	0 (0,00)	18,17 (14,80 - 22,32)
	No	86 (5,50)	1.477 (94,50)	
Hemoptisis	Si	10 (100,00)	0 (0,00)	14,31 (11,96 - 17,12)
	No	111 (6,99)	1.477 (93,01)	
Hacinamiento	Si	62 (10,44)	532 (89,56)	1,78 (1,26 - 2,50)
	No	59 (5,88)	945 (94,12)	
Distancia de vivienda a los servicios de	>3hr	32 (17,39)	152 (82,61)	*3,10 (2,08 - 4,61)
	1-3hr	28 (8,54)	300 (91,46)	
	<1hr	61 (5,62)	1.025 (94,38)	

RP: Razón de Prevalencias; *RP entre categoría de referencia <1hr y >3hr.

Tabla 7. Asociación cruda y ajustada entre los sintomáticos respiratorios y sus factores asociados

Variable	OR cruda	IC 95%	OR ajustada	IC 95%
Antecedentes de TBP en el hogar 2 años previos	2,74	1,39 - 5,40	2,43	1,17 - 5,04
Antecedentes personales de TBP	6,23	1,54 - 25,24	3,74*	0,77 - 18,07
Hacinamiento	1,87	1,29 - 2,71	1,70	1,16 - 2,48
Distancia al centro de salud > 3 hr.	3,54	2,23 - 5,61	3,29	2,05 - 5,25

OR: Razón de Odds; Categorías de referencia: no historia de TBP en el hogar, no antecedentes personales de TBP, no hacinamiento, distancia <1hr.

*Perdió la certeza estadística. Todas las demás asociaciones dentro del modelo multivariable presentaron $p < 0,02$.

4.4 Discusión

La alta proporción de sintomáticos respiratorios encontrados y la elevada incidencia acumulada de TBP diagnosticada van en consonancia con otros estudios realizados por la red GRAAL bajo el enfoque metodológico patchwork, en Ecuador (230), México (277) y Perú (190). Este tipo de estudios han permitido visibilizar la situación epidemiológica de poblaciones marginadas que no son representadas por las cifras oficiales de salud. Los indicadores socioeconómicos de la provincia de Morona Santiago sugerían inequidades relacionadas con una mayor probabilidad de TB como el bajo acceso a los servicios públicos, la alta proporción de poblaciones originarias y las barreras para el acceso a los servicios de salud. En poblaciones de estas características socioeconómicas, la TBP profundiza el ciclo pobreza-enfermedad debido a la falta de protección social; además, la percepción del proceso salud-enfermedad según la cosmovisión originaria provoca violencia estructural desde los servicios de salud (278).

La diferencia entre la proporción de sintomáticos respiratorios detectados mediante búsqueda activa en esta investigación (7,57%; $n=1.598$) y la proporción informada por los registros oficiales del cantón Taisha (0,98%; $n=16.831$) revela dificultades del sistema sanitario para la correcta identificación de casos con tos de 15 días o más. Se encontró una elevada prevalencia de sintomáticos respiratorios con más de cuatro síntomas clínicos relacionados con la TBP (45,45 %); sin embargo, estas cargas de síntomas no aumentaron la probabilidad de ser identificados por los servicios de salud.

Se encontró asociación entre la condición de ser sintomático respiratorio y la distancia mayor de tres horas de recorrido para el acceso a los servicios de salud (OR=3,29; IC95% 2,05-5,25), ajustada por otras variables de interés. Las personas que declararon hacinamiento también presentaron asociación con el hecho de presentar tos por 15 días o

más, con certeza estadística. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de abordar a la TB como una enfermedad social (264).

Suponiendo que el diagnóstico de TBP se comportara como una variable poisson, en el contexto del estudio, el número de casos anuales encontrados serían 2.168,96 para 100.000 habitantes; es decir, 55,50 veces mayor que los valores informados oficialmente para la provincia. El enfoque patchwork de la investigación permite llenar los vacíos de datos desagregados del nivel socioeconómico, la etnia y el género relacionados con la TBP (186).

Las poblaciones originarias presentan proporciones significativamente mayores de TBP en comparación con la población no originaria, señalado por diversos estudios a nivel global (279–281). Los estudios realizados en la Amazonía brasilera informan cifras más elevadas con tasas de incidencia que superan los 1.000 casos por 100.000 habitantes (282,283) y sugieren una infranotificación en las regiones con menor acceso a los servicios de salud (284). Estos valores ilustran la magnitud de los factores estructurales determinantes del bajo nivel de salud de las poblaciones originarias y el bajo compromiso político para superarlos (285).

Uno de los dos casos diagnosticados de TBP fue MDR, a pesar de que el gobierno ecuatoriano implementó como política social un subsidio para prevenir de la transmisión de la enfermedad y promover la adherencia al tratamiento drogoresistente en el 2011 (286). Fue descrito que este subsidio gubernamental redujo la proporción de abandono del tratamiento; sin embargo, no mejoró todas las barreras que limitan la correcta adherencia (287).

Los principales determinantes subyacentes de la TBP MDR son la pobreza, la violencia estructural y la falta de sensibilidad cultural en los sistemas (288); aunque se ha encontrado que las creencias y la cosmovisión no se relacionan con la falta de adherencia al tratamiento (28,289). Existe disponibilidad de un tratamiento exitoso para las personas con TB MDR y sus contactos; sin embargo, la OMS aún no lo recomienda en PIMB argumentando elevados costos económicos (290,291).

La infranotificación de casos por parte del sistema sanitario responde a las características de marginalidad de la población de estudio, el bajo acceso a los servicios de salud en la región, la falta de sensibilidad cultural en el sistema y un débil sistema de vigilancia epidemiológica. Estas limitaciones para el diagnóstico de la TBP podrían generar en los

trabajadores de salud una demanda de muestras de esputo a personas que no cumplen con los criterios de sintomático respiratorio, para poder cumplir con la cuota de muestras biológicas que deben entregar al sistema de salud, y finalmente resultando en una baja confirmación de casos (268).

Una de las principales fortalezas de este estudio fue la capacidad de visibilizar a un conjunto poblacional que, por problemas de marginación social y accesibilidad geográfica, no se encuentra representado en los datos de salud regionales ni nacionales. Además, la intervención de los líderes comunitarios durante la realización del trabajo de campo favoreció la aceptación y participación por parte de la comunidad.

Las limitaciones del estudio fueron el corto tiempo usado para su ejecución y la recolección de una sola muestra de esputo por participante, limitando la valoración de TBP con baciloscopía negativa mediante pruebas radiológicas o criterio clínico. Tampoco fue posible evaluar la existencia de TB en menores de 15 años, ni TB extrapulmonar. Estas limitaciones fueron determinadas por los bajos recursos del área de estudio, además del seguimiento del calendario de actividades de sus servicios de salud (275).

Los resultados de esta investigación han sido, probablemente, infraestimados debido a la elevada proporción de sintomáticos respiratorios detectados con más de tres síntomas asociados a la TBP, además de la expectoración. Además, los estimadores de esta investigación pueden tener gran variabilidad debido al tamaño pequeño de población participante, por conveniencia y limitación de recursos. No obstante, el objetivo del estudio no pretendió tener una muestra representativa; por el contrario, se propuso analizar la situación epidemiológica de las pequeñas poblaciones originarias rurales, dispersas y remotas de la frontera amazónica ecuatoriana.

Los resultados de las pruebas de conformidad revelan una gran distancia entre la información observada y la registrada oficialmente y refuerzan la necesidad de una vigilancia epidemiológica comunitaria de la TB mediante la búsqueda activa de sintomáticos respiratorios en esta población de riesgo (292). Por tanto, se hace necesario revisar los programas de control de la TBP para facilitar la correcta distribución de los recursos limitados en salud.

Los hallazgos de esta investigación sugirieron la presencia de barreras para el cumplimiento de los DDHH en esta región (212,243) y aportaron información verosímil para la planificación en salud de la población originaria de la frontera amazónica. Esta

información permite plantear estudios más amplios con comunidades que, por problemas de accesibilidad, han quedado excluidas de los programas de salud. Además, favorece el planteamiento e implementación de programas de control de la TB con un enfoque holístico, educativo y sensible culturalmente para promover el empoderamiento de estas poblaciones vulnerables (281,293).

Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana.

5. Segunda fase de investigación: Infecciones desatendidas del agua

5.1 Introducción

La planificación y coordinación de la segunda fase de investigación tomó dos años de negociación con los dirigentes del pueblo originario Shuar, posterior a la realización de la primera fase. Todos los encuentros, procedimientos, acuerdos y convenios fueron llevados a cabo por el nodo GRAAL-Ecuador. La relación con las poblaciones originarias se afianzó desde la cooperación, participación comunitaria y cumplimiento de objetivos del plan de salud del Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Se usaron incentivos no monetarios, que consistieron en útiles escolares como cuadernos, pinturas, lápices, borradores para el centro de dirección del pueblo originario y para la comunidad en el momento del trabajo de campo.

El protocolo de estudio de esta fase de la investigación fue presentado en la sede de la FICSH, localizada en Sucúa, donde se consensuó el trabajo de campo y la selección de comunidades con las autoridades Shuar. Las actividades con los representantes y miembros de la Nación Shuar se adaptaron a la realidad sociopolítica del país y a su apreciación cultural del tiempo. Siguiendo el enfoque metodológico patchwork en el estudio de la tuberculosis, en esta fase se estudiaron enfermedades transmitidas por el agua caracterizadas por su relación con la desventaja social y marginación.

5.1.1 Salud Pública y agua

La importancia del agua y saneamiento básico como generador de enfermedad fue registrada por John Snow¹⁰ en 1848 Snow cuando cerró la bomba de agua de la calle Amplia de Londres y probó la relación entre el agua bebida de esta fuente y la epidemia de cólera ocurrida (294). Sin embargo, el reconocimiento del derecho al agua potable y saneamiento básico es reciente.

La OMS estimó en el año 2015 la existencia de 2,1 miles de millones de personas que no tienen acceso al agua potable en su casa. De estas, 263 millones gastan más de 30 minutos para recolectar agua, 159 millones beben directamente de fuentes superficiales como arroyos y lagos, y 844 millones no tienen servicios básicos de agua potable (295). El agua

¹⁰ John Snow (1813-1858) fue un médico inglés precursor de la epidemiología.

potable se define a aquella sin riesgo patógeno para beber, cocinar, usar para higiene personal y realizar quehaceres domésticos. La inocuidad microbiana se garantiza con la desinfección de aguas superficiales y, si es posible, con filtración (296,297). Existe acceso al agua potable cuando las personas pueden obtener de manera segura 20 litros diarios para cada miembro familiar, en una distancia menor de 1 kilómetro (295).

También fue informado por la OMS, en el año 2015, que un tercio de la población mundial (2,4 mil millones) carecía de acceso a servicios de saneamiento adecuados y mil millones de personas practican defecación al aire libre (131). El saneamiento básico se define La falta de saneamiento básico, o disposición adecuada de excretas, promueve la circulación de patógenos fecales que afecta la salud de los miembros de los hogares y comunidades (298).

Las infecciones transmitidas por el uso de agua contaminada son un problema importante de salud pública y una de las principales manifestaciones de pobreza extrema, dada por la elevada proporción de necesidades básicas insatisfechas (296,299). La contaminación del agua con excretas humanas o animales es fuente de patógenos, como bacterias, virus y parásitos (300).

La ingestión de microorganismos patógenos a través del agua, alimentos y entorno generan enfermedades e infecciones subclínicas establecidas desde la infancia (2). Se ha descrito que la continua exposición a estos patógenos altera la estructura epitelial del intestino delgado, y conlleva a inflamación crónica, disminución de la capacidad de absorción de nutrientes y activación inmunitaria crónica. (301) El conjunto de estas alteraciones se ha denominado disfunción entérica ambiental (EED, por sus siglas en inglés), caracterizada por retraso del desarrollo psicomotor, diarrea, desnutrición y emaciación, reforzando la trampa de la pobreza (302,303).

Existen más de 20 agentes patógenos relacionados con el bajo saneamiento que generan infecciones desatendidas y priorizadas como el tracoma, las geohelmintiasis, la esquistosomiasis, el dengue, la filariasis linfática y la dracunculiasis. También generan otras enfermedades diarreicas, que han recibido mayor atención, como el cólera, la disentería y la fiebre tifoidea (304). En las regiones donde hay mayor presencia de estas enfermedades los habitantes carecen de conocimientos acerca de ellas (301,305).

En el año 1983 la OMS publicó por primera vez las Guías para la calidad del agua potable y cubrió los vacíos en la gestión de este recurso hídrico primordial para la vida (296).

Posteriormente, la Declaración de Nueva Delhi trazó el objetivo de acceso universal al agua potable y saneamiento en el año 2000 y se reconoció el derecho al agua potable (306). Sin embargo, no fue hasta el año 2010 que la ONU reconoció el derecho humano al Agua Saneamiento e Higiene (ASH) como condición esencial para la realización de todos los derechos humanos (307).

Para la supervisión y avances de las metas de acceso al agua potable en los ODM se definieron indicadores de sistemas de ASH mejorados. Una fuente mejorada de agua para beber se definió como aquella que, por la naturaleza de su construcción, está protegida de la contaminación principalmente de materia fecal. El acceso al agua potable salubre se define cuando las características del agua cumplen con las pautas de calidad y cuando proviene de una fuente mejorada de agua. Una infraestructura sanitaria mejorada se denominó al sistema que separa higiénicamente las excretas del contacto humano y que no es compartido con otros hogares (297). No obstante, fue advertido por la OMS que las metas ambiciosas de acceso no alcanzarían su cumplimiento (295).

Con el principio de no dejar a nadie atrás, el objetivo número seis de los ODS instó a los proveedores de servicios de ASH para dar prioridad a la reducción de las desigualdades y a la construcción de indicadores de monitoreo exhaustivos. Dentro de las metas para el año 2030 se marcó erradicar la práctica de defecación al aire libre y lograr el acceso universal equitativo de ASH en los hogares, escuelas y establecimientos de salud. Otras metas importantes son mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación; proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con los recursos hídricos; y, fortalecer la participación comunitaria en la gestión del agua (308). La estrategia mundial 2015-2020 de ASH para acelerar el progreso en el control de las EID planteó un enfoque interdisciplinario para el trabajo sinérgico entre ASH y EID (309).

El informe de seguimiento para los ODS en Ecuador informó un aumento del 49 % de acceso en ASH desde el año 1990 hasta el 2015, mayor que el promedio de América Latina (35%) (310). En las zonas urbanas se registró un 94 % de acceso a la red pública de agua y un 79,3% a una fuente mejorada. Para las zonas rurales se informó un 57,50 % de población conectada a la red pública y un 68,2 % de fuente mejorada de agua. El informe concluyó que estos indicadores no abordaron la gestión ulterior de los residuos fecales e infravaloraron el riesgo para la salud de la población (311).

Para diseñar e implementar programas de control de las infecciones desatendidas y transmitidas por el agua es necesario conocer indicadores comunitarios de estas enfermedades. Este requerimiento cobra mayor relevancia en aquellas poblaciones marginadas que comparten numerosos determinantes sociales como sucede en las poblaciones originarias amazónicas y de frontera que carecen de estos datos epidemiológicos relacionados con el ASH.

En esta fase de la investigación se estudió a tres enfermedades desatendidas y transmitidas por el agua. En primer lugar, las infecciones desatendidas con mayor priorización a nivel global pero carentes de priorización en Ecuador: las geohelmintiasis. En segundo lugar, la zoonosis más desatendida a nivel mundial: la leptospirosis (312). Por último, una enfermedad con elevada prevalencia en las regiones más pobres y vulnerables a pesar del amplio conocimiento de su control: la hepatitis A. Estas enfermedades carecen de datos desagregados por nivel socioeconómico, género y etnia, limitando su priorización y control en Ecuador.

5.1.2 Geohelmintiasis

Las geohelmintiasis (GH) son infecciones transmitidas por el consumo o contacto con el suelo, agua y alimentos contaminados con excretas, vía fecal-oral. Estas infecciones son poco priorizadas por parte de las autoridades sanitarias, centros públicos de investigación y compañías farmacéuticas debido a su baja mortalidad (313). Sin embargo, tienen alta morbilidad e impacto negativo crónico para la salud (314), generando una EED con retraso en el desarrollo psicomotor, deficiencias nutricionales y anemia (315).

Se estima que en áreas endémicas con bajo acceso a saneamiento básico y agua potable, las aguas residuales contienen más de 3.000 huevos/L de geohelminos. Para reducir el riesgo de GH, las guías de la OMS recomiendan el uso de aguas residuales en la agricultura con una presencia máxima de 1 huevo de helminto por litro. Sin embargo, es difícil monitorizar estos indicadores porque requieren pruebas de laboratorio complejas (314).

La morbilidad generada por las GH generan 5,19 millones de AVAD y aportan la mayor carga de enfermedad dentro del grupo de las EID (316). Cerca de 300 millones de personas sufren morbilidad severa atribuida a esta enfermedad, resultando en 12.000 a 135.000 muertes anuales, y aportan 1,75 mil millones de casos del total de las EID (137).

Las especies que más infectan al ser humano en orden de importancia son *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichuria* y *Uncinarias* (*Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*). La presencia de infección se encuentra altamente asociada con los bajos ingresos, la falta de acceso al ASH, el uso de excretas humanas como fertilizante, la migración y el bajo nivel educativo (317).

Ascaris lumbricoides

Los huevos de *Ascaris lumbricoides* son muy resistentes a temperaturas extremas y pueden sobrevivir durante meses o años en las excretas o aguas residuales (318). Una ingesta pequeña de huevos a través del agua o alimentos puede ser asintomática. Las larvas maduran a gusanos en el intestino delgado, donde sucede la fecundación de la hembra por el macho, y los huevos se encuentran en heces después de 70 días de la fecundación. Un solo gusano adulto puede generar un cuadro clínico complicado debido a su migración desde la luz intestinal hacia el hígado o pulmón. Una infección con muchas larvas puede generar neumonitis, obstrucción de intestino, apéndice, conductos biliares y hepáticos. Se ha identificado al cerdo como animal reservorio (251).

Trichuris trichuria

Los huevos consumidos de *Trichuris trichuria* evolucionan a larvas en el intestino delgado y migran hacia el ciego. Penetran la mucosa del ciego para madurar hasta gusanos adultos. Las hembras fecundadas ponen huevos tres meses después de la exposición, los cuales se eliminan con las heces y se vuelven infecciosos en el suelo después de tres semanas (319). El cuadro clínico es asintomático cuando la infección se da por un número pequeño de parásitos. Sin embargo, la infección con muchas larvas puede ocasionar dolor, distensión abdominal, diarrea sanguinolenta, pérdida de peso, apendicitis y prolapso rectal. También, pueden generarse infecciones bacterianas secundarias cuando la cabeza del gusano penetra profundamente en la mucosa intestinal (246).

Ancylostoma spp

El ciclo del *Ancylostoma spp* en el ser humano empieza cuando la larva penetra a través de la piel intacta, llega al torrente circulatorio y a los pulmones donde puede ser deglutida y pasar a gusano adulto en el intestino delgado (251). La hembra fecundada pone los huevos de cuatro a ocho semanas después de la exposición. En el suelo, los huevos maduran a larvas que cuando atraviesan la piel pueden generar reacción alérgica. Su migración puede generar neumonitis, eosinofilia, síntomas gastrointestinales, náuseas, vómito, diarrea y anemia (319).

El tratamiento de elección para la infección sintomática de las geohelmintiasis es albendazol 400 mg (246). La proporción de reinfección al año alcanza el 94 % para *A. Lumbricoides* y 82 % para *T. Trichuria*. La prevalencia e intensidad de la reinfección se encuentran relacionadas con el estado previo al tratamiento (320).

Geohelmintiasis y salud pública

En el año 2001 la Asamblea Mundial de Salud acordó la resolución WHA 54.19 para intensificar a escala mundial la administración de quimioterapia preventiva (QP) para eliminar las GH en áreas de baja transmisión y reducir la morbilidad en áreas de alta transmisión (321).

Las guías de la OMS recomiendan tratar anualmente a los niños en edad escolar cuando la prevalencia de GH se encuentra entre el 20 % y el 50 %, y dos veces al año cuando supera el 50 % (322). La Declaración de Londres en el año 2012 estableció una meta del 75 % de cobertura de tratamiento regular para las GH en niños de edad escolar y preescolar, para el año 2020 (323). Para el seguimiento de las metas la OMS estableció tres grupos prioritarios: niños en edad preescolar y escolar y mujeres en edad fértil (324). En el informe del año 2014 se registró una cobertura de QP en niños de edad preescolar y escolar en Latinoamérica del 51 %; sin embargo, las metas no se han cumplido debido a que los indicadores de cobertura de QP no miden los avances en términos de prevalencia (325,326).

En Ecuador no existen datos de prevalencia de infecciones por geohelminthos y la enfermedad no está priorizada dentro del conjunto de las EID. Además, el país carece de cobertura sistemática de QP y de vigilancia epidemiológica. Según datos oficiales, todos los niños de 2 a 5 años tendrían que haber recibido QP para el año 2014 (327).

5.1.3 Leptospirosis

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica transmitida al humano por animales vertebrados bajo condiciones naturales; es potencialmente mortal y con una amplia distribución a nivel mundial (328). Esta enfermedad es nombrada en textos antiguos chinos como la “ictericia de los campos de arroz”, y fue descrita en 1886 por Adolph Weil¹¹ (329).

¹¹ Adolph Weil (1848-1916) fue un médico alemán.

El agente etiológico es una bacteria muy fina, flexible, helicoidal, móvil, del orden Spirochaetales y género *Leptospira* spp. Esta espiroqueta sobrevive largo tiempo en el agua o ambiente húmedo, templado, con pH neutro o ligeramente alcalino. Fue aislada en 1907 por Stimson en un tejido renal post mortem con diagnóstico de fiebre amarilla (329).

La *Leptospira* spp. infecta a numerosas especies domésticas y animales salvajes, y se reproduce en sus túbulos renales en una relación comensal. Se han identificado como hospederos importantes al roedor, murciélago, perro, vaca, cerdo, caballo y oveja debido a su proximidad con los humanos; sólo una fracción de estos animales presenta infección severa (330,331).

La carga global de enfermedad por leptospirosis en el 2010 fue estimada en 2,90 millones de AVAD y se encontró más afectación en los hombres que comprendieron el 80 % del total de la carga de enfermedad (332). Sin embargo, se desconoce la carga real de enfermedad debido a la baja notificación en los sistemas de vigilancia epidemiológica y el infradiagnóstico por falta de pruebas diagnósticas adecuadas (333).

En los últimos años, el incremento de lluvias en zonas tropicales y las migraciones han elevado el riesgo de leptospirosis. Los factores medio ambientales más relevantes en la dinámica de transmisión de la *Leptospira* son la alta temperatura, humedad, precipitación pluvial y malas condiciones de salubridad (246,334). Se encuentra relacionada con las malas condiciones de la vivienda, la falta de acceso al ASH (335), la deforestación y el compartir espacio cercano con algún animal hospedero (336). Se ha considerado una enfermedad ocupacional en trabajadores con animales o sus derivados, agricultores y en trabajadores con aguas residuales (337). También se ha descrito en viajeros y personas que practican actividades recreativas en áreas rurales y entran en contacto con animales o agua dulce (338).

Los animales y humanos se exponen al patógeno cuando tienen contacto con la orina, tierra o agua contaminada. La bacteria penetra en el humano a través de la piel erosionada o mucosa sana, y se disemina rápidamente por todo el organismo. Genera una lesión vascular generalizada y afecta fundamentalmente los capilares de hígado, pulmón y riñón (331).

El curso clínico, después de una incubación de 5 a 14 días, va desde la presentación asintomática o la presentación cefalea, fiebre alta, mialgias, cefalea, dolor abdominal, vómitos, diarrea o tos. La fase tardía o enfermedad de Weil (5-15 % de los casos) puede

producir sufusión conjuntival, hemorragias graves, ictericia, complicaciones multiorgánicas a nivel hepático, renal, neurológico o cardiorrespiratorio, y shock (339). El tratamiento de la fase leve es con doxiciclina oral, 100 mg cada 12 horas, o amoxicilina oral, 500 mg cada 8 horas. Las pruebas diagnósticas de rutina en la fase inicial no son específicas. La detección de IgM o IgA proporcionan pruebas de infección aguda, aunque la confirmación de laboratorio requiere pruebas de microaglutinación (246).

Se estima que la leptospirosis representa el 20-40 % de las enfermedades febriles de etiología desconocida, y en países endémicos alrededor del 10 % de admisiones hospitalaria podría ser atribuible a esta infección mal diagnosticada como malaria o dengue (337,338). Los casos severos de leptospirosis y potencialmente mortales han representado proporciones elevadas debido al infra diagnóstico hospitalario de los casos leves (340).

Leptospirosis y salud pública

Para abordar esta zoonosis, que presenta un complejo ciclo de transmisión entre distintas especies de animales y el medio ambiente, la OMS ha propuesto el enfoque multidisciplinario “Una Salud” que integra a la salud pública, la salud animal y el medio ambiente (341,342). Esta prioridad se ha generado debido a las numerosas pérdidas económicas por muerte de ganado y animal doméstico (332).

Los datos de revisión de leptospirosis publicados para América Latina concluyen que la mayoría de sistemas de vigilancia epidemiológica son débiles y que los datos no son representativos de la región (343). El sistema de vigilancia de Ecuador informa un descenso de casos de leptospirosis: 529 para el año 2013, 365 para el año 2014, 136 para el 2015 y 91 para el 2016 (268,344).

5.1.4 Hepatitis A

La infección por el virus de la hepatitis A (VHA) tiene una distribución global y continúa siendo un reto importante de salud pública. La ictericia catarral o hepatitis epidémica fue reconocida en la antigua Grecia y China y en los siglos XVII y XVIII fueron registrados brotes de ictericia durante campañas militares (345).

El VHA es un picornavirus (27-32 nm) de ácido ribonucleico (ARN), no encapsulado, ácido resistente y termoestable. El virus se elimina por autoclave, ebullición por cinco minutos, exposición a radiación ultravioleta, iodo o compuestos que contengan cloro (346). Su

transmisión es vía fecal – oral por la ingestión de agua, alimentos o bebidas contaminadas, o por contacto directo con una persona infectada (347).

La OMS estimó en el año 2010 una carga de enfermedad de 1,4 millones AVAD de hepatitis A y 28.000 muertes (348). Sin embargo, se considera que la carga de enfermedad real puede ser hasta 10 veces mayor (349). La carga global de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) recibe una gran proporción de AVAD de la hepatitis A, donde los niños menores de cinco años (9% de la población global) y los habitantes de los PIMB son los más afectados. Además es reconocida como una de las principales causas de muerte no diarreicas dentro del grupo de las ETA que en su conjunto constituyen una de las principales enfermedades infecciosas (348).

La infección por el virus de la hepatitis A tiene un corto periodo de incubación después de llegar a la circulación sanguínea mediante el epitelio bucofaríngeo o intestinal. Se replica lentamente en los hepatocitos y células de kupffer y luego es secretado por la bilis para alcanzar las heces (251). La mayor presencia del VHA en heces ocurre 10 a 14 días previo al inicio de síntomas y detección de anticuerpos en suero (350).

La hepatitis aguda no especificada se define clínicamente por signos y síntomas de enfermedad aguda infecciosa (fiebre, malestar, fatiga) y daño hepático (anorexia, náusea, ictericia, orina oscura, dolor abdominal y elevación de las enzimas hepáticas). La infección se confirma con la presencia de anticuerpos en contra del virus de la hepatitis A (anti-VHA) tipo IgM o la conexión epidemiológica con un caso confirmado (351). La presencia de anticuerpos anti-VHA IgG indican una infección pasada, o una profilaxis post-exposición, aparecen después del inicio de los síntomas y proveen protección inmunitaria usualmente por toda la vida (352).

La edad es el factor más importante en el curso clínico de la infección primaria por el VHA. El 70 % de los menores de 6 años de edad presentan una infección asintomática (345). Por el contrario, los niños mayores, adolescentes y adultos presentan una instauración abrupta de síntomas, durante dos a cinco semanas, y una prolongada convalecencia. No hay tratamiento curativo, a excepción del cuidado de soporte, reposo, manejo de las complicaciones y trasplante hepático (353).

Entre 10 % a 15 % de los casos presentan una forma recurrente durante seis a nueve meses y entre uno a tres individuos por cada 1 000 infectados presenta falla hepática fulminante (FHF) (354). La FHF es una pérdida súbita y severa de la capacidad del hígado

para coagular y para eliminar las sustancias tóxicas de la sangre (encefalopatía), en personas previamente sanas. La mortalidad por FHF es del 90 % para los adultos y 74 % para los niños que no reciben trasplante hepático (355).

Hepatitis A y salud pública

La infección por el VHA representa un alto costo para los servicios de salud de la región por las graves complicaciones de la enfermedad. Además, la infección aguda es una causa de exclusión para donar sangre y órganos, lo cual es una pérdida adicional para las poblaciones de PIMB (345).

La OMS recomienda la vigilancia epidemiológica de la infección por el VHA a través de la recolección de datos de prevalencia e incidencia específicas por edad (356), para identificar y controlar los brotes epidémicos y los grupos poblacionales con mayor riesgo de contraer la infección. En lugares con ausencia de pruebas diagnósticas la vigilancia de la hepatitis aguda no especificada se limita a la detección temprana de brotes epidémicos (351).

La disminución de la seroprevalencia de anti-VHA en muchos lugares del mundo se debe a la mejora de las condiciones socioeconómicas, el acceso al ASH y la disponibilidad de la vacuna (352,357). En países de ingresos bajos, con saneamiento precario y malas condiciones higiénicas, la infección por el VHA es altamente endémica y las personas se infectan en edades tempranas. En países de ingresos medianos, con condiciones sanitarias e higiénicas variantes, algunos niños evitan la infección en edades tempranas y la transmisión sucede como un brote epidémico en centros escolares, de cuidado infantil y centros asistenciales o comunitarios (358,359). En estos países se ha documentado a la infección por el VHA como una de las principales causas de FHF (360).

Por el contrario, en países de altos ingresos las tasas de incidencia en niños son bajas. Ocasionalmente son reportados grandes brotes comunitarios en centros de cuidado infantil o residencias sanitarias. En países con muy baja prevalencia la enfermedad predomina dentro de grupos de riesgo: personas que viajan a países endémicos, usuarios de drogas por vía parenteral y hombres que tienen sexo con hombres (HSH) (361).

Mediante encuestas seroepidemiológicas se determina a una población con endemidad alta cuando existe una prevalencia ≥ 90 % a los 10 años; endemidad intermedia con una prevalencia ≥ 50 % a los 15 años y < 90 % a los 10 años; endemidad baja con una prevalencia ≥ 50 % a los 30 años y < 50 % a los 15 años; y muy baja con una de < 50 % a

los 30 años (349,362). En una transición epidemiológica de endemicidad alta a intermedia las tasas de incidencia disminuyen y las proporciones de jóvenes y adultos susceptibles de infección empiezan a crecer (358).

La OMS recomienda integrar la vacunación masiva universal (VMU) contra el VHA en los calendarios vacunales de niños menores o igual a 1 año de vida, en países que hayan presentado una transición epidemiológica y realizado estudios de costo-efectividad (354,362). En países de baja endemicidad sólo se recomienda la vacuna en los grupos de riesgo (363). Existen vacunas seguras y efectivas disponibles desde el año 1990 y son usadas, generalmente, para proteger a grupos de riesgo y controlar brotes epidémicos (364). Los países que han introducido la VMU han informado buenas tasas de cobertura, disminución de la incidencia de infección por el VHA hasta del 90 % (362,365) y disminución significativa de la FHF (360).

La transmisión del VHA es una condición desatendida en la mayoría de PIMB a pesar del amplio conocimiento epidemiológico que se tiene de ella (366). Si bien es una enfermedad generalmente autolimitada, la alta prevalencia representa un alto costo para el sistema de salud y un impacto socioeconómico en la productividad, debido al largo tiempo de incapacidad del enfermo (353). Los ODS priorizaron a la hepatitis B y C debido a la gran carga de morbimortalidad, calculada a partir de datos de sistemas sólidos de vigilancia epidemiológica en países de ingresos altos (367). Las hepatitis A y E no recibieron priorización ni se mencionó su relación con el derecho al agua segura.

Según estimaciones globales del año 2010, Ecuador presentó una endemicidad intermedia para el VHA (358). Sin embargo, el país tiene limitaciones de investigación para dicha estimación y carece de un análisis costo-beneficio para la incorporación de la vacuna en contra del VHA. En el informe global de hepatitis realizado por la OMS el gobierno de Ecuador declaró tener un sistema de vigilancia para la hepatitis A, pero niega desarrollar informes sistemáticos de casos anuales y brotes epidémicos (368). Además, el país carece de una agenda de investigación y de una política pública para abordar la enfermedad por el VHA. El sistema de Vigilancia Epidemiológica de Ecuador informó un descenso de casos anuales de hepatitis A: 6.370 casos en el 2013, 7.731 en el 2014, 5.207 en el 2015 y 3.468 en el año 2016.

5.2 Metodología

5.2.1 Diseño y área de estudio

Estudio transversal comunitario, realizado bajo el esquema metodológico patchwork, con el objetivo de recolectar información de poblaciones marginadas al nivel de área pequeña. El estudio se desarrolló en dos comunidades de la nación Shuar del Ecuador, Peñas y Jempekat, pertenecientes a la parroquia Santiago del cantón Tiwintza, provincia de Morona Santiago, durante la primera semana de junio de 2015. Se accede a estas comunidades por medio de carretera. El recorrido desde la capital del Ecuador es de 540 km y tarda alrededor de 10 horas, cuando no hay imprevistos en carretera por movimientos sociales o derrumbes por lluvia.

El cantón Tiwintza tiene una población de 6.995 habitantes, según los datos censales del 2010, y fue cantonizada en el año 2002. La riqueza hídrica de esta región está delimitada por el Bosque Protector Kutukú-Shaimi de la cordillera del Kutukú, localización geográfica de las dos comunidades objeto de estudio. El esquema estructural del bosque se edifica en la cuenca Amazónica, parte alta de la gran llanura amazónica, donde se han identificado diversos paisajes geomorfológicos y una gran riqueza hídrica (219). Tiene una altitud mínima de 280 metros sobre el nivel del mar (msnm) y una máxima de 2.480 msnm. Entre esta cordillera y los Andes se encuentran el valle del río Zamora y río Upano, punto de referencia para el desarrollo económico de la región (219).

El censo de población y vivienda del año 2010, describe a la parroquia de Morona con un 67,60 % de sus viviendas en el área rural. 25 % de las viviendas en áreas rurales tienen acceso al agua proveniente de la red pública y 66,70 % de viviendas usan agua proveniente de río o canal. El 4,6 % recibía agua por tubería intradomiciliaria y el 32,30 % por tubería extra domiciliaria. En el año 2014, la Secretaría Nacional de Planeación y Desarrollo (SENPLADES) informó la disponibilidad de créditos de desarrollo para la gestión del agua y saneamiento en los territorios ecuatorianos. Sin embargo, para acceder a ellos, los gobiernos locales deben certificar los datos censales de población y vivienda de la región, las estadísticas catastrales, y un proyecto con viabilidad técnica.

5.2.2 Población de estudio

La región objeto de estudio se encuentra habitada, principalmente, por poblaciones originarias Shuar. Las comunidades de estudio se caracterizan por estar localizadas en

zona de frontera con Perú, y ser comunidades rurales y dispersas. La unidad de muestra fueron las comunidades y la unidad de análisis fueron los individuos.

Según el censo del 2010 la parroquia Santiago, localización geográfica de estas comunidades, tiene una población de 2.145 habitantes y el 69,47 % se autoidentificaron como población originaria de la etnia Shuar (92,54%) (199). Las comunidades objeto de estudio no contaban con censo, pero sus dirigentes estimaron una población de 240 habitantes.

Se convocaron a los miembros de las dos comunidades a través de sus representantes y radio comunitaria para concentrarse en un polideportivo cubierto localizado en un área central y de referencia de las comunidades. En este lugar se realizó una exposición de la investigación por parte de los directores del proyecto y fue presentado el equipo del trabajo de campo a la población. Las comunidades se presentaron a través de sus representantes y con una representación cultural integrada por bailes y alimentos tradicionales.

Los miembros de las comunidades fueron citados para los siguientes días en un punto de referencia de cada comunidad, espacio adecuado por el equipo de trabajo de campo. Se realizó una muestra a demanda con el propósito de reclutar a participantes mayores de dos años. Las unidades de muestreo estuvieron formadas por cada comunidad y las unidades de análisis por cada individuo.

Criterios de inclusión

Criterios de inclusión de la comunidad: de carácter ético y factible, consensuados con los representantes de cada comunidad.

Criterio de inclusión de los participantes: aquel que exprese su voluntad de participar.

En el caso de la población de dos a 18 años, se buscó el consentimiento de los padres y dos testigos y en el caso de la población entre 15-18 años también se consultó con ellos.

Criterios de exclusión

- No deseo de participación.
- No pertenecer a la comunidad seleccionada.

5.2.3 Fuentes de información

Se realizó una encuesta para recolectar variables sociodemográficas, epidemiológicas y clínicas de geohelmintiasis, leptospirosis y hepatitis A, a nivel de hogar e individual. Las entrevistas fueron realizadas cara a cara en el centro de congregación de cada comunidad. El cuestionario cumplimentado fue adaptado del formato usado en estudios realizados por la red GRAAL en poblaciones marginadas, previamente publicados (186).

En los casos necesarios, el representante de la familia encuestada cumplió la función de traductor durante la entrevista. El equipo del trabajo de campo para la realización de las entrevistas estuvo constituido por seis personas miembros del grupo GRAAL y estudiantes del programa de medicina de la Universidad Internacional del Ecuador.

Se utilizaron dos tipos de cuestionarios:

- a. Cuestionario de hogar: dirigido al representante de la familia para recolectar información sobre características estructurales de la vivienda y del hogar. Estuvo constituido por un bloque demográfico, socioeconómico y de factores de riesgo epidemiológicos (ver anexo 7).
- b. Cuestionario individual: dirigido a cada participante o su representante, para recolectar información acerca de características migratorias, antecedentes epidemiológicos y salud percibida relacionada con las infecciones desatendidas transmitidas por el agua (ver anexo 8). Este cuestionario se dirigió a los participantes mayores de 2 años y fue contestado por el padre, madre o tutor de los participantes menores de 15 años.

5.2.4 Muestras biológicas

Los participantes fueron invitados a dar una muestra de heces para el diagnóstico de geohelminintos, una muestra de sangre para la detección de anticuerpos IgG anti-*Leptospira* y anti-VHA y una muestra de esputo para el diagnóstico de TBP. El material utilizado para la recolección de muestras y su respectivo procesamiento se realizó de acuerdo con las recomendaciones de la OMS para un laboratorio básico de salud (369).

Se hizo entrega de un frasco recolector por persona para la muestra de heces el primer día de convocatoria a las comunidades. A cada participante se le dio instrucciones acerca de la cantidad necesaria y cuidados a tomar en cuenta para evitar la contaminación de la muestra con orina. Se entregó a cada uno un envase de plástico, nuevo, amplio,

transparente y con tapa enroscable para la recolección de la muestra (370). Cada envase fue marcado con los datos del participante.

Se dieron explicaciones e instrucciones claras acerca del procedimiento relacionado con la muestra de sangre a cada participante, para aumentar su cooperación y promover la obtención de una muestra de calidad. La extracción de la muestra fue realizada por miembros del equipo de trabajo con el entrenamiento requerido para evitar complicaciones y prevenir infección del sitio de venopunción. La muestra fue recolectada en un tubo para aislar suero, y se etiquetó con los datos del participante.

Criterios de exclusión posterior a la entrega de la muestra

- Muestra de heces insuficiente para realizar técnicas de análisis parasitológicos.
- Suero icterico o lipémico y/o que estuviese demasiado hemolizado, para evitar interferencia con las determinaciones colorimétricas en la prueba de laboratorio.

El procesamiento de la muestra de esputo fue explicado en el capítulo número cuatro.

5.2.5 Análisis de laboratorio

En el lugar del trabajo de campo se implementó provisionalmente un laboratorio durante una semana para realizar procedimientos in situ, debido a que estas comunidades no contaban con un centro de salud comunitario, ni laboratorio clínico. El equipo de trabajo transportó todos los materiales de laboratorio utilizados, que incluyeron microscopios, reactivos, material de procedimientos de laboratorio, material de extracción de muestras de sangre, sistema de refrigeración, electricidad, agua potable, papelería y desechos. Dentro del equipo GRAAL del trabajo de campo participaron un parasitólogo y un bioquímico.

Muestra de heces

Se realizó un análisis parasitológico en el terreno que consistió en la observación directa microscópica de un frotis fecal en el menor tiempo posible después de la recepción de la muestra de heces con solución salina. En un portaobjetos de vidrio se cubrió una pequeña porción de la muestra con un cubreobjetos de 20 mm x 20 mm, para examinar una cantidad de aproximadamente 2mg de heces (371).

Posteriormente, se examinó cada muestra con la técnica Kato-Katz para conteo microscópico de huevos de geohelminos y estimación de la intensidad de la infección. Se

utilizó un frotis fecal grueso de aproximadamente 0,05 gr de heces cubierto con una pieza de celofán glicerinado de 30 mm x 30 mm; la técnica fue realizada bajo las recomendaciones de la OMS, con una plantilla de 41,7 mg (372). La porción de heces restante de cada muestra fue conservada en formol-éter para un análisis posterior con el método de concentración (369).

Las muestras de heces conservadas fueron transportadas en contenedores adecuados al laboratorio colaborador de GRAAL en el municipio de Quinindé, Ecuador, donde se examinaron por el método formol-acetato de etilo para la concentración de huevos y larvas de geohelminthos por medio de centrifugación. Se realizó la preparación y lectura de las placas con el correspondiente registro de resultados. En la técnica de Kato-Katz y método de concentración, los valores perdidos se dieron por insuficiencia muestral. Una muestra positiva se definió como la presencia de al menos un huevo o larva detectados por cualquiera de las tres técnicas. Los resultados fueron entregados a la comunidad y al Ministerio de Salud Pública del Ecuador para el tratamiento necesario.

En la técnica de Kato-Katz y análisis de concentración, el resultado registrado fue el mayor valor obtenido después de examinar dos alícuotas de la muestra. Se calculó los huevos por gramo de heces (hpg) usando los huevos contados para cada especie de helminto obtenido por la técnica de Kato-Katz y multiplicado por el factor 24, de la manera que recomienda la OMS (324). El conteo de huevos fue utilizado para clasificar la intensidad de la infección en leve, moderada y severa así: A. lumbricoides 1-4.999 hpg, 5.000 - 49.999 hpg, y \geq 50.000 hpg; y para T. trichuria 1-999 hpg, 1.000 - 9.999 hpg, y \geq 10.000 hpg (138).

Muestra de suero

La separación del suero de la muestra de sangre fue realizada en el terreno por miembros del equipo del trabajo de campo. El suero fue conservado en neveras con hielo seco para su transporte. Las muestras de suero fueron transportadas al laboratorio de la Universidad Internacional del Ecuador.

A partir de las muestras de suero se determinaron los anticuerpos IgG anti-VHA e IgG anti-Leptospira mediante el análisis de inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA, por sus siglas en inglés). La prueba de ELISA utilizó un antígeno inmovilizado purificado de VHA o Leptospira, según el caso, en una superficie para capturar y separar el anticuerpo

específico correspondiente. El anticuerpo fijado de la muestra de suero del participante se detectó mediante un enlace covalente ligado a una enzima con anticuerpo (251).

Los anticuerpos anti-*Leptospira* se cuantificaron por espectrofotometría donde la intensidad del azul fue proporcional a la cantidad de anticuerpo presente en la muestra de suero; se midió la densidad óptica a 450 nm. Las muestras se probaron de manera repetida y se consideró positiva aquella reactiva por duplicado. Para la medición de anti-VHA se tuvo en cuenta que los IgG presentes en la muestra ocuparon el espacio que ocuparía el enzima conjugado; este proceso fue inversamente proporcional a la cantidad de IgG. Los resultados fueron cualitativos, informando la presencia o ausencia de anticuerpos IgG para el VHA y *Leptospira spp* (251).

5.2.6 Variables analizadas

La dimensión y escala de medición de las variables independientes generales se encuentran descritas en el capítulo del marco metodológico. Las variables independientes relacionadas con las infecciones desatendidas y transmitidas por el agua incluyen la autopercepción de la enfermedad, los conocimientos previos de las infecciones y la medida preventiva de hervir el agua de consumo, todas variables dicotómicas. Las variables respuesta fueron construidas a partir de los resultados de los análisis de laboratorio; se determinó presencia positiva de geohelminthos cuando fue positiva alguna de las tres pruebas de laboratorio. Las características de las variables respuesta se encuentran descritas en la tabla 8.

Tabla 8. Variables respuesta de la segunda fase de investigación

Dimensión	Escala de medición	Ítems	Tipo de variable
Presencia de geohelminthos en heces	Nominal	Si / No	Dicotómica
Presencia serológica de IgG anti-leptospira	Nominal	Si / No	Dicotómica
Presencia serológica de IgG anti-VHA	Nominal	Si / No	Dicotómica
Presencia de tos por 15 días o más	Nominal	Si / No	Dicotómica
Resultado positivo en la baciloscopia de sintomáticos respiratorios	Nominal	Si / No	Dicotómica
Presencia conjunta	Nominal	Si / No	Dicotómica

5.2.7 Análisis estadístico

La encuesta de la segunda fase de la investigación generó dos niveles de datos: hogar e individual. Las variables respuesta fueron expresadas en términos de prevalencia y

seroprevalencia. Se realizó un análisis estadístico univariado de la participación por comunidad, el sexo, la edad, la vinculación a la seguridad social, el acceso a los servicios de salud, las deficiencias de las viviendas, la recepción de subsidios gubernamentales y la participación con entrega de muestra.

Se realizó un análisis bivariado entre la prevalencia de geohelmintiasis y sus variables de interés, además del análisis bivariado entre la seroprevalencia de leptospirosis y sus variables, mediante el cálculo de la RP. No fue posible realizar un análisis estadístico de la seroprevalencia de memoria de hepatitis A debido a la ausencia de variabilidad en su presencia. Para determinar la probabilidad de la presencia conjunta de indicadores de enfermedad se realizó un análisis multivariado con un modelo de regresión logística, con el que se obtuvo las OR ajustadas. Los estimadores se calcularon con su correspondiente intervalo de confianza al 95 %.

5.3 Resultados

El estudio analizó la información de 2 comunidades, Peñas y Jempekat, de las cuales participaron 59 hogares y 216 individuos. Del total de individuos, el 55,09 % (119) de los participantes pertenecía a la comunidad de Peñas y el 44,91 % (97) a la comunidad de Jempekat. El 57,87 % del total de los participantes fueron mujeres, del total de Peñas fueron 54,62 % y de la totalidad de Jempekat participaron 61,86 % mujeres. No se encontró certeza estadística para la diferencia de participación por sexo. 34,26 % de las personas de estudio declararon migrar temporalmente (mas de dos semanas) de su lugar de residencia.

Los hogares presentaron un rango de 2 a 13 miembros familiares, mediana de 5 personas. La mediana de participación fue de 4 personas por hogar (RIC= 3-6), rango de 1 a 9; la edad mediana de los participantes fue 13,5 años (RIC=8-35) y media de 21,96 años. Los participantes de 2 a 5 años representaron el 15,74 %, de 6 a 19 años el 45,83 %, y los mayores de 20 años representaron el 38,43 %. En los participantes mayores de 15 años, el 18,09 % (17) declaró analfabetismo y el 30,85 % (29) analfabetismo funcional; en este mismo grupo, el 28,72 % (27) declaró tener trabajo sin seguro y el 5,32 % (5) trabajó con afiliación a la seguridad social.

El 98,31 % (58) de los hogares acceden al centro de salud en menos de una hora y el 3,39 % (2) realizan el recorrido caminando. El resto accede al transporte público por carretera

pavimentada. El 42,37 % (25) de las viviendas presentaron hacinamiento, es decir, más de 2,4 personas por habitación.

Todas las viviendas de las comunidades usaban agua de río para el consumo y quehaceres diarios, bombeada al tanque de almacenamiento comunitario sin tratamiento. Ningún hogar tiene red intradomiciliaria de agua, ni sanitario con sistema de aguas residuales y sólo el 30,51 % (18) de las viviendas declararon hervir el agua de consumo. Otras deficiencias estructurales fueron encontradas en el 49,2 % de las viviendas (piso de tierra, ventanas no cubiertas, sin disposición de basuras, no electricidad), y el 68,42 % (39) de los hogares declaró recibir uno o más subsidios para aliviar la pobreza por parte del gobierno.

191 personas participaron con muestra de heces y 216 accedieron a dar muestra de sangre. No se encontró certeza estadística en la diferencia de entrega de muestra según comunidad. Participaron con muestra de esputo 19 (8,80%) personas detectadas como sintomáticos respiratorios, todas con resultado negativo para la baciloscopía y cultivo.

5.3.1 Geohelmintiasis

De las 191 muestras de heces entregadas el 43,46 % (83) pertenecían a hombres. La mediana de edad de las personas con muestra de heces fue 14 años (RIC=8-38 años), la mediana de edad de los hombres con muestra fue 10 años (RIC=6,5-27,5 a) y de las mujeres fue 19 años (RIC=9-39 a). No se encontró certeza estadística en la diferencia de entrega de muestra por sexo y edad.

Entre los participantes que fue posible analizar la muestra de heces por los métodos de laboratorio (184), el 55,98 % (IC95% 48,49-63,27) presentó positividad para la presencia de geohelminos. Se encontraron 50,85 % de los hogares con presencia de geohelmintiasis y 3,77 casos de infección en promedio por hogar. El 33,33 % de los hogares declaró hervir el agua de consumo, el 53,49 % de los hogares tenían conocimientos para prevenir la transmisión de parásitos intestinales, de estos 39,13 % presentaron positividad para la presencia de geohelminos. De los hogares con hacinamiento el 60 % (15/25) tuvo presencia de infección.

De los participantes con positividad para la infección por geohelminos, 57,89 % de los individuos eran miembros de Peñas y el 42,11 % de la comunidad Jempekat; el 58,25 % declaró autopercepción de geohelminos en el último mes y el 65,05 % declaró autopercepción en el último año.

El 56,63 % (111) de los participantes declararon recibir QP en el mes previo a la realización del estudio por parte de las autoridades sanitarias. En el grupo de edad de 2-5 años fue administrada QP al 83,30 % (25), en el grupo de 6-19 años al 65,9 % (56) y en los mayores de 20 años el 39 % (30) recibieron QP ($p < 0,05$), esta asociación fue lineal. La prevalencia percibida en comparación con la medida fue diferente entre los grupos de edad y se encontró certeza estadística de esta diferencia ($p < 0,05$).

Se encontró mayor presencia de enfermedad en el grupo de edad pre-escolar (RP 1,47; IC95% 1,04-2,08), en las personas que migran (RP 1,11; IC95% 0,85-1,47), en los que declararon recibir subsidios gubernamentales (RP 1,15; IC95% 0,80-1,64) y en la clasificación de pobreza intermedia (RP 1,16; IC95% 0,78-1,72). En la tabla 9 se observan los factores relacionados con la presencia de geohelminos y su RP.

A través del método directo de observación microscópica, se detectó positividad en 28,65 % de las 192 muestras de heces analizadas. Fue posible analizar 178 (92,70%) de las muestras mediante observación directa y Kato-Katz; 28,65 % (51) fueron positivas con las dos pruebas y 58,99 % (105) coincidieron en la negatividad. 20 muestras fueron negativas en la observación directa en fresco pero positivas por medio del Kato-Katz y dos fueron positivas sólo por método directo. Las muestras analizadas por observación directa detectaron 24,48 % (47) de *Ascaris l*, 7,81% (15) de *Trichuris t* y 0,52% (1) de *Ancylostoma d*. El análisis realizado por Kato-Katz encontró 25,28 % (45) de *Ascaris l* y 21,35 % (38) de *Trichuris t*. Fue posible realizar análisis por el método de concentración formol-acetato en 184 muestras y se detectó 26,52 % (48) de positividad para *Ascaris l*, 11,41 % (21) dieron positivo para la infección por *Trichuris t* y 2,72 % (5) para *Ancylostoma d*.

De los 103 individuos con antecedente de QP en el último mes y muestra de heces analizada, el 57,28% (59) presentó positividad para geohelminos ($p > 0,05$), no hubo diferencias con certeza estadística por edad ni sexo. La carga parasitaria de *Ascaris lumbricoides* fue de 24- 18.792 hpg, mediana de 408 hpg. La intensidad mediana para el grupo de 2-5 años de edad fue de 600 hpg, 348 hpg para el grupo de 6-19 años y 384 para los mayores de 20 años. La intensidad de la infección en individuos de 2-5 años fue leve, en el grupo de 6-19 años fue moderada en el 10 % y leve en el 90 %, y en los mayores de 20 la intensidad moderada fue presentada por el 13,6 % y leve en el 86,4 %.

La carga parasitaria de *Trichuris trichuria* tuvo un rango de 24 a 1.080 hpg, mediana de 72, y valores de 48, 72 y 60 hpg según grupo de edad 2-5, 6-19 y mayor de 20 años respectivamente. La intensidad de la infección fue leve en la mayoría de participantes, y moderada en el 2 % del grupo comprendido entre los 6-19 años. Los resultados de este estudio fueron publicados en marzo de 2017 en la revista *British Medical Journal Open*. El artículo se encuentra adjunto en el anexo 9.

Tabla 9. Factores relacionados con la presencia de geohelmintos

Característica	Presencia geohelmintos n (%)		RP (IC 95%)	
	Positivo	Negativo		
Sexo				
	Femenino	60 (61,22)	38 (38,78)	1,27 (0,96-1,70)
	Masculino	35 (47,95)	38 (52,05)	
Grupos de edad				
	2-5 años	19 (70,37)	8 (29,63)	1,47 (1,04-2,08)
	6-19 años	43 (57,33)	32 (42,67)	1,20 (0,88-1,64)
	>=20 años	33 (47,83)	36 (52,17)	
Migración				
	Si	34 (59,65)	23 (40,35)	1,11 (0,85-1,47)
	No	61 (53,51)	53 (46,49)	
Auto percepción último mes				
	Si	60 (57,14)	45 (42,86)	1,05 (0,81-1,36)
	No	43 (54,43)	36 (45,57)	
Conocimientos geohelmintos				
	No	49 (54,44)	41 (45,56)	0,93 (0,72-1,20)
	Si	51 (58,62)	36 (41,38)	
Hierve el agua para beber				
	No	70 (57,38)	52 (42,62)	1,05 (0,79-1,40)
	Si	30 (54,55)	25 (45,45)	
Quimioterapia preventiva				
	No	44 (56,41)	34 (43,59)	1,01 (0,78-1,31)
	Si	59 (55,66)	47 (44,34)	
Tercil pobreza				
	Extrema pobreza	43 (58,11)	31 (41,89)	1,09 (0,74-1,60)
	Muy pobre	34 (61,82)	21 (38,18)	1,16 (0,78-1,72)
	Pobre	16 (53,33)	14 (46,67)	
Hacinamiento				
	Si	51 (54,26)	43 (45,74)	0,95 (0,73-1,23)
	No	51 (57,30)	38 (42,70)	
Subsidios del gobierno				
	Si	78 (57,35)	58 (42,65)	1,15 (0,80-1,64)
	No	18 (50,00)	18 (50,00)	

RP: Razón de Prevalencias.

5.3.2 Leptospirosis

Se realizó el análisis de presencia serológica de anticuerpos de memoria tipo IgG anti-*Leptospira* en 215 muestras de suero. Se encontró positividad para la presencia serológica en el 50,23 % de las muestras, de las cuales 61 (56,48%) provenía de la comunidad Peñas y 47 (43,52%) pertenecían a la comunidad Jempekat. El grupo de edad mayor de 20 años representó el 52,78 % (57) del total de positivos. Ninguna persona declaró conocer la enfermedad o haber escuchado de ella.

Se encontró mayor presencia de IgG anti-*Leptospira* en el grupo de edad mayor de 20 años (RP 2,59; IC95% 1,45-4,63), en las personas que declararon migración temporal (RP 1,48; IC95% 1,14-1,91) y en los que no recibieron subsidios gubernamentales (RP 1,38; IC95% 1,06-1,81). En la tabla 10 se observan los factores relacionados con la presencia serológica de memoria para *Leptospira spp.* y su RP.

Tabla 10. Factores relacionados con la presencia serológica de anti-*Leptospira*

Característica	Presencia IgG A <i>Leptospira</i> n (%)		RP (IC 95%)
	Positivo	Negativo	
Sexo			
Masculino	46 (50,55)	45 (49,45)	1,02 (0,78-1,33)
Femenino	62 (49,60)	63 (50,40)	
Grupos de edad			
>=20 años	57 (68,67)	26 (31,33)	2,59 (1,45-4,63)
6-19 años	42 (42,42)	57 (57,58)	1,60 (0,87-2,94)
2-5 años	9 (26,47)	25 (73,53)	
Migración			
Si	47 (63,51)	27 (36,49)	1,48 (1,14-1,91)
No	61 (42,96)	81 (57,04)	
Hacinamiento			
Si	45 (40,54)	66 (59,46)	0,68 (0,51-0,89)
No	63 (60,00)	42 (40,00)	
Tercil pobreza			
Extrema pobreza	31 (37,35)	52 (62,65)	0,62 (0,42-0,91)
Muy pobre	46 (62,16)	28 (37,84)	1,03 (0,74-1,42)
Pobre	20 (60,61)	13 (38,39)	
Subsidios del gobierno			
No	30 (65,22)	16 (34,78)	1,38 (1,06-1,81)
Si	75 (47,17)	84 (52,83)	

RP: Razón de Prevalencias.

5.3.3 Hepatitis A

Se realizó un análisis de la presencia serológica de anticuerpos de memoria tipo IgG anti-VHA en 206 muestras de suero. La presencia positiva de anticuerpos tipo IgG para el VHA fue encontrada en el 98,06 % de las muestras. De las cuatro personas negativas para los anticuerpos en contra del VHA tres fueron menores de 3 años y una de 27 años. La mitad de los seronegativos declaró antecedentes de vacunación y se dividieron por igual en las comunidades de procedencia.

El 8,47 % (5) de los hogares conocía las medidas necesarias para evitar la transmisión de la infección por el VHA, como el lavado de manos y el consumo de agua potable; de ellos, 2 viviendas declararon hervir el agua para el consumo. 37,29 % (22) de los hogares informaron antecedente patológico de enfermedad por el VHA y a nivel individual lo notificaron el 13,11 % de los participantes. El 27,12 % (16) de las familias requirieron atención del sistema de salud debido a la enfermedad por el VHA. Además, el 41,67 % (25) de las familias y 34,95 % (72) del total de participantes declararon vacunación previa en contra del VHA.

No fue posible realizar un análisis de riesgo a nivel individual ni de hogar para la seroprevalencia de memoria del VHA debido a que no existió variabilidad en la presencia de anticuerpos de los participantes.

5.3.4 Presencia conjunta de infecciones desatendidas del agua

Debido a que la presencia serológica de memoria para la hepatitis A fue constante en casi la totalidad de la población, no se tomó en cuenta esta variable para el análisis de la presencia conjunta de indicadores de enfermedades desatendidas del agua. De los 171 participantes que aportaron conjuntamente muestra de heces y muestra de sangre se encontró que el 31,58 % presentó positividad para la presencia conjunta de geohelminfos y seroprevalencia tipo IgG para leptospirosis. La mediana de edad de los participantes con presencia conjunta fue 20,5 años (RIC 9-39). El 59,26 % (32) de los participantes con presencia conjunta fueron mujeres.

Se exploró la asociación entre la presencia conjunta de los dos indicadores de enfermedad, la medida de pobreza resumen, la migración y el grupo de edad. Se encontró algún grado de certeza estadística en las personas que migran ($p=0,03$), sin certeza en la diferencia por grupos de pobreza, ni edad. Además, se exploró la probabilidad del desenlace mediante un modelo de regresión logística por criterios teóricos. En la tabla 11 se observa el análisis

bivariado y multivariado de la presencia conjunta de enfermedad mediante la OR cruda y ajustada.

Tabla 11. Análisis bivariado y multivariado de la presencia conjunta de enfermedades desatendidas del agua

Variables	OR cruda (IC 95%)	OR ajustada (IC 95%)
Edad mayor de 20 años	1,53 (0,59-3,98)	1,13 (0,37-3,45)
Migración	2,04(1,04-3,98)*	1,39 (0,64-3,00)
Tercil de pobreza intermedia	1,02 (0,39-2,69)	1,12 (0,41-3,01)

OR: Razón de Odds.

5.4 Discusión

Mediante el presente estudio comunitario de prevalencia y seroprevalencia de infecciones desatendidas del agua se caracterizó a una población originaria en situación de frontera de la etnia Shuar con malas condiciones socioeconómicas y falta de acceso al agua potable y saneamiento básico. Los dirigentes de esta población originaria habían estimado un total de 240 habitantes; sin embargo, las características dispersas de estas comunidades y la falta de censo limitaron la determinación real del nivel de participación en el estudio.

Se encontró una menor participación de los hombres en el estudio y en la entrega de muestras, pero no se encontró certeza estadística de esta diferencia. La baja participación puede ser debido a la actividad laboral de los hombres fuera de casa y la movilidad temporal en la frontera con Perú. Algunos miembros de la comunidad expresaron estigmas frente a la entrega de la muestra de heces y sangre, refiriéndose a la historia de tráfico de cabezas reducidas en la región como mercancía por extranjeros. Estas creencias reflejan el bajo nivel de confianza de la población originaria en los sistemas llamados *colonos* y en los sistemas gubernamentales.

Durante el trabajo de campo de esta investigación se encontró que, si bien las comunidades cuentan con una fuente de abastecimiento de agua comunitaria, el tanque de almacenamiento carece de proceso de potabilización y no existe un sistema de saneamiento comunitario. Sin embargo, en el informe de monitoreo de ASH del 2016 Ecuador informó para la población rural un 64,91 % de cobertura de agua y un 53,07 % de cobertura de saneamiento básico (373). Además, en los indicadores para el seguimiento de los ODS en el 2017 se informó un 51,4 % de población rural con agua segura y un 80,4 % con saneamiento básico, cifras muy distantes de lo observado en el trabajo de campo.

Los datos nacionales de ASH, probablemente, reflejan la construcción de tanques de almacenamiento y letrinas, pero no reflejan su uso adecuado, ni la práctica de hábitos higiénicos y sobreestima la calidad del ASH para la gestión de los riesgos (374). La dilución adecuada de cloro en el agua para beber no es usada por la población de estudio para potabilizar el agua (375); no obstante, este proceso debería ser asumido a nivel comunitario o por la red pública de saneamiento para garantizar la óptima dilución y el derecho humano de acceso al agua segura. Además, hervir el agua es una medida económica y efectiva en contra de diversas enfermedades transmitidas por el agua (297), pero solo fue usada por el 30,51 % de los hogares.

A pesar del aumento de los programas de promoción y prevención de la salud en Ecuador aún existe una gran proporción de población en riesgo de infectar por enfermedades relacionadas con la pobreza como las geohelmintiasis, la leptospirosis y la hepatitis A (376). La presencia comunitaria elevada de indicadores de EID transmitidas por el agua refleja el olvido de las poblaciones originarias de frontera en la Amazonía surecuatoriana, donde los sistemas de vigilancia epidemiológica tienen un nivel de notificación bajo debido a su pobre infraestructura. Además, la riqueza hídrica de la región genera un riesgo adicional de infecciones desatendidas del agua por el alto riesgo de inundación y el bajo nivel de saneamiento básico.

Con respecto a la TBP, el considerable porcentaje de sintomáticos respiratorios (8,80%) encontrados y con diagnóstico negativo para la TBP responde, probablemente, a la cercanía con los servicios de salud, a diferencia de los resultados encontrados en la primera fase de investigación. Sin embargo, puede existir infradiagnóstico por la recolección de una sola muestra por participante debido a las condiciones remotas de las comunidades.

5.4.1 Geohelmintiasis

Tres semanas previas a la realización de este estudio, un equipo de salud entregó QP (Albendazol, 400 mg, dosis única) a los habitantes de las comunidades participantes, principalmente a nivel escolar y preescolar¹². Sin embargo, se encontró una prevalencia comunitaria elevada de geohelmintiasis de 55,98 % que no responde a las metas propuestas por los modelos quimioprofilácticos, debido a la mayor proporción de preescolares infectados en comparación con los otros grupos de edad. No se encontraron diferencias con

¹²Información proporcionada por el coordinador distrital, Distrito de Salud Méndez y Santiago, en julio de 2015.

certeza estadística en la presencia de infección según género, movimientos migratorios y antecedente de desparasitación, reflejando las similares características que comparten los individuos de esta población en desventaja social. Además, en los hogares con hacinamiento y que no hierven el agua para beber se encontró mayor presencia de la infección.

El enfoque de la campaña de desparasitación en la población escolar y preescolar realizada en la comunidad sugiere que la población adulta actúa como reservorio de la infección y genera persistencia de la transmisión de geohelminos. Los resultados de este estudio permiten replantear el diseño de las campañas de QP hacia una cobertura total comunitaria; las campañas comunitarias han demostrado su costo-efectividad incluso cuando se alcanza sólo el control y no la eliminación total de las geohelmintiasis (377,378).

Otros estudios en Ecuador han registrado prevalencias menores de geohelminos alrededor del 20 % (316,379); sin embargo, un estudio realizado en poblaciones originarias Shuar sin antecedente de quimioprofilaxis informó una prevalencia de 65 %, medida por técnica de Kato-Katz (379). Los resultados son poco comparables debido a que la mayoría de estudios son realizados en poblaciones escolares (317,380).

El seguimiento de la carga de enfermedad mundial de las geohelmintiasis en el año 2016 encontró pocos avances en el control de la enfermedad, atribuida a que una sola dosis de albendazol no siempre es curativa para *Trichuris t.* y Uncinarias, a diferencia del *Áscaris l.* (381). Sin embargo, en esta investigación se encontró una alta prevalencia de *Áscaris l.* (25,28%) posterior a la intervención quimioprofiláctica.

Una revisión sistemática del año 2014 encontró que el acceso y las prácticas asociadas al ASH son imprescindibles para la reducción de la transmisión y control de las geohelmintiasis (382). Los resultados de este estudio corroboran la necesidad de integrar programas educativos de alfabetización en salud en conjunto con las campañas de desparasitación intestinal, además de asegurar el acceso de calidad al agua y saneamiento.

Una de las limitaciones del estudio fue la incapacidad de recolectar una segunda muestra de heces generando infraestimación de la prevalencia, debido a que la excreción de parásitos o elementos parasitarios puede ser intermitente. Las condiciones dispersas y remotas de las comunidades de estudio limitaron la capacidad de recolectar más de una muestra por participante. Otra limitación que generaría infraestimación podría ser que en el raro caso de infestación únicamente con helmintos machos, no habría presencia de

huevos ni larvas, o que no hubiese excreción de elementos parasitarios durante periodos de latencia del parásito cuando migra o madura.

Las infecciones por geohelminthos carecen de priorización en el SIVE de Ecuador (383,384) y de metas específicas dentro de la agenda de las EID, a pesar de la alta carga de enfermedad y sus consecuencias crónicas negativas para la salud (376,385). La falta de prioridad de las geohelminthiasis dentro del grupo de enfermedades diarreicas ignora sus costos ocultos asociados a cambios inmunológicos que afectan el crecimiento y el adecuado desarrollo de los niños en edad preescolar y escolar (386).

Se han celebrado convenciones y compromisos regionales por parte de la OPS para intensificar el control de los geohelminthos, sin embargo, la prevalencia y transmisión de estas infecciones permanecen elevadas en la región amazónica ecuatoriana (385,387). El escaso control de estas EID es una negación de las libertades de los niños en relación con su futura capacidad productiva, aumentando la trampa de la pobreza y heredando los factores biosociales de enfermedad (388).

5.4.2 Leptospirosis

A pesar del completo desconocimiento de la leptospirosis en la comunidad, se ha encontrado una presencia serológica tipo IgG para anti *Leptospira* del 50,23 %. Este hallazgo sugiere un gran infradiagnóstico de esta zoonosis desatendida en la región, situación similar a los resultados informados en otros estudios (389), donde se ha descrito infranotificación en zonas rurales y remotas, acrecentado por el menor acceso a cuidados de salud y análisis de laboratorio (340).

Las mayores cifras de seroprevalencia en los mayores de 20 años (RP 2,59; IC95% 1,45-4,63) puede deberse a la relación de la bacteria con aguas que no se encuentran de manera homogénea en los hogares, a la cual se exponen con la ocupación y actividades fuera de casa (390). No obstante, se encontró mayor afectación en las mujeres sin certeza estadística de esta diferencia, probablemente por la baja participación de los hombres que se encontraban lejos de sus viviendas por actividades laborales. Los participantes que declararon migración temporal presentaron una mayor presencia de anticuerpos con certeza estadística (RP 1,48; IC95% 1,14-1,91), a diferencia de los que declararon hacinamiento y condiciones de extrema pobreza que mostraron menor presencia serológica. Estos resultados se corresponden con la amplia desventaja social de toda la población y explicaría la razón de la

mayor presencia serológica en personas que se beneficiaban de subsidios gubernamentales insuficientes.

Nueve participantes menores de cinco años presentaron positividad para la seroprevalencia de memoria de *Leptospira*, resultados asociados con la ruralidad y las condiciones deficientes de las viviendas de estas comunidades (330). A pesar de que la mayoría de estudios han sido realizados en perros y ratas, se ha descrito que la mayoría de mamíferos son potenciales reservorios de las 14 especies de *Leptospira spp.* y la susceptibilidad de los habitantes rurales es mayor independiente del tipo de ocupación o actividad practicada (391).

Otra factor relacionado con la vulnerabilidad del área de estudio es su localización geográfica tropical; el cambio climático, las inundaciones y las lluvias torrenciales tienen el potencial de generar un brote epidémico de leptospirosis, debido a que en épocas de sequías los pozos y aguas estancadas sirven de refugio para la bacteria (392,393). Estudios de leptospirosis en comunidades rurales de bajos ingresos en Ecuador han informado una elevada circulación de diversas cepas de *Leptospira* entre animales y humanos y el riesgo de brotes epidémicos por inundaciones (394). Se registró en muestras de pacientes febriles de regiones rurales ecuatorianas un 63 % de presencia de ADN leptospiral y, debido a la negatividad de las pruebas para la infección por dengue, se consideró a la leptospirosis como una de las principales causas de fiebre en estas comunidades (395).

Sorprende que los casos reportados por el sistema de vigilancia epidemiológica de Ecuador tengan una tendencia descendente en los últimos años, a pesar del aumento de notificaciones en algunas regiones del país, y del mundo, con características tropicales y fenómenos lluviosos (376). El presente estudio comunitario visibiliza valores de seroprevalencia para leptospirosis en poblaciones originarias de la Amazonía ecuatoriana de frontera hasta el momento desconocidas, resultado de la interacción entre la pobreza, la geografía y el clima (328). La implementación de programas de salud pública veterinaria son fundamentales para el control de esta infección en aumento, por la mejor disponibilidad diagnóstica o por la reemergencia por fenómenos lluviosos.

5.4.3 Hepatitis A

Se encontró una seropositividad comunitaria muy alta (98,06%) de anticuerpos IgG en contra del virus de la hepatitis A. La seropositividad fue del 100 % a la edad de cuatro años

en los individuos que entregaron muestra de suero. Esta seroprevalencia refleja una endemidad y transmisión del VHA muy elevada en la región.

Los tres individuos seronegativos menores de tres años probablemente presentarán seroconversión durante la infancia y una infección asintomática o leve; sin embargo, no están exentos de una primoinfección a mayor edad. Además, se encontró una persona seronegativa adulta, de 27 años, con elevada probabilidad de adquirir la enfermedad por el VHA y tener un cuadro clínico complicado y potencialmente fatal por FHF. La presencia de participantes seronegativos se encontró distribuida por igual en ambas comunidades.

La declaración de vacunación en contra del VHA fue alta (41%) y podría deberse a dos razones: profilaxis postexposición o declaración errónea de vacunación en contra del virus de la hepatitis A. Los servicios de salud confirmaron la ausencia de programas de vacunación en contra del VHA; sin embargo, dos de los cuatro individuos seronegativos del estudio declararon vacunación previa, probablemente por desconocimiento de lo que es una vacuna. Este hecho comporta una limitación para el estudio, debido a que la determinación de anticuerpos anti-HAV tipo IgG no permiten diferenciar entre infección pasada medida en el presente o un tratamiento con inmunoglobulinas postexposición (366).

La Hepatitis A no ha sido controlada en PIMB, como Ecuador, a pesar de que se conoce ampliamente su transmisión y control. La falta de atención en la hepatitis A y E se debe, principalmente, a la escasa disponibilidad de datos en zonas marginadas y a la infranotificación. Además, el acceso al ASH es monitoreado mediante la construcción de número de sanitarios y tanques de almacenamiento de agua sin comprobar su calidad ni correcto funcionamiento.

Los altos costos económicos y sociales de la FHF en países con endemidad intermedia sugieren unos costos ocultos, no identificados por el sistema de salud ecuatoriano (396). En comparación con la política de vacunación regional, la VMU fue costo-efectiva en países con endemidad intermedia y conlleva significativas reducciones en la morbimortalidad por el VHA; además, la inmunidad de grupo de la vacuna en contra del VHA genera un impacto significativo en la salud de los no vacunados (362). Para conocer estos datos en el país se requieren encuestas seroepidemiológicas y estudios de costo-efectividad vacunal (353).

La hepatitis A se considera una condición desatendida a pesar de la priorización dada a la hepatitis B, C y D (397). Esta desatención se debe, en parte, al uso de los AVAD para medir la carga de enfermedad debido a que se cuantifican de manera inespecífica del contexto e ignoran los DSS implicados, a diferencia de los AVAC que es una medida más exhaustiva del impacto social de la enfermedad relacionada con la pobreza (169).

El uso de los AVAD sobrevalora la carga de enfermedad en países de altos ingresos donde hay buenos datos epidemiológicos disponibles e infravalora la carga por el VHA en países de bajos ingresos y áreas marginadas o remotas donde carecen de pruebas de diagnóstico y sistemas de notificación (398). Esta situación genera recomendaciones de vacunación en contra del VHA para viajeros en riesgo pero no genera recomendaciones sanitarias urgentes de acceso a saneamiento básico y agua segura en PIMB (399).

Algunos estudios han registrado la circulación del virus de la hepatitis E (VHE) en los mismos reservorios amazónicos donde se encuentra el VHA, ya que comparten la misma ruta de transmisión fecal-oral y debido a la presencia de animales hospederos en la región como el cerdo (400). La condición desatendida del VHE se agrava por la infranotificación de casos en áreas pequeñas, marginadas y remotas generando un riesgo letal para las mujeres embarazadas (401).

5.4.4 Presencia conjunta

El presente estudio confirma la asociación de las variables socioeconómicas como buenos predictores de infecciones transmitidas por el agua, relación que no ocurre con los indicadores de agua segura y saneamiento básico debido a su poca exhaustividad (355,402). Se encontraron valores elevados (31,58%) de indicadores de enfermedad conjunta, sin contar la presencia casi global de anticuerpos de memoria para la hepatitis A. Estos resultados junto con la falta de acceso al agua potable y saneamiento en toda la población de estudio caracterizan a unas comunidades bastante homogéneas, donde no es posible estudiar la variabilidad entre grupos con el bajo número de participantes obtenidos.

La población de estudio declaró niveles bajos de conocimientos sobre las enfermedades de estudio y, en consecuencia, la población tuvo un bajo nivel de comportamientos higiénicos para prevenir las ETA, principalmente aquellas por vía fecal-oral. Se ha demostrado asociación entre los patógenos fecales presentes en las manos y los patógenos presentes en el agua almacenada para el uso doméstico e higiene personal; además, el agua

recolectada en estanques comunitarios genera un riesgo adicional de exposición a patógenos de origen zoonótico (403).

Investigaciones en poblaciones amazónicas rurales han encontrado resultados negativos de salud asociados con sus reservorios de agua (366). Modelos de estudio sobre la disfunción entérica bacteriana han demostrado que el aumento de cobertura en QP y programas de vacunación no tienen sostenibilidad cuando hay carencia en el acceso a saneamiento básico y agua potable (374,382). Una serie temporal de casos de ETA en la Amazonía brasilera recomendó intervenciones urgentes sostenibles en ASH, alfabetización en salud y vacunación para hepatitis A (404).

Un estudio en Ecuador encontró que un aumento mayor al 30 % en la cobertura de saneamiento básico en una comunidad generaba una disminución significativa (67%) del retraso del crecimiento de los vecinos sin cobertura (405). El saneamiento básico confiere inmunidad de grupo al mejorar el desarrollo psicomotor de los niños con acceso comunitario al agua potable, además de mejorar la eficacia de los programas vacunales (298).

5.4.5 Salud pública e infecciones desatendidas del agua

La alta carga de enfermedad relacionada con la falta de acceso al ASH y la mala gestión de los recursos hídricos tiene consecuencias negativas para las poblaciones originarias amazónicas, generando graves inequidades (406,407). El acceso al agua potable y saneamiento básico como bien público debe ser abordado desde el nivel comunitario y desde los presupuestos de salud. Para superar las limitaciones se requieren intervenciones que fortalezcan los beneficios entre ASH, salud y desarrollo (408). El monitoreo de este tipo de intervenciones requiere desarrollar herramientas de planificación integrada para la recolección rutinaria de indicadores desagregados de enfermedades y de acceso con calidad al ASH en estas poblaciones vulnerables (409).

Desde hace más de 10 años, la infraestructura de la región amazónica ecuatoriana se ha desarrollado gracias a los proyectos extractivistas y a las políticas del *Buen Vivir*. Sin embargo, la población originaria de la región no se ha visto beneficiada por una infraestructura que permita el acceso de calidad a los recursos hídricos. En este contexto, el paisaje hidrosocial de la Amazonía es cada vez más vulnerable, con riesgos de contaminación extractiva y transmisión de enfermedades a la población marginada (406).

En el año 2016, Ecuador implementó la Estrategia Nacional de Agua Potable y Saneamiento (ENAS) dentro de la estrategia para la igualdad y erradicación de la pobreza (373). Con esta estrategia, el gobierno busca satisfacer el derecho al ASH a toda la ciudadanía, con un acceso de calidad y alineado con los ODS. Para dar cumplimiento a este derecho es necesario un monitoreo con indicadores contruidos a partir de datos desagregados por condición socioeconómica, género y etnia.

Los estados miembros de la OMS se comprometieron a reducir la prevalencia de geohelmintiasis por debajo del 20 % en niños de edad escolar que viven en áreas de alto riesgo de infección, para el año 2015 (324). Sin embargo, los programas de control de las GH aún carecen de acciones de seguimiento y evaluación integradas con los indicadores de ASH para evaluar el progreso de los ODS (410).

En el plan de prioridades de investigación de Ecuador 2013-2017 se mencionan a las enfermedades transmitidas por el agua, pero no se hace un listado de las infecciones incluidas en esta categoría (411). Se ha informado de un importante incremento de presupuesto para el control de las EID en Ecuador que incluye a la brucelosis, el Chagas, la rabia urbana y la oncocercosis (376). La falta de prioridad de las ETA es una barrera económica y estructural hacia su control, teniendo en cuenta que las geohelmintiasis son las EID con mayor carga de enfermedad. Además, Ecuador no cuenta con información epidemiológica desagregada de estas enfermedades desatendidas del agua para planear, implementar, monitorizar, evaluar y actualizar las estrategias nacionales para su control y prevención.

Se ha estimado que cada dólar invertido en ASH retorna más de cinco dólares en beneficios para la salud (131). El saneamiento ecológico se ha propuesto como una disposición higiénica de excretas, sin los altos costos del saneamiento urbano, para facilitar el acceso rural a través del desarrollo comunitario (412). Sin embargo, aún no hay pruebas exhaustivas de su efectividad cuando coexisten deficiencias en el acceso al agua segura y comportamientos higiénicos (413).

La actividad conjunta de los sectores de ASH y las EID requiere instituciones que compartan información, identifiquen áreas prioritarias, generen compromisos políticos y aumenten la inversión rural para una cobertura adecuada de ASH hacia el control de las ETD en las poblaciones con mayor desventaja social.

6. Discusión general

La principal contribución de esta investigación es la caracterización novel de unas comunidades Shuar de frontera con múltiples determinantes sociales de la salud y con elevada presencia de algunas infecciones relacionadas con la pobreza. Este perfil epidemiológico refleja la falta de control de estas enfermedades en la región, a pesar de las publicaciones de éxito sobre las EID en Ecuador (376). El enfoque metodológico patchwork utilizado no pretendió generalizar los resultados de esta población vulnerable; por el contrario, buscó ubicar el foco de atención en este grupo particular que sufre violación de sus DDHH.

6.1 Inequidad y enfermedades infecciosas desatendidas

La investigación fue realizada reconociendo que la pobreza y la marginación no son fenómenos naturales, en cambio, son el resultado de decisiones políticas implementadas por las instituciones (70). Se encontró que la salud es una medida de justicia aún inaccesible para las comunidades Shuar de la frontera suroriental amazónica ecuatoriana, fruto del mantenimiento de los poderes que dejan en desventaja a esta población. Las EID se presentan como una coartación de la libertad humana. Las desigualdades que favorecen la presencia de estas enfermedades generan violencia e impiden el desarrollo de los individuos, porque limitan sus capacidades políticas, sociales y humanas.

Los valores elevados de TBP, GH y de presencia serológica de memoria de VHA y *Leptospira* ofrecen una idea de posibles valores esperados de EID en poblaciones originarias con características similares de marginalidad. La falta de control de estas poblaciones sobre sus vidas se refleja en la incapacidad para afirmar que se encuentran “libres” de enfermedades relacionadas con la pobreza y supone numerosos riesgos para la salud desde las etapas tempranas de vida (414). Alcanzar la salud en los pueblos originarios requiere, también, valorar la equidad en dimensiones importantes para ellos, como el sistema de creencias que relacionan el medio ambiente y la salud (126).

La población Shuar sufre la paradoja en la que se encuentran muchas poblaciones originarias: poseer una gran riqueza de recursos naturales y adolecer de una gran escasez de recursos económicos amenazante para la salud de manera injusta y evitable, consecuencia de la historia colonial (415,416). La confluencia entre la pobreza material y

la riqueza natural es un terreno fértil para las infecciones desatendidas, situación de mayor presencia en los trópicos o en aquellos lugares no tropicales con deprivaciones materiales; en este sentido, la denominación *enfermedades tropicales desatendidas* sería una redundancia.

Las principales deprivaciones encontradas en esta investigación fueron las barreras para el acceso a los servicios de salud, las malas condiciones de vivienda y la falta de acceso al agua potable y saneamiento básico, todas con consecuencias graves para la salud de la población originaria de frontera amazónica. La elevada detección de sintomáticos respiratorios y de infecciones desatendidas transmitidas por el agua refleja la disparidad entre el desarrollo de intervenciones para aliviar la pobreza y otras intervenciones, como las diseñadas para evaluar nuevos medicamentos que no se corresponden con la brecha 90/10 (233).

Para superar la escasez de recursos, que emergen de las desigualdades de los poderes políticos y del diseño de las instituciones nacionales, es necesario reconfigurar las definiciones de pobreza utilizadas para asignar los recursos sin minimizar la magnitud de las deprivaciones (417). La mayoría de debates frente a los recursos hídricos se centran en su escasez; sin embargo, la riqueza hídrica de regiones como la Amazonía suponen un problema que genera mayor riesgo de enfermedad. Es necesario establecer medidas de compensación de las desigualdades para avanzar en la distribución de los beneficios y repensar la pobreza como el rezago de la violación sistemática de DDHH mediante la epidemiología crítica.

Este proyecto de investigación de la red GRAAL buscó contribuir con la capacidad resolutoria de los servicios de salud para avanzar en la equidad y en el empoderamiento de las poblaciones originarias, y así generar una mediación positiva en sus resultados de salud colectiva (418). El análisis de contrastación deductiva, que sólo fue posible realizar con la TBP debido a la carencia de indicadores oficiales de serología para el VHA y la *Leptospira*, visibilizó la gran distancia existente entre la información con la que cuenta el ministerio de salud y la realidad.

6.2 Políticas públicas y enfermedades infecciosas desatendidas

Los datos desagregados obtenidos en esta investigación son una fuente importante para el desarrollo de políticas públicas con enfoque de equidad, descentralizadas y democráticas.

Este tipo de políticas permitirán aumentar la sensibilidad cultural de los sistemas públicos locales y nacionales y lograr una mayor costo-efectividad de los programas de salud. El análisis de estos datos desagregados también favorece la priorización y planificación en salud de las poblaciones que viven en la periferia de los sistemas, poco visibles en los datos censales.

Esta información desagregada favorece la acción del distrito de salud de la región, el cual es la unidad básica de planificación y prestación de los servicios públicos para controlar las enfermedades relacionadas con la pobreza en estas comunidades. Dentro de las inversiones en salud que han demostrado ser altamente efectivas, y que son necesarias en estas comunidades, se encuentra la adición de cloro a los depósitos de agua, las mejoras higiénicas y la presencia regular de profesionales de la salud; estas intervenciones han demostrado disminuir más de la mitad de la mortalidad infantil (388).

El diseño de políticas públicas debe ser adaptada a las realidades particulares de las comunidades para mejorar la sensibilidad cultural, la gobernanza y la planificación de los servicios de salud (419). Además, políticas públicas como los subsidios gubernamentales requieren ser mantenidos a largo plazo para su correcta valoración. Otras políticas que permiten el avance hacia la equidad son mejorar la educación y la alfabetización en salud de las poblaciones vulnerables y mejorar las herramientas que les permita tomar mejores decisiones para su salud. Además, las políticas que incluyen los programas de quimioprofilaxis deben ser implementados adecuadamente y a nivel comunitario para mejorar los resultados a largo plazo.

Esta investigación aporta información importante al MSP para implementar programas de vigilancia epidemiológica y APS adaptados a las necesidades de estas poblaciones vulnerables. El fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica favorecerá el control de las EID como problema de salud pública y el avance de la medicina preventiva más allá del control de las enfermedades. Para el control de la TBP, las geohelmintiasis, la leptospirosis y la hepatitis A se requieren programas multisectoriales a largo plazo.

Los sistemas de salud pública de los PIMB deben reconocer los costos adicionales generados por la presencia conjunta de las EID para recolectar la información más relevante y desarrollar las intervenciones correspondientes. Por ejemplo, el reconocimiento de la asociación entre las GH y la disminución de la eficacia de la vacuna

BCG (420) o la presencia de geohelminfos y la pobre respuesta al tratamiento antituberculoso (421).

6.3 Cooperación internacional y equidad

La protección del derecho a la salud a nivel internacional está ampliamente desarrollada a nivel teórico; no obstante, existen insuficientes políticas y estrategias de intervención para las poblaciones más desaventajadas. Aún existen numerosas brechas entre la definición de los problemas, los resultados científicos y la distribución de la intervención política. Aún más, los problemas asociados con los determinantes sociales de la salud carecen de una definición, prescripción e implementación política correcta.

La falta de recolección de datos desagregados en salud es una de las principales limitaciones para el cumplimiento de las metas de los ODS, las cuales dependen de un fuerte sistema de información en salud. Los datos desagregados permiten a los realizadores de las políticas identificar a las poblaciones vulnerables y asignar los recursos necesarios. En la valoración de los ODS se encontró que las metas propuestas carecían de un enfoque claro para orientar las intervenciones en salud pública; en esta valoración Ecuador fue clasificado dentro del grupo de progreso social medio alto. Sin embargo, el país carece de datos para localizar las prioridades dentro de su territorio, principalmente los datos correspondientes con la meta 3.3 de los ODS, la cual pretende “para el año 2030, acabar con la epidemia de SIDA, TB, malaria y EID, y combatir la hepatitis, las enfermedades transmitidas por el agua y otras enfermedades transmisibles”.

Existen vacíos en la cooperación internacional para alcanzar los ODS; por ejemplo, se encuentra determinado que si un Estado carece de presupuesto no se encuentra obligado a cumplir el derecho del acceso al ASH. Las intervenciones de cooperación internacional deben ser implementadas bajo el principio ético de la equidad, la justicia restaurativa y el enfoque de las capacidades humanas. El aumento de inversión social para mejorar la salud y la disminución de la trampa de la pobreza trae consigo el aumento del capital humano para avanzar en la meta 3.3 de los ODS

Debido a los condicionantes económicos de los sistemas sanitarios de los PIMB, es necesario determinar las prioridades de las poblaciones vulnerables que favorezcan la acción de los programas de cooperación internacional. La carencia de un plan operativo y de programas específicos para las EID en poblaciones originarias amazónicas impide la planificación en salud estratégica para estas poblaciones.

La cooperación internacional no puede suplir la necesidad de creación de una estructura de justicia social global, para repensar etiquetas como “el tercer mundo”. Los esfuerzos reunidos en la Declaración del Milenio deben ser enmarcados dentro de los principios de la filosofía moral y política, como propone Rawls, teniendo en cuenta los imposibles acuerdos unánimes acerca de la justicia como equidad (428). Un fuerte sistema de cooperación internacional puede ayudar a construir una infraestructura económica que permita implementar las recomendaciones emitidas por la OMS en las poblaciones más desaventajadas.

El enfoque conceptual de la justicia para avanzar en la equidad en salud global reconoce la necesidad de asegurar la voz de las poblaciones más desaventajadas y que sus prioridades deben ser las prioridades de investigación y de asignación de recursos (424). Sin embargo, el consorcio de investigación en salud global sigue dudando entre asignar recursos y mejorar las capacidades de los investigadores en PIMB o atender directamente a las poblaciones vulnerables de estos países para reducir la inequidad (109). Además, no existe claridad para la determinación de las prioridades debido a que la cuantificación de la carga de enfermedad con los AVAD no incluye en la medida los determinantes sociales del contexto.

6.4 Equidad en las poblaciones originarias

Existe una clara formulación legal de los derechos de las poblaciones originarias para avanzar en su respeto y protección cultural; no obstante, las reglas del mercado se encuentran, en muchos casos, en contradicción con estos derechos. El amanecer de los movimientos sociales de los pueblos originarios dados por estas contradicciones, como el movimiento de la FICSH, se enriquecen con los resultados de esta investigación que son una herramienta de empoderamiento comunitario en busca de la equidad.

Estos movimientos buscan la reforma de las instituciones políticas heredadas de los periodos coloniales donde se maximiza la extracción de recursos en detrimento del bienestar de la población. Las poblaciones originarias de la Amazonía deben dejar de ser vistas como un obstáculo para el progreso, con la posibilidad de convertirse en una especie de proletariado, lo cual amenaza la biodiversidad de la región (427). Además, es necesaria la protección cultural de la población Shuar para que no engrosen la vergonzosa cifra de más de noventa tribus que han dejado de existir en el último siglo en la región

amazónica, situación asociada principalmente con las enfermedades infecciosas, además de las actividades económicas extractivistas y las acciones evangelizadoras (426).

Para avanzar en la equidad de las poblaciones originarias de Ecuador, y del mundo, existen numerosos retos tales como la construcción de un marco normativo, la articulación de un sistema de salud resiliente y la renovación del sistema de protección social. Se debe entender a la salud como un bien común para ser alcanzado mediante la voluntad política.

En salud pública, la justicia distributiva y estructural remarca la necesidad de gestionar el acceso a los recursos y servicios básicos dentro de las comunidades, para disminuir las inequidades en salud. Sin embargo, las poblaciones originarias marginadas carecen de representación en los procesos políticos claves donde se toman estas decisiones. El movimiento social del que ha sido protagonista la población originaria Shuar, en busca del reconocimiento de su identidad y sus derechos, requiere aumentar la capacidad de participación en el desarrollo de políticas sanitarias pertinentes y eficaces (425).

6.5 Limitaciones y fortalezas

La principal limitación del estudio es que en ambas fases de investigación se supone una infraestimación de la presencia de enfermedad real debido a la incapacidad de estudiar más de una muestra biológica de cada tipo por participante y debido al bajo tamaño poblacional. Esta limitación fue dada por las condiciones geográficas y metodológicas que conllevan el estudio de poblaciones originarias dispersas y remotas.

Una de las principales fortalezas de esta investigación fue la capacidad de caracterizar epidemiológicamente algunas de las enfermedades relacionadas con la pobreza en la población originaria de frontera amazónica Shuar, la cual tiene poca probabilidad de ser seleccionada mediante una muestra probabilística debido a sus condiciones dispersas, remotas y marginadas. Estos resultados aportan datos desagregados a las autoridades de salud pública para tomar acción relacionada con la vigilancia de las EID y con el fortalecimiento de la APS intercultural. La información desagregada por nivel socioeconómico y etnia permite a los realizadores de las políticas identificar a la población vulnerable Shuar y desarrollar mecanismos para asignar los recursos necesarios y tomar las decisiones adecuadas para la planificación en salud del territorio.

6.1 Futuras líneas de trabajo

A partir del análisis de la situación de algunas EID en la población Shuar se encuentra la posibilidad de continuar con el estudio de otras enfermedades relacionadas con la pobreza y en otras poblaciones marginadas en el Ecuador. Esta línea de trabajo futura consiste en la recolección y análisis de datos que permitan avanzar en el desarrollo sostenible y la mejora de la salud de las poblaciones originarias del Ecuador para contribuir al desarrollo de políticas territoriales. Además, se encuentra necesario ampliar la descripción epidemiológica y el recuento de los determinantes sociales de las enfermedades relacionadas con la pobreza en los libros de texto anglosajones, para avanzar en la investigación de las enfermedades relacionadas con la pobreza dentro de la salud global.

Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana.

7. Conclusiones

A partir de la hipótesis y objetivos planteados en esta tesis doctoral, el análisis de las dos fases de investigación generó las siguientes conclusiones:

1. La población originaria que habita la frontera suroriental amazónica pertenece mayoritariamente a la etnia Shuar, organizada en pequeñas comunidades dispersas, muchas de ellas con bajo acceso a las principales vías de transporte y a los servicios de salud. La población de estudio presentó edades medianas jóvenes, alrededor de 20 años, condiciones de vivienda deficientes y carencia de acceso intradomiciliario al agua segura y saneamiento básico.
2. La prevalencia de sintomáticos respiratorios (7,57%; IC 95%=6,27-8,87%) e incidencia acumulada de TBP (125,16 por 100.000 habitantes) registradas en la población durante tres semanas de noviembre del 2013 fueron muy altas. Los factores de mayor asociación para ser sintomático respiratorio fueron los antecedentes patológicos personales y familiares de TBP, presentar al menos un síntoma relacionado con la TBP y vivir a una distancia para acceder a los servicios de salud mayor de tres horas.
3. Se cuantificó una prevalencia de geohelmintiasis de 55,98%, significativamente superior a la esperada después de una intervención comunitaria de QP en el 56,63% de la población. El parásito de mayor presencia fue *Ascaris lumbricoides* (detectado en el 26,52% de la población) a pesar de su mayor sensibilidad a la QP. Los factores más asociados con la presencia de enfermedad fueron la edad preescolar, la migración temporal y la recepción de subsidios gubernamentales.
4. La seroprevalencia de memoria para la *Leptospira* fue 50,23%, a pesar del total desconocimiento comunitario de la zoonosis producida por esta bacteria. Este resultado sugiere un infradiagnóstico y una infranotificación de leptospirosis como causa de síndrome febril y cuadros hemorrágicos en el área de estudio con características tropicales; no obstante, las cifras oficiales de casos informados han

- seguido una progresión descendente. La seropositividad tuvo mayor asociación con el grupo de edad mayor de 20 años y la declaración de migración temporal.
5. Se encontró una seroprevalencia de memoria para el VHA de 98,06% y una seropositividad del 100% a la edad de cuatro años (exceptuando una persona seronegativa de 27 años y en riesgo de FHF). En los informes de la OMS, Ecuador se encuentra clasificado con una endemicidad intermedia; sin embargo, en el país no se han planteado encuestas serológicas, ni estudios de costo-efectividad vacunal.
 6. Los indicadores de enfermedad conjunta en la segunda fase de la investigación fueron elevados debido a la alta endemicidad del VHA. Estos resultados caracterizan a una población homogénea debido a la falta de acceso al ASH, donde no es posible estudiar la variabilidad entre grupos con el número de participantes estudiados.
 7. La distancia entre las cifras informadas oficialmente y los valores observados de sintomáticos respiratorios y de incidencia acumulada de TBP fue amplia en ambos casos ($G^2=247,37$; $p<0,001$ y $G^2= 20,15$; $p<0,001$, respectivamente). No fue posible determinar la distancia para las geohelmintiasis, la *Leptospira* y el VHA debido a la ausencia de cifras informadas oficialmente.

8. Bibliografía

1. Manderson L, Aagaard-Hansen J, Allotey P, Gyapong M, Sommerfeld J. Social research on neglected diseases of poverty: Continuing and emerging themes. *PLoS Negl Trop Dis*. 2009;3(2):1-6.
2. Bhutta ZA, Sommerfeld J, Lassi ZS, Salam RA, Das JK. Global burden, distribution, and interventions for infectious diseases of poverty. *Infect Dis poverty*. 2014;3(1):21.
3. Naciones Unidas. Declaración y Programa de Acción de Viena. Vol. 18, Conferencia Mundial de Derechos Humanos. 1993.
4. Sen A. *Development as freedom*. Oxford Paperbacks; 2001.
5. Subramanian S V., Kawachi I. Income Inequality and Health: What Have We Learned So Far? *Epidemiol Rev*. 2004;26(1):78-91.
6. Laderchi CR, Saith R, Stewart F. Does it Matter that we do not Agree on the Definition of Poverty? A Comparison of Four Approaches [Internet]. Vol. 31, *Oxford Development Studies*. 2003. 243-274 p. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1360081032000111698>
7. Nussbaum M. *The quality of life*. Sen A, editor. Oxford University Press; 1993.
8. Hulme D, Shepherd A. Conceptualizing chronic poverty. *World Dev*. 2003;31(3):403-23.
9. Wagle U. Rethinking Poverty: Definition and measurement. *Int Soc Sci J*. 2002;54:155.
10. Valle A del. Educación y pobreza: la hipótesis del capital individual y el capital social. *Coherencia*. 2009;6(10):207-38.
11. Deaton A. Price indexes, inequality, and the measurement of world poverty Angus Deaton, Princeton University January 17. *Am Econ* [Internet]. 2010;5-34. Available from: <http://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.100.1.5%5CnPrice>
12. Stewart F. Capabilities and Human Development: Beyond the individual - the critical role of social institutions and social competencies. *Hum Dev Reports - UNDP*. 2013;3:1-20.
13. Pogge T. Are we violating the human rights of the world's poor? *Yale Hum Rts Dev*. 2011;14(2).
14. Kakwani N, Silber J. The many dimensions of control [Internet]. *Organizational Dynamics*. New York: Palgrave Macmillan; 2007. 21-31 p. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:The+many+dimensions+of+control#0>
15. Alkire S, Bank TW. Dimensions of Human Development. *World Dev*. 2002;30(2):181-205.
16. Navarro V. Neoliberalism as a class ideology; or, the political causes of the growth of inequalities. *Int J Heal Serv*. 2007;37(1):47-62.
17. Edelman M, Haugerud A. The anthropology of development and globalization : from classical political economy to contemporary neoliberalism. *Blackwell anthologies in social and cultural anthropology* ; 6. 2005. x, 406.

18. Graeff P, Mehlkop G. The impact of economic freedom on corruption: Different patterns for rich and poor countries. *Eur J Polit Econ.* 2003;19(3):605–20.
19. Meardon SJ. Modeling Agglomeration and Dispersion in City and Country. *Am J Econ Sociol.* 2001;60(1).
20. Craig D, Porter D. Poverty Reduction Strategy Papers: A New Convergence. 2003;31(1):53–69.
21. Benatar SR, Daar AS, Singer PA. Global health challenges: The need for an expanded discourse on bioethics. *PLoS Med.* 2005;2(7):0587–9.
22. Sen A. El poder, el dinero y los recursos: la equidad en salud en un mundo globalizado Noviembre 2013. 2013;
23. Harris J. Political Thought and the Welfare State 1870-1940 : An Intellectual Framework for British Social Policy Author (s): Jose Harris Source : Past & Present , No . 135 (May , 1992), pp . 116-141 Published by : Oxford University. Past Present. 1992;135:116–41.
24. Macinko J, Starfield B, Shi L. The Contribution of Primary Care Systems to Health Outcomes within Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) Countries, 1970–1998. *Health Serv Res [Internet].* 2003;38(3):831–65. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1475-6773.00149/abstract>
25. De Andrade LOM, Filho AP, Solar O, Rígoli F, De Salazar LM, Serrate PCF, et al. Social determinants of health, universal health coverage, and sustainable development: Case studies from Latin American countries. *Lancet.* 2015;385(9975):1343–51.
26. Prados de la Escosura L. Human Development as Positive Freedom: Latin America in Historical Perspective. *J Hum Dev Capab [Internet].* Taylor & Francis; 2015;16(3):342–73. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19452829.2015.1056644>
27. López P, Guerreiro LG. Pueblos Originarios en lucha por las autonomías: Experiencias y desafíos en América Latina. Buenos Aires: Editorial El Colectivo; 2016.
28. Farmer PE, Nizeye B, Stulac S, Keshavjee S. Structural violence and clinical medicine. *PLoS Med.* 2006;3(10):1686–91.
29. Braveman P, Gruskin S. Poverty, equity, human rights and health. *Bull World Health Organ.* 2003;81(7):539–45.
30. Sagric C, Radulovic O, Bogdanovic M, Markovic R. Social marginalization and health. *Acta Medica Median.* 2007;46(4):49–52.
31. Canales AI, Mart J, Leandro P, Finardi R, Rivera F. Migración y salud en zonas fronterizas. 2010. 83 p.
32. Meza Monge N. Espacios regionales fronterizos escenarios de integración. 2012;34.
33. Welzel C, Inglehart RF, Klingemann H-D. The theory of human development: A cross-cultural analysis. *Eur J Polit Res.* 2003;42:341–79.
34. Ranis G, Stewart F, Ramirez A. Economic growth and human development. *World Dev.* 2000;28(2):197–219.
35. Nussbaum MC. Aristotle, Politics, and Human Capabilities: A Response to Antony, Arneson, Charlesworth, and Mulgan. *Ethics [Internet].* 2000;111(1):102–40. Available from: <http://www.jstor.org/stable/10.1086/233421>

36. Nussbaum MC. Introduction: Aspiration and the Capabilities List. *J Hum Dev Capab* [Internet]. Taylor & Francis; 2016;2829(January):1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/19452829.2016.1200789>
37. Lanzi D. Capabilities, human capital and education. *J Socio Econ*. 2007;36(3):424–35.
38. Elizabeth A. Stanton. Political Economy. *Polit Econ Res Inst* [Internet]. 2010;127(February). Available from: http://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1101&context=peri_workingpapers
39. Ranis G, Stewart F. Crecimiento económico y desarrollo humano en América Latina. *Rev la CEPAL* [Internet]. 2002;78(1):7–24. Available from: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/10848/078007024.pdf?sequence=1>
40. Sen A. ¿ Por qué la equidad en salud? *rev Panama Salud Publica*. 2002;11:302–9.
41. Ruger JP. Health Economics and Ethics and the Health Capability Paradigm. *J Hum Dev Capab* [Internet]. 2015;2829(December):1–18. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19452829.2015.1101411>
42. Darrow M, Tomas A. Power, Capture, and Conflict: A Call for Human Rights Accountability in Development Cooperation. *Hum Rights Q*. 2005;27(2):471–538.
43. Smith DM. The return of social justice and the possibility of universals. *Geogr Res Forum*. 1995;15(March 1994):1–13.
44. Whitehead M, Dahlgren G. Concepts and principles for tackling social inequities in health : Levelling up Part 1 [Internet]. World Health Organization. 2007. Available from: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/74737/E89383.pdf
45. Guerra G, Borde E, Salgado de Snyder VN, Mackenbach J, Kunst A, Cardona D, et al. Measuring health inequities in low and middle income countries for the development of observatories on inequities and social determinants of health. *Int J Equity Health* [Internet]. International Journal for Equity in Health; 2016;15(1):9. Available from: <http://www.equityhealthj.com/content/15/1/9>
46. Lawn JE, Rohde J, Rifkin S, Were M, Paul VK, Chopra M. Alma-Ata 30 years on: revolutionary, relevant, and time to revitalise. *Lancet*. 2008;372(9642):917–27.
47. Rasanathan K, Diaz T. Research on health equity in the SDG era: the urgent need for greater focus on implementation. *Int J Equity Health* [Internet]. International Journal for Equity in Health; 2016;15(1):202. Available from: <http://equityhealthj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-016-0493-7>
48. Marmot M, Bell R, Goldblatt P. Action on the social determinants of health. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2013;61(SUPPL.3):440–2.
49. Marmot M, Friel S, Bell R, Houweling TA, Taylor S. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. *Lancet*. 2008;372(9650):1661–9.
50. Borrell C, Artazcoz L. Las políticas para disminuir las desigualdades en salud. *La Gac Sanit* [Internet]. Elsevier Masson SAS; 2008;22(5):465–73. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/gsv22n5/politicas.pdf>
51. Potvin L. Managing uncertainty through participation. *Heal Mod Role Theory Heal Promot*. 2007;103–28.

52. AR S, SA S. The Goal : Health for All The Commitment : All for Health. *Mens Sana Monogr.* 2004;2(1):97-110.
53. Molyneux DH. Combating the “other diseases” of MDG 6: changing the paradigm to achieve equity and poverty reduction? *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2008;102(6):509-19.
54. Viergever RF. The mismatch between the health research and development (R&D) that is needed and the R&D that is undertaken: an overview of the problem, the causes, and solutions. *Glob Health Action* [Internet]. 2013;6(0):1-12. Available from: <http://www.globalhealthaction.net/index.php/gha/article/view/22450>
55. Fernández J, Pereira J, Torres A. EL INFORME UNA AGENDA A DEBATE : DEL BANCO MUNDIAL “ INVERTIR EN SALUD ” An Agenda to Debate : the World Bank Development Report. *Rev Esp Salud Publica* [Internet]. 1995;69(5):385-91. Available from: http://www.mspsi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL69/69_5_385.pdf
56. World Bank. *World Development Report: Investing in health.* Washington, D.C.: Oxford University Press; 1993.
57. Jamison DT, Summers LH, Alleyne G, Arrow KJ, Berkley S, Binagwaho A, et al. *Salud global 2035: Un mundo convergiendo en el lapso de una generación.* *Salud Publica Mex* [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;57(5):441-3. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62105-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62105-4)
58. Stringhini S, Batty GD, Bovet P, Shipley MJ, Marmot MG, Kumari M, et al. Association of lifecourse socioeconomic status with chronic inflammation and type 2 diabetes risk: the Whitehall II prospective cohort study. *PLoS Med* [Internet]. 2013;10(7):e1001479. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23843750>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23843750>
59. Needham BL, Smith JA, Zhao W, Wang X, Mukherjee B, Kardina SLR, et al. Life course socioeconomic status and DNA methylation in genes related to stress reactivity and inflammation: The multi-ethnic study of atherosclerosis. *Epigenetics.* 2015;10(10):958-69.
60. Cohen S, Schwartz JE, Epel E, Kirschbaum C, Sidney S, Seeman T. Socioeconomic Status, Race, and Diurnal Cortisol Decline in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Psychosom Med* [Internet]. 2006;68(1):41-50. Available from: http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKP_TLP:landingpage&an=00006842-200601000-00007
61. Muennig P, Franks P, Jia H, Lubetkin E, Gold MR. The income-associated burden of disease in the United States. 2018;61(2005):2018-26.
62. Cutler DM, Deaton AS, Lleras-Muney A. The Determinants of Mortality. *J Econ Perspect* [Internet]. 2006;20(3):97-120. Available from: <http://econpapers.repec.org/paper/nbrnberwo/11963.htm>
63. Bradley EH, Canavan M, Rogan E, Talbert-Slagle K, Ndumele C, Taylor L, et al. Variation in health outcomes: The role of spending on social services, public health, and health care, 2000-09. *Health Aff.* 2016;35(5):760-8.
64. Smith-Greenaway E. Reassessment of Why Education Matters. *Demography.* 2013;50(5):1551-61.
65. Ghatak M. Theories of poverty traps and anti-poverty policies. *World Bank Econ Rev.* 2015;29:S77-105.

66. Sen A. Editorial: Human capital and human capability. *World Dev.* 1997;25(12):1959–61.
67. Braveman P, Gottlieb L. The Social Determinants of Health: It's Time to Consider the Causes of the Causes. *Public Health Rep* [Internet]. 2014;129(2):19–31. Available from: [isi:000257188500002](http://dx.doi.org/10.1186/s11345-014-0002-2)
68. Solomon R. The State, Society, Human Rights & Health. Ethical Challenges in the Development of New Interventions. *Rev Bioética y Derecho.* 2015;12–21.
69. Richmond C, Elliott SJ, Matthews R, Elliott B. The political ecology of health: Perceptions of environment, economy, health and well-being among 'Namgis First Nation. *Heal Place.* 2005;11(4):349–65.
70. Browne AJ, Varcoe C, Lavoie J, Smye V, Wong ST, Krause M, et al. Enhancing health care equity with Indigenous populations: evidence-based strategies from an ethnographic study. *BMC Health Serv Res* [Internet]. *BMC Health Services Research*; 2016;16(1):544. Available from: <http://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-016-1707-9>
71. Stavenhagen R. Los derechos de los indígenas: algunos problemas conceptuales. *Nueva Antropol.* 1992;13(43):83–99.
72. Kuper A. Return of the native. *Curr Anthropol.* 2003;44(3):389–402.
73. Gracey M, King M. Indigenous health part 1: determinants and disease patterns. *Lancet* [Internet]. Elsevier Ltd; 2009;374(9683):65–75. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60914-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60914-4)
74. Nations U. United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples. Geneva; 2008.
75. Boelens R, Duarte B, Manosalvas R, Mena P, Roa T, Vera J. Contested territories: Water rights and the struggles over Indigenous livelihoods. *Int Indig Policy J* [Internet]. 2012;3(3):5. Available from: <http://ir.lib.uwo.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1075&context=iipj>
76. Restrepo H. Derechos humanos y salud [Internet]. Vol. 22, Organización Panamericana de la Salud. 2009. Available from: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/fnsp/article/view/635/547>
77. Lopez-Calva LF, Patrinos HA. Exploring the Differential Impact of Public Interventions on Indigenous People: Lessons from Mexico's Conditional Cash Transfer Program. *J Hum Dev Capab.* 2015;16(3):452–67.
78. Tauri JM. Indigenous Peoples and the Globalization of Restorative Justice. 2016;43(3).
79. Schratz A, Pineda MF, Reforma LG, Fox NM, Le Anh T, Tommaso Cavalli-Sforza L, et al. Neglected Diseases and Ethnic Minorities in the Western Pacific Region. Exploring the Links. *Adv Parasitol.* 2010;72(C):79–107.
80. Richmond CAM, Cook C. Creating conditions for Canadian aboriginal health equity: the promise of healthy public policy. *Public Health Rev* [Internet]. *Public Health Reviews*; 2016;37(1):2. Available from: <http://publichealthreviews.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40985-016-0016-5>
81. King M, Smith A, Gracey M. Indigenous health part 2: the underlying causes of the health gap. *Lancet* [Internet]. Elsevier Ltd; 2009;374(9683):76–85. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60827-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60827-8)
82. Stephens C, Porter J, Nettleton C, Willis R. Disappearing, displaced, and undervalued: a call

- to action for Indigenous health worldwide. *Lancet*. 2006;367(9527):2019–28.
83. Bramley D, Hebert P, Tuzzio L, Chassin M. Disparities in indigenous health: A cross-country comparison between New Zealand and the United States. *Am J Public Health*. 2005;95(5):844–50.
 84. Vallengia CR, Snodgrass JJ. Health of Indigenous Peoples. *Annu Rev Anthropol* [Internet]. 2015;44(1):117–35. Available from: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-anthro-102214-013831>
 85. Hurtado M, Hill K, Kaplan H, Lancaster J. The epidemiology of infectious diseases among South American Indians: A call for guidelines for ethical research. *Curr Anthropol*. 2001;42(3):425–32.
 86. Vansteelandt A, Stone A, Ana C-C, Hurtado M, Antonieta C-C, Arias R De, et al. Cultural Transmission and the Disease Ecology of Tuberculosis in Indigenous Communities of the Paraguayan Chaco. 2014;
 87. Durie MH. The Health of Indigenous Peoples. *British Med J* [Internet]. 2003;326(March):510–1. Available from: [http://www.un.org/en/ga/president/68/pdf/wcip/IASG Thematic Paper - Health - rev1.pdf](http://www.un.org/en/ga/president/68/pdf/wcip/IASG%20Thematic%20Paper%20-%20Health%20-%20rev1.pdf)
 88. Pulver LJ, Haswell MR, Ring I, Clark W, Whetung V, Kinnon D, et al. Indigenous Health – Australia , Canada , Aotearoa New Zealand and the United States - Laying claim to a future that embraces health for us all *World Health Report (2010)*. World Health Organization. 2010.
 89. Kauffman CM, Martin PL. Can Rights of Nature Make Development More Sustainable? Why Some Ecuadorian lawsuits Succeed and Others Fail. *World Dev* [Internet]. Elsevier Ltd; 2017;92:130–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.11.017>
 90. Montenegro RA, Stephens C. Indigenous health in Latin America and the Caribbean. *Lancet*. 2006;367:1859–69.
 91. Snijder M, Shakeshaft A, Wagemakers A, Stephens A, Calabria B. A systematic review of studies evaluating Australian Indigenous community development projects: The extent of community participation, their methodological quality and their outcomes. *BMC Public Health* [Internet]. BMC Public Health; 2015;15(1):1–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-015-2514-7>
 92. Reategui J. Programa de Salud Indígena (PSI) de AIDSESEP, durante el periodo 1999-2002. *Voz Indígena*. 2003;
 93. Al Attar M, Aylwin N, Coomber RJ. Indigenous Cultural Heritage Rights in International Human Rights Law. *Prot First Nations Cult Herit*. 2009;311–42.
 94. Organización Panamericana de la Salud. Una visión de salud intercultural para los pueblos indígenas de las Américas. Washington; 2008.
 95. Lalander R. The Ecuadorian Resource Dilemma: Sumak Kawsay or Development? *Crit Sociol* [Internet]. 2016;42(4–5):623–42. Available from: <http://crs.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0896920514557959>
 96. Hansen KB, Jepsen K, Jacqueline PL. *The Indigenous World 2017*. 2017.
 97. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). *Guaranteeing Indigenous people’s rights in Latin America. Progress in the past decade and remaining challenges*. [Internet]. Vol. 1. Santiago de Chile; 2014. Available from:

- http://www.americanbanker.com/issues/179_124/which-city-is-the-next-big-fintech-hub-new-york-stakes-its-claim-1068345-1.html<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15003161><http://cid.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1093/cid/cir991><http://www.scielo>
98. Came HA, McCreanor T, Simpson T. Health activism against barriers to indigenous health in Aotearoa New Zealand. *Crit Public Health* [Internet]. Taylor & Francis; 2016;1596(May):1-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/09581596.2016.1239816>
 99. Angell BJ, Muhunthan J, Irving M, Eades S, Jan S. Global systematic review of the cost-effectiveness of Indigenous health interventions. *PLoS One*. 2014;9(11).
 100. Sherwood J, Edwards T. Decolonization: a critical step for improving aboriginal health. *Contemp Nurse*. 2006;22(2):178-90.
 101. Rawls J. *Justice as Fairness : Political not Metaphysical* Author (s): John Rawls Published by : Wiley Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/2265349> Accessed : 07-08-2016 20 : 17 UTC JOHN RAWLS *Justice as Fairness : Political not. Philos Public Aff*. 1985;14(3):223-51.
 102. Duarte M, Hanstad TI, Gil R. Realizing global justice : Theory and practice. *Nord J Appl Ethics*. 2016;10(2):1-10.
 103. Department of Economic and Social Affairs. *Social Justice in an Open World* [Internet]. The International Forum for Social Development : *Social Justice in an Open World*. New York; 2006. Available from: <http://www.un.org/esa/socdev/documents/ifsd/SocialJustice.pdf>
 104. Devia C, Baker EA, Sanchez-Youngman S, Barnidge E, Golub M, Motton F, et al. Advancing system and policy changes for social and racial justice: comparing a Rural and Urban Community-Based Participatory Research Partnership in the U.S. *Int J Equity Health* [Internet]. *International Journal for Equity in Health*; 2017;16(1):17. Available from: <http://equityhealthj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-016-0509-3>
 105. Krishnakumar J, Nogales R. Public policies for wellbeing with justice: {A} theoretical discussion based on capabilities and opportunities. *ResearchGate* [Internet]. 2015;5(3):44-62. Available from: https://www.researchgate.net/publication/299525253_Public_policies_for_wellbeing_with_justice_A_theoretical_discussion_based_on_capabilities_and_opportunities
 106. United Nations Development Program. *Human Development Report 2013*. 2013.
 107. Alaba O, Chola L. The social determinants of multimorbidity in South Africa. *Int J Equity Health* [Internet]. 2013;12(1):63. Available from: <http://equityhealthj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-9276-12-63>
 108. Friedman EA, Gostin LO. From local adaptation to activism and global solidarity: framing a research and innovation agenda towards true health equity. *Int J Equity Health* [Internet]. *International Journal for Equity in Health*; 2017;16(1):18. Available from: <http://equityhealthj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-016-0492-8>
 109. Venkatapuram S. *Justice and Global Health Research*. *Am J Bioeth* [Internet]. 2016;16(10):46-7. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15265161.2016.1214333>
 110. Koplan JP, Bond TC, Merson MH, Reddy KS, Rodriguez MH, Sewankambo NK, et al. Towards a common definition of global health. *Lancet*. 2009;373(9679):1993-5.
 111. Smith PC, Yip W. *The economics of health system design*. *Oxford Rev Econ Policy*.

- 2016;32(1):21-40.
112. Iriart C, Waitzkin H, Breilh J, Estrada A, Merhy EE. Medicina social latinoamericana: aportes y desafíos. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2002;12(2):128-36. Available from: http://www.uff.br/saudecoletiva/professores/merhy/indexados-27.pdf%5Cnhttp://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v12n2/11619.pdf%5Cnhttp://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892002000800013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 113. Romero Sandoval N, Martín Mateo M, Valcárcel I, Sánchez Pérez HJ. Principios de epidemiología. Tasas y estandarización, análisis poblacionales y muestrales. GRAAL, editor. Madrid: Bubok; 2016.
 114. United Nations. United Nations Millennium Declaration. a/Res/55/2. 2000.
 115. Fehling M, Nelson BD, Venkatapuram S. Limitations of the Millennium Development Goals: a literature review. *Glob Public Health* [Internet]. Taylor & Francis; 2013;8(10):1109-22. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17441692.2013.845676>
 116. Boutilier Z, Development I. SDGs and health : A vision for public policy. 2017;1-7.
 117. Dora C, Haines A, Balbus J, Fletcher E, Adair-Rohani H, Alabaster G, et al. Indicators linking health and sustainability in the post-2015 development agenda. *Lancet* [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;385(9965):380-91. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60605-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60605-X)
 118. Griggs D, Stafford-Smith M, Gaffney O, Rockström J, Öhman MC, Shyamsundar P, et al. Policy: Sustainable development goals for people and planet. *Nature* [Internet]. 2013;495(7441):305-7. Available from: <http://www.nature.com/doi/10.1038/495305a>
 119. Biermann F, Kanie N, Kim RE. Global governance by goal-setting: the novel approach of the UN Sustainable Development Goals. *Curr Opin Environ Sustain* [Internet]. Elsevier B.V.; 2017;26-27:26-31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2017.01.010>
 120. Biesma RG, Brugha R, Harmer A, Walsh A, Spicer N, Walt G. The effects of global health initiatives on country health systems: A review of the evidence from HIV/AIDS control. *Health Policy Plan*. 2009;24(4):239-52.
 121. Pfeiffer, James Nichter M. What Can Critical Medical Anthropology Contribute to Global Health? A Health Systems Perspective. *Med Anthropol Q*. 2008;22(4):410-5.
 122. Janes CR, Corbett KK. Anthropology and Global Health. *Annu Rev Anthropol* [Internet]. 2009;38(1):167-83. Available from: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-anthro-091908-164314>
 123. Krieger N. Methods for the scientific study of discrimination and health: An ecosocial approach. *Am J Public Health*. 2012;102(5):936-45.
 124. Der Geest S. Anthropology and the {Pharmaceutical} {Nexis}. *Anthropol Q* [Internet]. 2006;79(2):303-14. Available from: <http://muse.jhu.edu/journals/anq/summary/v079/79.2geest.html>
 125. Gostin LO, Friedman EA. The Sustainable Development Goals: One-Health in the World's Development Agenda. *Int Public Heal Commons* [Internet]. 2015;314(2621). Available from: <http://scholarship.law.georgetown.edu/facpub/1607%5Cnhttp://ssrn.com/abstract=2706788%5Cnhttp://scholarship.law.georgetown.edu/facpub>

126. Breilh J. La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública. *Rev Fac Nac Salud Pública*. 2013;31(1):13–27.
127. Hotez P, Ottesen E, Fenwick A, Molyneux D. The Neglected Tropical Diseases : The Ancient Afflictions of Stigma their Control and Elimination. *Infect Immun*. 2006;23–33.
128. Pan American Health Organization. Elimination of neglected diseases and other poverty-related infections [Internet]. Washington, D.C., USA; 2009 Oct. (49th Directing Council. 61st session of the regional committee). Available from: [http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2009/CD49.R19 \(Eng.\).pdf](http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2009/CD49.R19 (Eng.).pdf)
129. Schneider MC, Aguilera XP, da Silva Junior JB, Ault SK, Najera P, Martinez J, et al. Elimination of neglected diseases in Latin America and the Caribbean: A mapping of selected diseases. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011;5(2).
130. Molyneux DH, Hotez PJ, Fenwick A. “Rapid-impact interventions”: how a policy of integrated control for Africa’s neglected tropical diseases could benefit the poor. *PLoS Med* [Internet]. 2005 Nov [cited 2014 Jan 29];2(11):e336. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1253619&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
131. World Health Organization. Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases [Internet]. Geneva; 2015. Available from: http://www.who.int/neglected_diseases
132. Hotez PJ. Aboriginal populations and their neglected tropical diseases. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2014 Jan;8(1):e2286. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24498442>
133. Cabezas-Sánchez C. Enfermedades infecciosas desatendidas: un permanente reto para la salud pública y la equidad en el Perú. 2014;31(2):326–35.
134. Ehrenberg JP, Ault SK. Neglected diseases of neglected populations: thinking to reshape the determinants of health in Latin America and the Caribbean. *BMC Public Health* [Internet]. 2005;5:119. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-29244444503&partnerID=tZOtx3y1>
135. Okorie PN, Bockarie MJ, Molyneux DH, Kelly-Hope LA. Neglected Tropical Diseases: A Systematic Evaluation of Research Capacity in Nigeria. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014;8(8).
136. Hotez PJ, Woc-Colburn L, Bottazzi ME. Neglected tropical diseases in Central America and Panama: Review of their prevalence, populations at risk and impact on regional development. *International Journal for Parasitology*. 2014.
137. Herricks JR, Hotez PJ, Wanga V, Coffeng LE, Haagsma JA, Basáñez M-G, et al. The global burden of disease study 2013: What does it mean for the NTDs? *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2017;11(8):e0005424. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28771480>
138. Speich B, Ali SM, Ame SM, Albonico M, Utzinger J, Keiser J. Quality control in the diagnosis of *Trichuris trichiura* and *Ascaris lumbricoides* using the Kato-Katz technique: experience from three randomised controlled trials. *Parasit Vectors*. 2015;8:82.
139. Hotez PJ, Bottazzi ME, Strych U, Chang LY, Lim YAL, Goodenow MM, et al. Neglected Tropical Diseases among the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN): Overview and Update. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2015.
140. Morens DM, Fauci AS. Emerging Infectious Diseases: Threats to Human Health and Global Stability. *PLoS Pathog*. 2013;9(7):7–9.

141. Njelesani J, Dacombe R, Palmer T, Smith H, Koudou B, Bockarie M, et al. A systematic approach to capacity strengthening of laboratory systems for control of neglected tropical diseases in Ghana, Kenya, Malawi and Sri Lanka. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2014 Mar;8(3):e2736. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24603407>
142. Molyneux DH. The London Declaration on Neglected Tropical Diseases: 5 years on. *Trans R Soc Trop Med Hyg* [Internet]. 2017;(September):623–5. Available from: <https://academic.oup.com/trstmh/article-lookup/doi/10.1093/trstmh/trw082>
143. Engels D. Neglected tropical diseases in the Sustainable Development Goals. *Lancet* [Internet]. World Health Organization. Published by Elsevier Ltd/Inc/BV. All rights reserved.; 2016;387(10015):223–4. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00043-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00043-X)
144. Hesham Al-Mekhlafi M, Surin J, Atiya AS, Ariffin WA, Mohammed Mahdy AK, Che Abdullah H. Pattern and predictors of soil-transmitted helminth reinfection among aboriginal schoolchildren in rural Peninsular Malaysia. *Acta Trop*. 2008;107(2):200–4.
145. Lewnard JA, Berrang-Ford L, Lwasa S, Namanya DB, Patterson KA, Donnelly B, et al. Relative undernourishment and food insecurity associations with *Plasmodium falciparum* among Batwa pygmies in Uganda: Evidence from a cross-sectional survey. *Am J Trop Med Hyg*. 2014;91(1):39–49.
146. Belizario VY, Totañes FIG, de Leon WU, Lumampao YF, Ciro RNT. Soil-transmitted helminth and other intestinal parasitic infections among school children in indigenous people communities in Davao del Norte, Philippines. *Acta Trop*. 2011;120(SUPPL. 1):12–8.
147. World Health Organization. *Accelerating Work To Overcome the Global Impact of Neglected Tropical Diseases*. Geneva; 2012.
148. Chapman N, Abela-oversteegen L, Doubell A, Chowdhary V, Gurjav U, Ong M. 2016 *Neglected Disease Research and Development : a Pivotal Moment for Global Health*. 2016.
149. Brower V. The squeaky wheel gets the grease. *EMBO Rep*. 2005;6(11):1012–4.
150. Iltis AS, Matthews KRW. NTD policy priorities : Science , values , and agenda setting. 2017;2–5.
151. Organización Panamericana de la Salud. *Guía Para El Desarrollo De Planes Integrados De Acción Para La Prevención, Control Y Eliminación De Las Enfermedades Infecciosas* [Internet]. 2011. Available from: www.paho.org/enfermedadesdesatendidas
152. World Health Organization. *Tracking universal health coverage: first global monitoring report*. 2015.
153. World Health Organization. *Framework on integrated, people-centred health services*. 2016;(A69/39):1–12. Available from: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_39-en.pdf?ua=1
154. World Health Organization. *Reducir las inequidades sanitarias actuando sobre los determinantes sociales de la salud. Resolución WHA62.14. 62ª Asamblea Mundial de la Salud*. 2009.
155. Naghavi M, Makela S, Foreman K, O'Brien J, Pourmalek F, Lozano R. Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. *Popul Health Metr* [Internet]. 2010;8(1):9. Available from: <http://pophealthmetrics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1478-7954-8-9>

156. Vallgård S. Social inequality in health: Dichotomy or gradient?. A comparative study of problematizations in national public health programmes. *Health Policy (New York)*. 2008;85(1):71–82.
157. Okimoto TG. Toward More Interesting Research Questions: Problematizing Theory in Social Justice. *Soc Justice Res [Internet]*. 2014;27(3):395–411. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psych&AN=2014-30951-001&site=ehost-live%5Cnhttp://t.okimoto@business.uq.edu.au>
158. Blas E, Kurup AS. Equity, social determinants and public health programmes. Geneva; 2010.
159. López de Castro F, Rodríguez Alcalá FJ. Planificación sanitaria. *Semergen [Internet]*. 2003;29(5):7–25. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/eure/v31n93/art04.pdf>
160. World Health Organization. Health Systems Strengthening: Current Trends and Challenges [Internet]. 64th World Health Assembly. 2011. Available from: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB128/B128_37-en.pdf
161. Warren AE, Wyss K, Shakarishvili G, Atun R, de Savigny D. Global health initiative investments and health systems strengthening: a content analysis of global fund investments. *Global Health [Internet]*. 2013;9(1):30. Available from: <http://globalizationandhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1744-8603-9-30>
162. Klingler C, Silva DS, Schuermann C, Reis AA, Saxena A, Strech D. Ethical issues in public health surveillance: a systematic qualitative review. *BMC Public Health [Internet]*. *BMC Public Health*; 2017;17(1):295. Available from: <http://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4200-4>
163. World Health Organization. International Health Regulations. 2005.
164. Calba C, Goutard FL, Hoinville L, Hendriks P, Lindberg A, Saegerman C, et al. Surveillance systems evaluation: a systematic review of the existing approaches. *BMC Public Health [Internet]*. 2015;15(1):448. Available from: <http://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-015-1791-5>
165. Wojcik OP, Brownstein JS, Chunara R, Johansson MA. Public health for the people: participatory infectious disease surveillance in the digital age. *Emerg Themes Epidemiol*. 2014;11:7.
166. Declich S, Carter AO. Public health surveillance: Historical origins, methods and evaluation. *Bull World Health Organ*. 1994;72(2):285–304.
167. Alvis N, Valenzuela MT. Los QALYs y DALYs como indicadores sintéticos de salud. *Rev Med Chil*. 2010;138(SUPPL. 2):83–7.
168. Mathers CD, Ezzati M, Lopez AD. Measuring the burden of neglected tropical diseases: The global burden of disease framework. *PLoS Negl Trop Dis*. 2007;1(2).
169. King CH, Bertino AM. Asymmetries of poverty: Why global burden of disease valuations underestimate the burden of neglected tropical diseases. *PLoS Negl Trop Dis*. 2008;2(3).
170. Metcalf CJE, Farrar J, Cutts FT, Basta NE, Graham AL, Lessler J, et al. Use of serological surveys to generate key insights into the changing global landscape of infectious disease. *Lancet [Internet]*. Elsevier Ltd; 2016;388(10045):728–30. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30164-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30164-7)
171. John J, Samuel R. Herd immunity and herd effect: new insights and definitions. *Eur J Epidemiol*. 2000;601–6.

172. Cutts FT, Izurieta HS, Rhoda DA. Measuring Coverage in MNCH: Design, Implementation, and Interpretation Challenges Associated with Tracking Vaccination Coverage Using Household Surveys. *PLoS Med.* 2013;10(5).
173. World Health Organization. Handbook on health inequality monitoring: with a special focus on low- and middle-income countries [Internet]. Geneva: WHO Library; 2013 [cited 2017 Nov 2]. 126 p. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85345/1/9789241548632_eng.pdf
174. Cookson R, Asaria M, Ali S, Ferguson B, Fleetcroft R, Goddard M, et al. Health Equity Indicators for the English NHS: a longitudinal whole-population study at the small-area level. *Heal Serv Deliv Res* [Internet]. 2016;4(26):1-224. Available from: <https://www.journalslibrary.nihr.ac.uk/hsdr/hsdr04260/>
175. Braveman PA. Monitoring Equity in Health and Healthcare : A Conceptual Framework. 2003;21(3):181-92.
176. INDEPTH Network. Measuring health equity in small areas - Findings from demographic surveillance systems. Ashgate Publishing Limited; 2005.
177. World Health Organization. Monitoring the health goal: Indicators of overall progress. Mointoring Health for the SDGs. 2016.
178. Breilh J. Epidemiología y contrahegemonia. *Soc Sci Med.* 1989;28(11):1121-7.
179. Richardson S, Thomson A, Best N, Elliott P. Interpreting posterior relative risk estimates in disease-mapping studies. *Environ Health Perspect.* 2004;112(9):1016-25.
180. Prasad NGN, Rao JNK. On robust small area estimation using a simple random effects model. *Surv Methodol.* 1999;25(June 1999):67-72.
181. Chambers R, Rao JNK, Morales D, Ugarte MD. Special issue on small area estimation. *Comput Stat Data Anal* [Internet]. 2012;56(10):2837-9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167947312001892>
182. Haynes R, Gale S. Deprivation and poor health in rural areas: inequalities hidden by averages. *Health Place* [Internet]. 2000 Dec;6(4):275-85. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11027953>
183. Soyiri IN, Reidpath DD. An overview of health forecasting. *Environ Health Prev Med.* 2013;18(1):1-9.
184. Junio MC. Técnicas de estimación en áreas pequeñas. 2002;
185. Diehr P. Small area statistics: Large statistical problems. *Am J Public Health.* 1984;74(4):313-4.
186. Sánchez-Pérez HJ, Horna-Campos O, Romero-Sádoval N, Consiglio E, Martín Mateo M. Pulmonary Tuberculosis in Latin América: Patchwork Studies Reveal Inequalities in Its Control- The Cases of Chiapas (Mexico), Chine (Ecuador) and Lima (Perú). In: Mahboub BH, Vats MG, editors. *Tuberculosis - Current Issues In Diagnosis And Management* [Internet]. Rijeka: InTech; 2013. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/56396>
187. Tognoni G. *Manual de Epidemiología Comunitaria.* Cecomet; 1997.
188. Romero-Sandoval N, Parra C, Gallegos G, Guanopatin a., Campaña MF, Haro M, et al. Haematophagous bat bites in Ecuadorian Amazon: characterisation and implications for sylvatic rabies prevention. *Public Heal Action* [Internet]. 2013 Mar 21;3(1):85-9. Available

from: <http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article&issn=2220-8372&volume=3&issue=1&spage=85>

189. Sánchez-Pérez HJ, Flores-Hernández JA, Jansá JM, Caylá JA, Martín-Mateo M. Pulmonary tuberculosis and associated factors in areas of high levels of poverty in Chiapas, Mexico. *Int J Epidemiol* [Internet]. 2001 Jan [cited 2014 Jul 10];30(2):386–93. Available from: <http://ije.oxfordjournals.org/content/30/2/386>
190. Horna-Campos O, Consiglio E, Sánchez-Pérez HJ, Navarro A, Caylá JA, Martín-Mateo M. Pulmonary tuberculosis infection among workers in the informal public transport sector in Lima, Peru. 2010;
191. Romero-Sandoval N, Flores-Carrera O, Molina MA, Jácome M, Navarro A, Martín M. DOTS strategy and community participation: An experience in the Ecuadorian Andes. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2009;
192. Elliott P, Wakefield JC, Best NG, Briggs DJ. *Spatial Epidemiology*. Oxford: Oxford University Press; 2000. 475 p.
193. Popper K. *The logic of scientific discovery*. Routledge; 2005.
194. Chalmers AF, Villate JAP, Máñez PL, Sedeño EP. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Siglo XXI de España*; 2000.
195. Bunge M. *La ciencia. Su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo Veinte; 1979.
196. Navarro Giné A, Sánchez Pérez I, Martín Mateo M. *Análisis estadístico de encuestas de salud*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona; 2004.
197. Sentís J, Pardell H, Cobo E, Canela J. *Bioestadística. Segunda*. Masson; 1995. 303 p.
198. Silva Ayçaguer LC, Benavides Rodríguez A. *Apuntes sobre subjetividad y estadística en la investigación en salud*. *Inst Super Ciencias Médicas La Habana*. 2003;29(2):170–3.
199. Instituto Nacional de Estadística y Censos I. *Resultados del censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador* [Internet]. Quito; 2011. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/resultados/>
200. Ávila Santamaría R. *El Neoconstitucionalismo Transformador y el Derecho en la Constitución de 2008*. Quito: Ediciones Abya-Yala; 2011.
201. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. *Plan Nacional de Desarrollo. Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017* [Internet]. Quito; 2013. Available from: www.planificacion.gob.ec/%5Cnsemplades@semplades.gob.ec/%5Cnwww.buenvivir.gob.ec/%5Cnwww.buenvivir.gob.ec
202. Ayllón B, Dolcetti M. *Buen Vivir y Cooperación en Ecuador (2007-2013)*. *Relac Int*. 2014;46:177–99.
203. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. *Atlas de las desigualdades socio-económicas del Ecuador* [Internet]. Quito; 2013. Available from: [http://documentos.senplades.gob.ec/Atlas de las Desigualdades.pdf](http://documentos.senplades.gob.ec/Atlas%20de%20las%20Desigualdades.pdf)
204. Mideros M. A. *Ecuador: Definición y medición multidimensional de la pobreza, 2006-2010*. *Rev CEPAL*. 2012;(108):51–70.
205. Panamerican Health Organization. *Health of the Indigenous Peoples of the Americas*.pdf. 2008.

206. Codenpe. Agenda Nacional Para La Igualdad De Nacionalidades Y Pueblos (Aninp). Codenpe. 2013;2013-7.
207. Lu F, Silva NL, Villeda K, Sorensen M. Cross-Cultural Perceptions of Risks and Tenables among Native Amazonians in Northeastern Ecuador. *Hum Organ* [Internet]. 2014;73(4):375-88. Available from: http://cyber.usask.ca/login?url=http://search.proquest.com/docview/1640567728?accountid=14739%5Cnhttp://sfx.usask.ca/usask?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=article&sid=ProQ:ProQ:abiglobal&title=Cross-Cultural+Perceptions
208. Albarrán AS. Territorio, extractivismo y (des)ciudadanía en América Latina. 2017;17-27.
209. UNICEF. Nacionalidades y pueblos indígenas, y políticas interculturales en Ecuador: Una mirada desde la Educación. Quito;
210. Nagan WP. Protecting the economic patrimony of indigenous nations: The case of the Shuar. *Policy Sci*. 2013;46(2):143-59.
211. García F, Sandoval M. Los pueblos indígenas del Ecuador: derechos y bienestar. Informe alternativo sobre el cumplimiento del Convenio 169 de la OIT [Internet]. Quito; 2007 [cited 2017 Nov 1]. Available from: <http://www.acnur.org/t3/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2008/6446.pdf>
212. Rios DPG, Malacarne J, Alves LCC, Sant'Anna CC, Camacho LAB, Basta PC. Tuberculosis in indigenous peoples in the Brazilian Amazon: an epidemiological study in the Upper Rio Negro region. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2013 Jan [cited 2014 Aug 13];33(1):22-9. Available from: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1020-49892013000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
213. Kuang-Yao Pan W, Erlie C, Bilsborrow RE. Morbidity and mortality disparities among colonist and indigenous populations in the Ecuadorian Amazon. *Soc Sci Med* [Internet]. Elsevier Ltd; 2010;70(3):401-11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.09.021>
214. Blackwell AD, Pryor G, Pozo J, Tiwia W, Sugiyama LS. Growth and market integration in Amazonia: A comparison of growth indicators between Shaur, Shiwiar, and Nonindigenous school children. *Am J Hum Biol*. 2009;21(2):161-71.
215. Jokisch B, McSweeney K. Informe sobre los resultados del diagnóstico de la situación de salud y de los servicios de salud de las nacionalidades Shuar y Achuar FICSH-FIPSE-FINAE 2005 [Internet]. Quito; 2007. Available from: <file:///D:/%5CMy Documents%5Cbibliopdfs/Jokisch2006-Informe sobre los.doc>
216. Hernández Pastor P. Enfermedades infecciosas, migración y salud global. Estudio de caso: Bolivia. 2013;6(1):111-26.
217. Ault, SK, Saboyá, MI, Nicholls, RS, Requejo R. Control y eliminación de cinco enfermedades desatendidas en América Latina y el Caribe, 2010 - 2015. Análisis de avances, prioridades y líneas de acción para filariasis linfática, esquistosomiasis, oncocercosis, tracoma y helmintiasis transmitidas por el . Organ Panam la Salud Washingt DC. 2010;2010-5.
218. Romero-Sandoval N, Sánchez-Pérez HJ, Urrea Ayala M, Martín Mateo M. GRAAL 2000-2015. Un relato de solidaridad y cooperación en investigación. España; 2016. 96 p.
219. CARE, Ministerio del Ambiente, Unión Europea, Tinker Foundation. Plan de Manejo Actualizado y Priorizado del Bosque Protector Kutukú Shaimi, 2012-2017. Macas, Ecuador; 2012.

220. Jokisch BD, McSweeney K. Assessing the Potential of Indigenous-Run Demographic/Health Surveys: The 2005 Shuar Survey, Ecuador. *Hum Ecol.* 2011;39(5):683–98.
221. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. Agenda Zonal. Provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago. 2013-2017. Quito; 2015.
222. Martínez G, Pellizzaro SM. Mitos Shuar. Los Espíritus. Cuarta. Quito: Abya - Yala; 2012.
223. Bottasso J. Los Salesianos y los Shuar. Quito: Abya - Yala; 2011.
224. Rubenstein SL. Circulation, accumulation and the power of the Shuar shrunken heads. *Cult Anthropol* [Internet]. 2007;22(3):357–99. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1525/can.2007.22.3.357>
225. Rubenstein S. La conversión de los Shuar. *Iconos Rev Ciencias Soc.* 2005;22:27–48.
226. Romero-Sandoval N, Sánchez-Pérez H, Martín Mateo M, Ortiz-Rico C, Moreno C, Ontaneda S. Seroprevalencia de enfermedades infecciosas desatendidas y factores asociados. El caso de la frontera sur-oriental de la Amazonía ecuatoriana.[Protocolo de investigación]. Quito; 2015.
227. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. Agua potable y alcantarillado para erradicar la pobreza en el Ecuador. Quito; 2014.
228. Alvarado Orellana S. Aportes metodológicos en la estimación de tamaños de muestra en estudios poblacionales de prevalencia. Universitat Autònoma de Barcelona; 2014.
229. Levy PS, Lemeshow S. Sampling of populations: methods and applications. New Jersey: John Wiley & Sons; 2008.
230. Romero-Sandoval NC, Flores-Carrera OF, Sánchez-Pérez HJ, Sánchez-Pérez I, Martín Mateo M. Pulmonary tuberculosis in an indigenous community in the mountains of Ecuador. *Int J Tuberc Lung Dis* [Internet]. 2007 May;11(5):550–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17439680>
231. Nájera-Ortiz JC, Sánchez-Pérez HJ, Ochoa-Díaz H, Arana-cedeño M, Lezama MS, Martín Mateo M. Demographic, health services and socio-economic factors associated with pulmonary tuberculosis mortality in Los Altos Region of Chiapas, Mexico. *Int J Epidemiol.* 2008;
232. Nájera-Ortiz JC, Sánchez-Pérez HJ, Ochoa-Díaz H, Arana-Cedeño M, Lezama MS, Martín Mateo M. Demographic, health services and socio-economic factors associated with pulmonary tuberculosis mortality in Los Altos Region of Chiapas, Mexico. *Int J Epidemiol* [Internet]. 2008 Aug;37(4):786–95. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18511492>
233. Benatar SR, Upshur R. Tuberculosis and poverty: what could (and should) be done? *Int J Tuberc Lung Dis Off J Int Union Against Tuberc Lung Dis* [Internet]. 2010 Oct;14(10):1215–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20843410>
234. Daniel TM. The history of tuberculosis. *Respir Med.* 2006;100(11):1862–70.
235. Cambau E, Drancourt M. Steps towards the discovery of *Mycobacterium tuberculosis* by Robert Koch, 1882. *Clin Microbiol Infect* [Internet]. European Society of Clinical Infectious Diseases; 2014;20(3):196–201. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/1469-0691.12555>
236. Markel H. “Public Health Is Purchasable.” *Milbank Q.* 2016;94(3):441–7.

237. Krech R. Determinantes sociales de la salud: soluciones prácticas para tratar un problema ampliamente reconocido. *Boletín la Organ Mund la Salud*. 2011;89(10):701.
238. Barnes DS. Historical perspectives on the etiology of tuberculosis. *Microbes Infect*. 2000;2(4):431-40.
239. Harling G, Castro MC. A spatial analysis of social and economic determinants of tuberculosis in Brazil. *Health Place* [Internet]. 2014 Jan;25:56-67. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24269879>
240. Alvarez-Hernández G, Lara-Valencia F, Reyes-Castro PA, Rascón-Pacheco RA. An analysis of spatial and socio-economic determinants of tuberculosis in Hermosillo, Mexico, 2000-2006. *Int J Tuberc lung Dis Off J Int Union against Tuberc Lung Dis* [Internet]. 2010 Jun;14(6):708-13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20487608>
241. Ali M. Treating tuberculosis as a social disease. *Lancet* [Internet]. 2014 Jun [cited 2014 Aug 5];383(9936):2195. Available from: [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(14\)61063-1/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(14)61063-1/fulltext)
242. Vries G de, Aldridge RW, Caylà JA, Haas W, Sandgren A, Hest NA van, et al. Epidemiology of tuberculosis in big cities of the European Union and European Economic Area countries. *Euro Surveill* [Internet]. 2014;19(9):1-8. Available from: <http://edoc.rki.de/docviews/abstract.php?lang=ger&id=3504>
243. McBroom K. Litigation as TB rights advocacy: A New Delhi case study. *Health Hum Rights*. 2016;18(1):69-84.
244. Li X-X, Wang L-X, Zhang H, Jiang S-W, Fang Q, Chen J-X, et al. Spatial variations of pulmonary tuberculosis prevalence co-impacted by socio-economic and geographic factors in People's Republic of China, 2010. *BMC Public Health* [Internet]. 2014;14(1):257. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24629032>
245. Maciel ELN, Pan W, Dietze R, Peres RL, Vinhas SA, Ribeiro FK, et al. Spatial patterns of pulmonary tuberculosis incidence and their relationship to socio-economic status in Vitoria, Brazil. *Int J Tuberc lung Dis Off J Int Union against Tuberc Lung Dis* [Internet]. 2010 Nov;14(11):1395-402. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20937178>
246. Kirmani N, Woeltje K, Babcock H. *Enfermedades infecciosas*. 2nd ed. De Fer TM, Henderson KE, editors. Washington; 2014. 473 p.
247. World Health Organization. *Global Tuberculosis Report 2016* [Internet]. WHO library. Switzerland; 2016. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0%0Ahttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+title%230>
248. Ortblad KF, Salomon JA, Bärnighausen T, Atun R. Stopping tuberculosis: A biosocial model for sustainable development. *Lancet*. 2015;386(10010):2354-62.
249. Organización Mundial de la Salud. *Definiciones y marco de trabajo para la notificación de tuberculosis-revisión 2013* [Internet]. Ginebra; 2013. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=22984&Itemid=270&lang=es
250. Tiemersma EW, van der Werf MJ, Borgdorff MW, Williams BG, Nagelkerke NJD. Natural history of tuberculosis: Duration and fatality of untreated pulmonary tuberculosis in HIV negative patients: A systematic review. *PLoS One*. 2011;6(4).
251. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. *Microbiología médica*. 7th ed. Madrid: Elsevier; 2013.

872 p.

252. Fogel N. Tuberculosis: A disease without boundaries. *Tuberculosis* [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;95(5):527–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tube.2015.05.017>
253. Lorent N, Choun K, Thai S, Kim T, Huy S, Pe R, et al. Community-Based Active Tuberculosis Case Finding in Poor Urban Settlements of Phnom Penh, Cambodia: A Feasible and Effective Strategy. *PLoS One* [Internet]. 2014 [cited 2017 Nov 3];9(3):1–12. Available from: <http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0092754&type=printable>
254. Lv X, Tang S, Xia Y, Wang X, Yuan Y, Hu D, et al. Adverse Reactions Due to Directly Observed Treatment Strategy Therapy in Chinese Tuberculosis Patients: A Prospective Study. *PLoS One*. 2013;8(6):1–8.
255. Horsburgh CR, Barry CE, Lange C. Treatment of Tuberculosis. *N Engl J Med* [Internet]. 2015;373(22):2149–60. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1413919>
256. Prideaux B, Via LE, Zimmerman MD, Eum S, Brien PO, Chen C, et al. The association between sterilizing activity and drug distribution into tuberculosis lesions. *Nat Med*. 2016;21(10):1223–7.
257. Hunter RL. Tuberculosis as a three-act play: A new paradigm for the pathogenesis of pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis* [Internet]. Elsevier Ltd; 2016;97:8–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tube.2015.11.010>
258. Abubakar I, Zignol M, Falzon D, Raviglione M, Ditiu L, Masham S, et al. Drug-resistant tuberculosis: Time for visionary political leadership. *Lancet Infect Dis* [Internet]. World Health Organization. Published by Elsevier Ltd/Inc/BV. All rights reserved.; 2013;13(6):529–39. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70030-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70030-6)
259. Uplekar M, Weil D, Lonnroth K, Jaramillo E, Lienhardt C, Dias HM, et al. WHO's new end TB strategy. *Lancet*. 2015;385(9979):1799–801.
260. Lönnroth K, Corbett E, Golub J, Godfrey-Faussett P, Uplekar M, Weil D, et al. Systematic screening for active tuberculosis: Rationale, definitions and key considerations. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2013;17(3):289–98.
261. Roldán JC, Acuña C, Ríos P. Método de búsqueda activa comunitaria para la captación de gestantes y puérperas en Ecuador Investigación original. *Rev Panam Salud Publica Pan Am J Public Heal* [Internet]. 2017;41(3):1–6. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/34058/v41a532017.pdf?sequence=1&isAllowed=y&ua=1>
262. Dara M, Sulis G, Centis R, D'Ambrosio L, de Vries G, Douglas P, et al. Cross-border collaboration for improved tuberculosis prevention and care: policies, tools and experiences. *Int J Tuberc Lung Dis* [Internet]. 2017;21(7):727–36. Available from: <http://www.ingentaconnect.com/content/10.5588/ijtld.16.0940>
263. Van Der Werf MJ, Bonfigli S, Hrubá F. Will the European Union reach the United Nations Millennium declaration target of a 50% reduction of tuberculosis mortality between 1990 and 2015? *BMC Public Health*. 2017;17(629):3–8.
264. Dirlikov E, Raviglione M, Scano F. Global tuberculosis control: Toward the 2015 targets and beyond. *Ann Intern Med*. 2015;163(1):52–8.
265. Benatar SR. Extensively drug resistant tuberculosis: problem will get worse in South Africa

- unless poverty is alleviated. *BMJ* [Internet]. 2006 Sep;333(7570):705. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17008680>
266. Dirección nacional de vigilancia epidemiológica. Ministerio de Salud Pública. Anuario de vigilancia epidemiológica 1994-2012. Enfermedades respiratorias [Internet]. 2013. Available from: <http://public.tableausoftware.com/views/respiratorias/CASOSPORPROVINCIA?:embed=y&:showVizHome=no&:showTabs=y>
 267. Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Desarrollo y autogestión. Sistema de información de tuberculosis [Internet]. 2013. Available from: <http://www.dya.com.ec/login.seam>
 268. Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Sistema integrado de vigilancia epidemiológica. Quito; 2013.
 269. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Resultados del Censo 2010. Fascículo Provincial Morona Santiago. Quito; 2011.
 270. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal. Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Taisha 2014-2019. Taisha; 2014.
 271. Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Planificación territorial. Geosalud [Internet]. 2012. Available from: https://geosalud.msp.gob.ec/Gui/index_mapaGrafico.php?id=0
 272. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos I, Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo S. INDICADORES Ecuador - VII Censo de Población y VI de Vivienda 2010. Archivo Nacional de Datos y Metadatos Estadísticos (ANDA) [Internet]. 2013. (Ecuador - VII Censo de Población y VI de Vivienda 2010). Available from: <http://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/270/download/5228>
 273. Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Manual de normas y procedimientos para el control de la tuberculosis. Quito; 2010.
 274. Ministerio de Salud Pública. Manual de normas y procedimientos para el control de la tuberculosis en Ecuador [Internet]. Quito; 2010. Available from: http://www.iess.gob.ec/documentos/seguro_salud/MSP_NORMA_TUBERCULOSIS.pdf
 275. Organización Mundial de la Salud. Mejora del diagnóstico y el tratamiento de la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar con baciloscopia negativa en adultos y adolescentes. Ginebra; 2007.
 276. Martín Mateo M, Horna Campos O, Nedel Borges F, Navarro Giné A. Fundamentos de estadística en ciencias de la salud. Barcelona: UAB Servei de Publicacions; 2010. 224 p.
 277. Sánchez-Pérez H, Flores-Hernández J, Jansá J, Caylá J, Martín-Mateo M. Pulmonary tuberculosis and associated factors in areas of high levels of poverty in Chiapas, Mexico. *Int J Epidemiol* [Internet]. 2001 Apr;30(2):386-93. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11369747>
 278. Chiang C-Y, Van Weezenbeek C, Mori T, Enarson DA. Challenges to the global control of tuberculosis. *Respirology* [Internet]. 2013 May [cited 2014 Aug 8];18(4):596-604. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/resp.12067/abstract>
 279. Tollefson D, Bloss E, Fanning A, Redd JT, Barker K, McCray E. Burden of tuberculosis in indigenous peoples globally: A systematic review. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2013;17(9):1139-50.
 280. Vansteelandt A, Hurtado AM, Rolón M, Rojas De Arias A, Jara JC. High Tuberculosis Disease

- Burden among Indigenous People of the Paraguayan Chaco and Associated Community Characteristics, 2002–2004: An Ecological Study. *Epidemiol Res Int.* 2015;2015:8.
281. Hernández Sarmiento JM, Dávila Osorio VL, Martínez Sánchez LM, Restrepo Serna L, Grajales Ospina DC, Toro Montoya AE, et al. Tuberculosis in indigenous communities of Antioquia, Colombia: Epidemiology and beliefs. *J Immigr Minor Heal.* 2013;15(1):10–6.
 282. Basta PC, Coimbra Junior CEA, Escobar AL, Santos RV. Epidemiologic aspects of tuberculosis in the Suruí Indians, Brazilian Amazon. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2004;37(4):338–42.
 283. Paiva BL, Azeredo JQ, Nogueira LMV, Santos B de O, Rodrigues ILA, Santos MN de A. Spatial distribution of tuberculosis in indigenous and non-indigenous populations in the state of Pará, Brazil, 2005-2013. *Esc Anna Nery [Internet].* 2017;21(4):1–7. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452017000400218&lng=en&tlng=en
 284. De Castro DB, Pinto RC, De Albuquerque BC, Sadahiro M, Braga JU. The socioeconomic factors and the indigenous component of tuberculosis in Amazonas. *PLoS One.* 2016;11(6):1–10.
 285. Gianella C, Ugarte-Gil C, Caro G, Aylas R, Castro C, Lema C. TB in vulnerable populations: The case of an indigenous community in the Peruvian Amazon. *Health Hum Rights.* 2016;18(1):55–68.
 286. Ministerio de Salud Pública. Ministerio de Salud Pública » Día Mundial de la Tuberculosis. Ministerio de Salud Pública Mar, 2013.
 287. Sripad A, Castedo J, Danford N, Zaha R, Freile C. Effects of Ecuador's national monetary incentive program on adherence to treatment for drug-resistant tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis [Internet].* 2014 Jan [cited 2014 Aug 6];18(1):44–8. Available from: <http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article&issn=1027-3719&volume=18&issue=1&page=44>
 288. Keshavjee S, Gelmanova IY, Pasechnikov AD, Mishustin SP, Andreev YG, Yedilbayev A, et al. Treating multidrug-resistant tuberculosis in Tomsk, Russia: developing programs that address the linkage between poverty and disease. *Ann N Y Acad Sci [Internet].* 2008;1136:1–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17954675>
 289. Farmer P. Social scientists and the new tuberculosis. *Soc Sci Med.* 1997;44(3):347–58.
 290. Nicholson T, Admay C, Shakow A. Double Standards in Global Health : Medicine , Human Rights Law and Multidrug-Resistant TB Treatment Policy. *Heal Hum Rights J.* 2016;18(1):85–102.
 291. Reichman LB. The tuberculosis taboo. 2017;21(August 2016):251–5.
 292. Lönnroth K, Glaziou P, Weil D, Floyd K, Uplekar M, Raviglione M. Beyond UHC: Monitoring Health and Social Protection Coverage in the Context of Tuberculosis Care and Prevention. *PLoS Med.* 2014;11(9).
 293. Kunst H. Cross-border collaboration in tuberculosis prevention and care in Europe : can we do better ? *Int J Tuberc Lung Dis.* 2017;21(7):5588.
 294. Shiode N, Shiode S, Rod-Thatcher E, Rana S, Vinten-Johansen P. The mortality rates and the space-time patterns of John Snow's cholera epidemic map. *Int J Health Geogr [Internet]. International Journal of Health Geographics;* 2015;14(1):21. Available from: <http://www.ij-healthgeographics.com/content/14/1/21>

295. WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines [Internet]. Geneva; 2017. Available from: <http://www.wipo.int/amc/en/><http://www.wipo.int/amc/en/>
296. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. Ginebra; 2006.
297. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. Geneva; 2017.
298. Cumming O, Cairncross S. Can water, sanitation and hygiene help eliminate stunting? Current evidence and policy implications. *Matern Child Nutr.* 2016;12:91–105.
299. Birn A-E. Addressing the societal determinants of health: the key global health ethics imperative of our times. In: Benatar S, Brock G, editors. *Global Health and Global Health Ethics* [Internet]. New York: Cambridge University Press Cambridge University Press; 2011 [cited 2017 Nov 2]. p. 333. Available from: www.cambridge.org
300. Scott TM, Rose JB, Jenkins TM, Samuel R, Lukasik J, Farrah SR. Microbial source tracking: current methodology and future directions. *Appl Environ Microbiol.* 2002;68(12):5796–803.
301. Humphrey JH, Jones AD, Manges A, Mangwadu G, Maluccio JA, Mbuya MNN, et al. The sanitation hygiene infant nutrition efficacy (SHINE) Trial: Rationale, design, and methods. *Clin Infect Dis.* 2015;
302. Mbuya MNN, Humphrey JH. Preventing environmental enteric dysfunction through improved water, sanitation and hygiene: An opportunity for stunting reduction in developing countries. *Maternal and Child Nutrition.* 2016.
303. Crane RJ, Berkley JA. Environmental enteric dysfunction : An overview. *Food Nutr Bull.* 2015;36(1):1–18.
304. Curtis V, Cairncross S. Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: A systematic review. *Lancet Infect Dis.* 2003;3(5):275–81.
305. Malik A, Yasar A, Tabinda AB, Abubakar M. Water-Borne Diseases, cost of illness and willingness to pay for diseases Interventions in rural communities of developing countries. *Iran J Publ Heal.* 2012;41(6):39–49.
306. United Nations Economic and Social Council. The right to water (arts 11 and 12 of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights). Vol. Twenty-nin, Committee on economic, social and cultural rights. 2003.
307. Organización de las Naciones Unidas. 64/292. El derecho humano al agua y al saneamiento [Internet]. Asamblea General de las Naciones Unidas 2010 p. 9–11. Available from: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292&Lang=S
308. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe [Internet]. Santiago de Chile; 2016. Available from: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/40155>
309. Organización Mundial de la Salud. Agua, saneamiento e higiene para acelerar y sostener el progreso respecto de las enfermedades tropicales desatendidas. 2015.
310. UNICEF, Organización Mundial de la Salud. Progreso en materia de saneamiento y agua potable. Informe de actualización 2015 y evaluación del ODM. 2015.

311. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Medición de los indicadores ODS de Agua, Saneamiento e Higiene (ASH) en el Ecuador. Quito; 2017.
312. Vos T, Allen C, Arora M, Barber RM, Brown A, Carter A, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1545–602.
313. Nicholls S. Parasitismo intestinal y su relación con el saneamiento ambiental y las condiciones sociales en Latinoamérica y el Caribe. *Biomédica*. 2016;36(4):169–73.
314. Amoah ID, Singh G, Stenström TA, Reddy P. Detection and quantification of soil-transmitted helminths in environmental samples: A review of current state-of-the-art and future perspectives. *Acta Trop* [Internet]. Elsevier B.V.; 2017;169:187–201. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.02.014>
315. Freeman MC, Chard AN, Nikolay B, Garn J V, Okoyo C, Kihara J, et al. Associations between school- and household-level water, sanitation and hygiene conditions and soil-transmitted helminth infection among Kenyan school children. *Parasit Vectors*. 2015;
316. Pullan RL, Smith JL, Jasrasaria R, Brooker SJ. Global numbers of infection and disease burden of soil transmitted helminth infections in 2010. *Parasit Vectors* [Internet]. 2014;7(1):37. Available from: <http://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-7-37>
317. Chammartin F, Scholte RGC, Guimarães LH, Tanner M, Utzinger J, Vounatsou P. Soil-transmitted helminth infection in South America: A systematic review and geostatistical meta-analysis. *Lancet Infect Dis* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013;13(6):507–18. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70071-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70071-9)
318. Pebler PT, Barkdoll BD. Sustainable sanitation, improved use of composting latrines through mixing and moisturizing: case study in Paraguay. *Environ Dev Sustain*. Springer Netherlands; 2017;19(3):1055–66.
319. Herman ML, Surawicz CM. Intestinal parasites. In: Guandalini S, Dhawan A, Branski D, editors. *Textbook of pediatric gastroenterology, hepatology and nutrition*. Switzerland: Springer; 2016. p. 185.
320. Jia T-W, Melville S, Utzinger J, King CH, Zhou X-N. Soil-Transmitted Helminth Reinfection after Drug Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2012;6(5):e1621. Available from: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0001621>
321. Lo NC, Addiss DG, Hotez PJ, King CH, Stothard JR, Evans DS, et al. A call to strengthen the global strategy against schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: the time is now. *Lancet Infect Dis*. 2017;17(2):e64–9.
322. World Health Organization. Preventive chemotherapy in human helminthiasis [Internet]. Coordinated use of anthelmintic drugs in control interventions. Geneva; 2006. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241547103_eng.pdf%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Preventive+chemotherapy+in+human+helminthiasis#8
323. Anderson RM, Turner HC, Truscott JE, Hollingsworth TD, Brooker SJ. Should the Goal for the Treatment of Soil Transmitted Helminth (STH) Infections Be Changed from Morbidity Control in Children to Community-Wide Transmission Elimination? *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2015;9:e0003897. Available from:

<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0003897>

324. World Health Organization. Assessing the epidemiology of soil-transmitted helminths during a transmission assessment survey in the global programme for the elimination of lymphatic filariasis. Geneva; 2015.
325. Boatin BA, Basáñez MG, Prichard RK, Awadzi K, Barakat RM, García HH, et al. A research agenda for helminth diseases of humans: Towards control and elimination. *PLoS Negl Trop Dis.* 2012;6(4).
326. Addiss DG. Soil-transmitted helminthiasis: Back to the original point. *Lancet Infect Dis* [Internet]. Addiss. Open Access article distributed under the terms of CC BY-NC-ND; 2015;15(8):871–2. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)70095-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(15)70095-2)
327. World Health Organization. PCT databank. Soil-transmitted helminthiases [Internet]. http://www.who.int/neglected_diseases/preventive_chemotherapy/sth/en/. 2015 [cited 2015 Jan 1]. Available from: http://www.who.int/neglected_diseases/preventive_chemotherapy/sth/en/
328. Hagan JE, Moraga P, Costa F, Capian N, Ribeiro GS, Wunder EA, et al. Spatiotemporal Determinants of Urban Leptospirosis Transmission: Four-Year Prospective Cohort Study of Slum Residents in Brazil. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016;10(1):1–16.
329. Adler B. *Leptospira and Leptospirosis*. Current Topics in Microbiology and Immunology. Springer; 2015. 295 p.
330. Lelu M, Muñoz-Zanzi C, Higgins B, Galloway R. Seroepidemiology of leptospirosis in dogs from rural and slum communities of Los Rios Region, Chile. *BMC Vet Res.* 2015;11.
331. Haake DA, Levett PN. Leptospirosis in humans. *Curr Top Microbiol Immunol.* 2015;387:65–97.
332. Torgerson PR, Hagan JE, Costa F, Calcagno J, Kane M, Martinez-Silveira MS, et al. Global Burden of Leptospirosis: Estimated in Terms of Disability Adjusted Life Years. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015;
333. Allan KJ, Biggs HM, Halliday JEB, Kazwala RR, Maro VP, Cleaveland S, et al. Epidemiology of Leptospirosis in Africa: A Systematic Review of a Neglected Zoonosis and a Paradigm for “One Health” in Africa. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015;9(9):1–26.
334. De Vries SG, Visser BJ, Nagel IM, Goris MGA, Hartskeerl RA, Grobusch MP. Leptospirosis in Sub-Saharan Africa: A systematic review. *Int J Infect Dis* [Internet]. International Society for Infectious Diseases; 2014;28:e47–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2014.06.013>
335. Bacallao J, Schneider MC, Najera P, Aldighieri S, Soto A, Marquiño W, et al. Socioeconomic factors and vulnerability to outbreaks of leptospirosis in Nicaragua. *Int J Environ Res Public Health.* 2014;11(8):8301–18.
336. Cosson JF, Picardeau M, Mielcarek M, Tatard C, Chaval Y, Suputtamongkol Y, et al. Epidemiology of *Leptospira* Transmitted by Rodents in Southeast Asia. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014;8(6).
337. Crump JA, Morrissey AB, Nicholson WL, Massung RF, Stoddard RA, Galloway RL, et al. Etiology of Severe Non-malaria Febrile Illness in Northern Tanzania: A Prospective Cohort Study. *PLoS Negl Trop Dis.* 2013;7(7).
338. Bandara M, Ananda M, Wickramage K, Berger E, Agampodi S. Globalization of leptospirosis

- through travel and migration. *Global Health* [Internet]. 2014;10:61. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25112368><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4131158>
339. Bharti AR, Nally JE, Ricaldi JN, Matthias MA, Diaz MM, Lovett MA, et al. Leptospirosis: A zoonotic disease of global importance. *Lancet Infect Dis*. 2003;3(12):757–71.
340. Taylor AJ, Paris DH, Newton PN. A systematic review of the mortality from untreated leptospirosis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;
341. Mazet JAK, Clifford DL, Coppolillo PB, Deolalikar AB, Erickson JD, Kazwala RR. A “One Health” Approach to Address Emerging Zoonoses: The HALI Project in Tanzania. *PLoS Med* [Internet]. 2009 [cited 2014 Mar 12];6(12):e1000190. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000190>
342. Schneider MC, Najera P, Pereira MM, Machado G, dos Anjos CB, Rodrigues RO, et al. Leptospirosis in Rio Grande do Sul, Brazil: An Ecosystem Approach in the Animal-Human Interface. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;
343. Costa F, Martinez-Silveira MS, Hagan JE, Hartskeerl RA, Dos Reis MG, Ko AI. Surveillance for Leptospirosis in the Americas, 1996-2005: A Review of Data from Ministries of Health. *Rev Panam salud pública* [Internet]. 2012;32(3):169–77. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23183556><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3970205>
344. Granda J. Anuario de vigilancia epidemiológica - enfermedades zoonóticas [Internet]. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica MSP. 2016 [cited 2007 Jul 20]. Available from: https://public.tableau.com/profile/vvicentee80#!/vizhome/cronicas_2016/ANUARIO
345. Cuthbert JA. Hepatitis A: Old and New. *Clin Microbiol Rev*. 2001 Jan;14(1):38–58.
346. Aggarwal R, Goel A. Hepatitis A: epidemiology in resource-poor countries. *Curr Opin Infect Dis*. 2015 Oct;28(5):488–96.
347. Afegbua SL, Bugaje MA, Ahmad AA. Seroprevalence of hepatitis A virus infection among schoolchildren and adolescents in Kaduna, Nigeria. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2013 Oct;107(10):627–30.
348. Havelaar AH, Kirk MD, Torgerson PR, Gibb HJ, Hald T, Lake RJ, et al. World Health Organization Global Estimates and Regional Comparisons of the Burden of Foodborne Disease in 2010. *PLoS Med*. 2015;12(12):1–23.
349. Filomena Gallone M, Desiante F, Gallone MS, Barbuti G, Tafuri S, Germinario C. Serosurveillance of hepatitis A in a region which adopted the universal mass vaccination. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(9):1–4.
350. Hendrickx G, Van Herck K, Vorsters A, Wiersma S, Shapiro C, Andrus JK, et al. Has the time come to control hepatitis A globally? Matching prevention to the changing epidemiology. *J Viral Hepat*. 2008 Oct;15:1–15.
351. World Health Organization. Technical considerations and case definitions to improve surveillance for viral hepatitis [Internet]. Geneva; 2016. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204501/1/9789241549547_eng.pdf?ua=1
352. Jacobsen KH. The Global Prevalence of Hepatitis A Virus Infection and Susceptibility: A Systematic Review. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2009.

353. Dhankhar P, Nwankwo C, Pillsbury M, Lauschke A, Goveia MG, Acosta CJ, et al. Public Health Impact and Cost-Effectiveness of Hepatitis A Vaccination in the United States: A Disease Transmission Dynamic Modeling Approach. *Value Heal.* 2015;
354. Stuurman AL, Marano C, Bunge EM, De Moerlooze L, Shouval D. Impact of universal mass vaccination with monovalent inactivated hepatitis A vaccines - A systematic review. *Hum Vaccines Immunother.* 2017;13(3):724-36.
355. Turk T, Saadi T Al, Sawaf B, Alkhatib M, Zakaria MI, Daaboul B. Progressive liver failure post acute hepatitis A, over a three-month period, resulting in hepatorenal syndrome and death. *Gastroenterol Rep.* 2017;5(2):161-4.
356. World Health Organization. Global Hepatitis Report, 2017. 2017; Available from: <http://www.who.int/hepatitis/publications/global-hepatitis-report2017/en/>
357. Sa-nguanmoo P, Posuwan N, Vichaiwattana P, Vuthitanachot V, Saelao S, Foonoi M, et al. Declining trend of Hepatitis A seroepidemiology in association with improved public health and economic status of Thailand. *PLoS One.* 2016;11(3):1-12.
358. Jacobsen KH, Wiersma ST. Hepatitis A virus seroprevalence by age and world region, 1990 and 2005. *Vaccine* [Internet]. Elsevier Ltd; 2010;28(41):6653-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2010.08.037>
359. Gupta E, Ballani N. State of the globe: Hepatitis A virus - Return of a water devil. *J Glob Infect Dis.* 2014;6(2):57-8.
360. Vizzotti C, González J, Rearte A, Urueña A, Pérez Carrega M, Calli R, et al. Single-dose universal hepatitis a immunization in Argentina: Low viral circulation and high persistence of protective antibodies up to 4 years. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2014;4(4):e62-7.
361. Franco E, Meleleo C, Serino L, Sorbara D, Zaratti L. Hepatitis A: Epidemiology and prevention in developing countries. *World J Hepatol.* 2012;4(3):68-73.
362. World Health Organization. WHO position paper on hepatitis A vaccines. *Vaccine.* 2013;31(2):285-6.
363. Mellou K, Sideroglou T, Papaevangelou V, Katsiaflaka A, Bitsolas N, Verykoui E, et al. Considerations on the current universal vaccination policy against hepatitis A in Greece after recent outbreaks. *PLoS One.* 2015;
364. Mohd Hanafiah K, Jacobsen KH, Wiersma ST. Challenges to mapping the health risk of hepatitis A virus infection. *Int J Health Geogr* [Internet]. 2011;10(1):57. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3210090&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
365. Romero C, Perdomo V. Prevención de hepatitis A mediante vacunación en Uruguay (2005-2010). ... *Médica del Uruguay* [Internet]. 2012;28(2):115-22. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572011000500009&script=sci_arttext&tlng=pt%5Cnhttp://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S0303-32952012000200005&script=sci_arttext&tlng=en
366. Mantovani SAS, Delfino BM, Martins AC, Oliart-Guzmán H, Pereira TM, Branco FLCC, et al. Socioeconomic inequities and hepatitis A virus infection in Western Brazilian Amazonian children: spatial distribution and associated factors. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2015;15(1):428. Available from: <http://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-015-1164-9>
367. World Health Organization. Health in 2015 from MDGs to SDGs. Geneva; 2015.

368. World Health Organization. Global policy report on the prevention and control of viral hepatitis in WHO member states [Internet]. Geneva; 2013. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3568011&tool=pmcentrez&rendertype=abstract%5CnBMC Pregnancy and Childbirth>
369. World Health Organization. Manual of basic techniques for a health laboratory. Second. World Health Organization; 2003.
370. Mora J. Toma de medidas clínicas y antropométricas [Internet]. Vol. 5, Manual de Procedimientos. México; 2002. 30 p. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7518.pdf>
371. Organización Mundial de la Salud. Medios auxiliares para el diagnóstico de las parasitosis intestinales [Internet]. Francia; 1994. Available from: file:///D:/Downloads/9243544764_spa.pdf
372. WHO Expert Committee. Prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. World Health Organ Tech Rep Ser [Internet]. 2002 [cited 2017 Nov 19];912:i-vi, 1-57, back cover. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12592987>
373. Secretaría Nacional de Agua. Estrategia Nacional de Agua Potable y Saneamiento. Estrategia Nacional para la Igualdad y Erradicación de la Pobreza. Quito; 2016.
374. Reese H, Routray P, Torondel B, Sclar G, Delea MG, Sinharoy SS, et al. Design and rationale of a matched cohort study to assess the effectiveness of a combined household-level piped water and sanitation intervention in rural Odisha, India. *BMJ Open* [Internet]. 2017;7(3):e012719. Available from: <http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2016-012719>
375. Quick RE, Kimura A, Thevos A, Tembo M, Shamputa I, Hutwagner L, et al. Diarrhea prevention through household-level water disinfection and safe storage in Zambia. *Am J Trop Med Hyg*. 2002;66(5):584-9.
376. Gestal MC, Holban AM, Escalante S, Cevallos M. Epidemiology of Tropical Neglected Diseases in Ecuador in the Last 20 Years. *PLoS One* [Internet]. 2015;10(9):1-13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0138311>
377. Lo NC, Bogoch II, Blackburn BG, Raso G, N'Goran EK, Coulibaly JT, et al. Comparison of community-wide, integrated mass drug administration strategies for schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: A cost-effectiveness modelling study. *Lancet Glob Heal*. 2015;3(10):e629-38.
378. Lo NC, Bogoch II, Utzinger J, Andrews JR. Cost-effectiveness of community-wide treatment for helminthiasis - Authors' reply. *Lancet Glob Heal* [Internet]. 2016;4(3):e157-8. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214109X15002788>
379. Cepon-Robins TJ, Liebert MA, Gildner TE, Urlacher SS, Alese M, Snodgrass JJ, et al. Soil-Transmitted Helminth Prevalence and Infection Intensity Among Geographically and Economically Distinct Shuar Communities in the Ecuadorian Amazon. *J Parasitol*. 2014;100(5):598-607.
380. Drabo F, Ouedraogo H, Bougma R, Bougouma C, Bamba I, Zongo D, et al. Successful Control of Soil-Transmitted Helminthiasis in School Age Children in Burkina Faso and an Example of Community-Based Assessment via Lymphatic Filariasis Transmission Assessment Survey. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016;10(5):1-14.
381. Hotez P, Aksoy S. *PLOS Neglected Tropical Diseases: Ten years of progress in neglected*

- tropical disease control and elimination ... More or less. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;11(4):1–6.
382. Strunz EC, Addiss DG, Stocks ME, Ogden S, Utzinger J, Freeman MC. Water, Sanitation, Hygiene, and Soil-Transmitted Helminth Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS Med*. 2014;11(3).
 383. Menzies SK, Rodriguez A, Chico M, Sandoval C, Broncano N, Guadalupe I, et al. Risk Factors for Soil-Transmitted Helminth Infections during the First 3 Years of Life in the Tropics; Findings from a Birth Cohort. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014;8(2).
 384. Granda J. Anuario de vigilancia epidemiológica - enfermedades transmitidas por agua y alimentos. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica MSP. 2016.
 385. Gildner TE, Cepon-Robins TJ, Liebert MA, Urlacher SS, Madimenos FC, Snodgrass JJ, et al. Regional variation in *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura* infections by age cohort and sex: effects of market integration among the indigenous Shuar of Amazonian Ecuador. *J Physiol Anthropol* [Internet]. *Journal of Physiological Anthropology*; 2016;35:1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40101-016-0118-2>
 386. Blackwell AD, Snodgrass JJ, Madimenos FC, Sugiyama LS. Life history, immune function, and intestinal helminths: Trade-offs among immunoglobulin E, C-reactive protein, and growth in an Amazonian population. *Am J Hum Biol*. 2010;22(6):836–48.
 387. Thériault FL, Blouin B, Casapía M, Gyorkos TW. Sustaining a hygiene education intervention to prevent and control geohelminth infections at schools in the Peruvian Amazon. *Pan Am J Public Heal* [Internet]. 2015;38(4):344–6. Available from: <http://search.ebscohost.com.proxy.seattleu.edu/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=112478091&site=ehost-live&scope=site>
 388. Banerjee A V., Duflo E. Repensar la pobreza. Un giro radical en la lucha contra la desigualdad global. Cuarta. Barcelona: Penguin Random House; 2015. 372 p.
 389. Costa F, Hagan JE, Calcagno J, Kane M, Torgerson P, Martinez-Silveira MS, et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2015;9(9):0–1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0003898>
 390. Steneroden KK, Hill AE, Salman MD. Zoonotic Disease Awareness in Animal Shelter Workers and Volunteers and the Effect of Training. *Zoonoses Public Health*. 2011;58(7):449–53.
 391. Levett PN. *Leptospira* and Leptospirosis. In: Current topics in microbiology and immunology. Springer; 2014.
 392. Calderón A, Rodríguez V, Máttar S, Arrieta G. Leptospirosis in pigs, dogs, rodents, humans, and water in an area of the Colombian tropics. *Trop Anim Health Prod*. 2014;46(2):427–32.
 393. Polimeni JM, Almalki A, Iorgulescu RI, Albu LL, Parker WM, Chandrasekara R. Assessment of macro-level socioeconomic factors that impact waterborne diseases: The case of Jordan. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(12):1–15.
 394. Barragan V, Nieto N, Keim P, Pearson T. Meta-analysis to estimate the load of *Leptospira* excreted in urine: beyond rats as important sources of transmission in low-income rural communities. *BMC Res Notes*. 2017;10.
 395. Chiriboga J, Barragan V, Arroyo G, Sosa A, Birdsell DN, España K, et al. High prevalence of intermediate leptospira spp. DNA in febrile humans from urban and rural Ecuador. *Emerg Infect Dis*. 2015;21(12):2141–7.

396. Kim KA, Lee A, Ki M, Jeong SH. Nationwide seropositivity of Hepatitis A in Republic of Korea from 2005 to 2014, before and after the outbreak peak in 2009. *PLoS One*. 2017;
397. Ozawa S, Privor-Dumm LA, Nanni A, Durden E, Maiese BA, Nwankwo CU, et al. Evidence-to-policy gap on hepatitis A vaccine adoption in 6 countries: Literature vs. policymakers' beliefs. *Vaccine* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;32(32):4089–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.05.026>
398. World Health Organization. *Monitoring health inequality: An essential step for achieving health equity*. Geneva; 2015.
399. Stanaway JD, Flaxman AD, Naghavi M, Fitzmaurice C, Vos T, Abubakar I, et al. The global burden of viral hepatitis from 1990 to 2013: findings from the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2016;
400. Vitral CL, da Silva-Nunes M, Pinto MA, de Oliveira JM, Gaspar AMC, Pereira RCC, et al. Hepatitis A and E seroprevalence and associated risk factors: a community-based cross-sectional survey in rural Amazonia. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2014;14(1):458. Available from: <http://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-14-458>
401. Yugo DM, Meng XJ. Hepatitis E virus: Foodborne, waterborne and zoonotic transmission. *Int J Environ Res Public Health*. 2013;10(10):4507–33.
402. Koroglu M, Jacobsen KH, Demiray T, Ozbek A, Erkorkmaz U, Altindis M. Socioeconomic indicators are strong predictors of hepatitis A seroprevalence rates in the Middle East and North Africa. *J Infect Public Health* [Internet]. King Saud Bin Abdulaziz University for Health Sciences; 2017;10(5):513–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiph.2016.09.020>
403. Schriewer A, Odagiri M, Wuertz S, Misra PR, Panigrahi P, Clasen T, et al. Human and animal fecal contamination of community water sources, stored drinking water and hands in rural India measured with validated microbial source tracking assays. *Am J Trop Med Hyg*. 2015;93(3):509–16.
404. Martins M, Guimaraes Lacerda MV, Monteiro WM, Saboia Moura MA, Saraiva Santos EC, Valéria S, et al. Progression of the load of waterborne and intestinal parasitic diseases in the state of Amazonas. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2015;48(Suppl 1):42–54.
405. Fuller JA, Villamor E, Cevallos W, Trostle J, Eisenberg JNS. I get height with a little help from my friends: Herd protection from sanitation on child growth in rural Ecuador. *Int J Epidemiol*. 2016;45(2):460–9.
406. Leifsen E. Wasteland by design: Dispossession by contamination and the struggle for water justice in the Ecuadorian Amazon. *Extr Ind Soc* [Internet]. Elsevier Ltd.; 2017;4(2):344–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.exis.2017.02.001>
407. Whitmee S, Haines A, Beyrer C, Boltz F, Capon AG, De Souza Dias BF, et al. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: Report of the Rockefeller Foundation-Lancet Commission on planetary health. *Lancet* [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;386(10007):1973–2028. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60901-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60901-1)
408. Ogden S, Gallo K, Davis S, Mcguire C, Meyer E, Addiss D, et al. *WASH and the Neglected Tropical Diseases. A global manual for WASH implementers* [Internet]. Atlanta; 2013 [cited 2017 Nov 2]. Available from: http://www.ntd-ngonetwork.org/sites/default/files/uploaded/ALL_WASH_NTD_Manual.pdf
409. Prüss-Ustün A, Bartram J, Clasen T, Colford JM, Cumming O, Curtis V, et al. Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene in low- and middle-income settings: A retrospective analysis of data from 145 countries. *Trop Med Int Heal*. 2014;19(8):894–905.

410. Jourdan PM, Montresor A, Walson JL. Building on the success of soil-transmitted helminth control - The future of deworming. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;
411. Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Prioridades de investigación en salud, 2013-2017 [Internet]. Quito; 2013. Available from: <http://www.paho.org>
412. Mejía A, Castillo O, Vera R. Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina. Bogotá; 2016.
413. Kumwenda S, Msefula C, Kadewa W, Diness Y, Kato C, Morse T, et al. Is there a difference in prevalence of helminths between households using ecological sanitation and those using traditional pit latrines? A latrine based cross sectional comparative study in Malawi. *BMC Res Notes* [Internet]. BioMed Central; 2017;10(200):1–10. Available from: <http://bmresnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13104-017-2519-7>
414. London S, Formichella MM. El concepto de desarrollo de Sen y su vinculación con la educación. *Econ y Soc*. 2006;17(XI):17–32.
415. Kline K, McCarthy JS, Pearson M, Loukas A, Hotez PJ. Neglected Tropical Diseases of Oceania: Review of Their Prevalence, Distribution, and Opportunities for Control. *PLoS Negl Trop Dis*. 2013;7(1):1–9.
416. Browne AJ, Smye VL, Varcoe C. Pertinence des approches post-colonialistes pour la recherche en santé autochtone The Relevance of Postcolonial Theoretical Perspectives to Research in Aboriginal Health. *CJNR*. 2005;37(4):16–37.
417. Schrecker T. Denaturalizing scarcity: A strategy of enquiry for public-health ethics. *Bull World Health Organ*. 2008;86(8):600–5.
418. Smylie J, Kirst M, McShane K, Firestone M, Wolfe S, O'Campo P. Understanding the role of Indigenous community participation in Indigenous prenatal and infant-toddler health promotion programs in Canada: A realist review. *Soc Sci Med* [Internet]. Elsevier Ltd; 2016;150:128–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.12.019>
419. Bonita R, Beaglehole R, Kjellstrom T. *Epidemiología básica*. Segunda. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 2008. 279 p.
420. Elias D, Britton S, Aseffa A, Engers H, Akuffo H. Poor immunogenicity of BCG in helminth infected population is associated with increased in vitro TGF- γ production. *Vaccine* [Internet]. 2008 [cited 2017 Sep 1];26:3897–902. Available from: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46977018/j.vaccine.2008.04.08320160703-26326-w2vh5m.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1512167389&Signature=hhKM3k56mYQoYLGum%2FnA5TaX4%3D&response-content-disposition=inline%3B filename%3DP>
421. Resende Co T, Hirsch CS, Toossi Z, Dietze R, Ribeiro-Rodrigues R. Intestinal helminth co-infection has a negative impact on both anti-*Mycobacterium tuberculosis* immunity and clinical response to tuberculosis therapy. *Clin Exp Immunol*. 2007;147(1):45–52.
422. Benatar S. Politics, Power, Poverty and Global Health: Systems and Frames. *Int J Heal Policy Manag* [Internet]. 2016;5(10):599–604. Available from: http://ijhpm.com/article_3248.html
423. Fukuda-Parr S. the Human Development Paradigm: Operationalizing Sen'S Ideas on Capabilities. *Fem Econ* [Internet]. 2003;9(2–3):301–17. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1354570022000077980>

424. Pratt B, Hyder AA. Governance of Transnational Global Health Research Consortia and Health Equity. *Am J Bioeth.* 2016;16(10):29–45.
425. Hernández A, Ruano AL, Marchal B, San Sebastián M, Flores W. Engaging with complexity to improve the health of indigenous people: a call for the use of systems thinking to tackle health inequity. *Int J Equity Health* [Internet]. *International Journal for Equity in Health*; 2017;16(1):26. Available from: <http://equityhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-017-0521-2>
426. Gómez López AJ, Sotomayor Tribin HA, Lesmes Patiño AC. Amazonía colombiana: enfermedades y epidemias. Un estudio de bioantropología histórica. Bogotá: Panamericana; 2000. 615 p.
427. Coello de la Rosa A, Mateo Dieste JL. Elogio de la antropología histórica. Editorial UOC; 2016.
428. Freeman S. Rawls. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica; 2016. 459 p.

Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana.

9. Anexos

9.1 Anexo 1: normas de bioseguridad para la toma de muestras de sangre, heces fecales y esputo

NORMAS DE BIOSEGURIDAD PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE SANGRE, HECES FECALES Y ESPUTO

La manipulación de agentes biológicos exige el cumplimiento de normas de bioseguridad a fin de reducir el riesgo de infección en el personal de salud expuesto a sangre y fluidos corporales provenientes de las personas a quienes se les brindará atención. Las muestras con las que se trabajará, demandan el uso de varios elementos concernientes a la bioseguridad, entre éstos cabe resaltar el uso de normas universales que promueven el uso obligatorio de guantes, mandil y mascarillas, el lavado frecuente de manos con agua y jabón, en particular después del contacto con los fluidos corporales; es requisito indispensable que el equipo de trabajo se haya aplicado las vacunas para hepatitis A y B, fiebre amarilla y antitetánica al menos con dos semanas de anticipación a la fecha de trabajo; y finalmente, se tomará en cuenta el manejo de desechos.

Con respecto a la eliminación del material biológico:

- * Se emplearán fundas de color rojo para colocar en ellas el material biológico.
- * Se emplearán recipientes especiales para desechar material cortante y punzante (agujas, cubre y porta objetos).

Al final de la jornada de trabajo, se procederá a desinfectar las superficies contaminadas en el área de trabajo con hipoclorito de sodio al 0,5% y alcohol al 70%.

Todo el material biológico desechado será trasladado a Quito (Universidad Internacional del Ecuador) en un *cooler* para proceder a su correcta eliminación, tal como lo describe el Manual de Bioseguridad de la Organización Mundial de la Salud, es decir, incineración, desinfección y esterilización.

Toma de muestras:

Todos los dispositivos que se usarán para la toma de muestras biológicas de la población en estudio deberán estar previamente esterilizados.

Muestras de heces:

- * A cada paciente se le entregará un recipiente (frasco de boca ancha con tapa de rosca para que se coloque la muestra de heces, previa la instrucción por parte del personal médico.
- * Una vez tomada la muestra, ésta deberá ser entregada al personal de salud para que sea debidamente rotulada y comenzar con su procesamiento
- * Las muestras deberán ser procesadas de inmediato para que mediante análisis microscópico se investiguen trofozoitos y larvas (utilizando solución salina). Para el análisis de huevos y quistes se deberá emplear solución salina y/o lugol, y macroscópicamente se investigará parásitos adultos.
- * Para la investigación de huevos se empleará alternativamente un análisis de heces por concentración.
- * Si la muestra de heces se contamina con orina del paciente, ésta deberá ser desechada.

Muestras de sangre

- * Las muestras de sangre serán tomadas en tubo con tapa roja (previamente rotulado) para extraer el suero de los pacientes y proceder a la dosificación de IgG para *Chagas*, *Leishmania*, *Leptospira*, *Dengue*, *Malaria*, *Rabia*, *Hepatitis A*, *Hepatitis B*, mediante la técnica de MicroELISA
- * En el caso de niños se procederá a tomar 5 ml de muestra y en el caso de adultos 10 ml de muestra.
- * Se empleará para la obtención de estas muestras el sistema Vacutainer (sistema al vacío).
- * El proceso deberá seguir los parámetros de seguridad recomendados (normas universales) y los protocolos generales para la extracción, es decir, se deberá localizar las venas más recomendadas (cubital o cefálica), se deberá realizar la desinfección del área con alcohol etílico al 70% para proceder a la toma de la muestra.
- * Después de la formación del coágulo los tubos serán centrifugados para la obtención del suero de cada paciente. Los sueros deberán ser almacenados en nitrógeno líquido para su posterior transporte a la Universidad Internacional del Ecuador (Quito) y procesamiento.
- * El material biológico se procederá a desechar después de los respectivos análisis y siguiendo las normas de bioseguridad previamente citadas.

Muestras de esputo

Las muestras de esputo hay que preservar de la luz solar, desecación y el calor. Se las deberá mantener refrigeradas a 4º C hasta el momento de su procesamiento si inevitablemente debe transcurrir más de 24 horas desde la recolección hasta la siembra.

Cuando la muestra de esputo debe ser transportada y queda inevitablemente expuesta a temperatura ambiente durante más de 48 horas después de recolectada, agregar igual volumen de cloruro o bromuro de cetilpiridinio 1% disuelto en una solución de cloruro de sodio al 2%.

- * Para el análisis de las muestras de esputo se emplearán frascos estériles de boca ancha (Se emplearán los frascos que se emplean para las muestras de orina), los cuales deberán estar bien rotulados. El volumen de la muestra será entre 3 y 5 ml y se tomarán entre dos y tres muestras matinales (en ayunas).
- * Las muestras de esputo se tomarán directamente en los recipientes, siempre siguiendo las indicaciones del personal médico.
- * Las muestras serán utilizadas para la búsqueda de *Mycobacterium tuberculosis* y su posterior cultivo.
- * La técnica empleada para la búsqueda de la bacteria en el frotis de esputo, es la Coloración de Ziehl Neelsen.
- * El medio de cultivo que se empleará para el crecimiento de la bacteria, es el medio de Lowenstein Jensen. El cultivo permitirá realizar las pruebas de sensibilidad a los antibióticos.
- * Antes de la coloración y el cultivo se sugiere la descontaminación de las muestras con NaOH y and *N*-acetyl-L-cysteine, seguido por procesos de centrifugación.

9.2 Anexo 2: declaración para la protección de muestras biológicas

DECLARACIÓN PARA LA PROTECCION DE MUESTRAS BIOLOGICAS

ESTUDIO: “Enfermedades infecciosas desatendidas y sus factores asociados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana”

El propósito de este documento de DECLARACIÓN PARA LA PROTECCION DE MUESTRAS BIOLOGICAS es registrar el compromiso de cada uno de los integrantes del equipo de investigación para dar buen uso a las muestras biológicas que se obtengan en el presente estudio.

Se considera muestra biológica a todo tipo de fluido corporal de los participantes en la investigación que se obtiene para los fines de la misma. Los integrantes del equipo de investigación del presente estudio se conducirán de acuerdo a los siguientes lineamientos:

1. Los integrantes del equipo de investigación son los responsables de la protección de las muestras biológicas.
2. El/los responsable/s de las áreas de trabajo donde se realiza la extracción, manipulación y almacenamiento de las muestras biológicas deberá tomar las medidas para proteger las mismas y la correspondiente encriptación.
3. Está prohibido a los integrantes del equipo de investigación y acompañantes utilizar las muestras biológicas para otros fines que no sean objeto del presente estudio.
4. En cualquier ocasión, los integrantes del equipo de investigación tienen la obligación superior de velar por la confidencialidad y anonimato de los participantes en el estudio.

Nombre del Investigador

Firma del Investigador principal

Fecha (Lugar, día/mes/año) _____

Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana.

9.3 Anexo 3: formato de la declaración de uso adecuado de la información

DECLARACIÓN DE USO ADECUADO DE LA INFORMACIÓN

ESTUDIO: “Enfermedades infecciosas desatendidas y sus factores asociados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana”

El propósito de este documento de **DECLARACIÓN DE USO ADECUADO DE LA INFORMACIÓN** es registrar el compromiso de cada uno de los integrantes del equipo de investigación para dar buen uso a la información que se genere en el presente estudio.

Se considera información confidencial a la Información personal de los participantes en la investigación, información personal de los colaboradores, datos, fórmulas, metodologías y especificaciones de productos y servicios que formen parte de la investigación, resultados de análisis y pruebas, proyecciones y nuevos proyectos, productos de software propiedad de las instituciones promotoras de la investigación con licencias de uso, independientemente del medio en que se encuentre la información (en forma electrónica, impresa, o cualquier otro). Los integrantes del equipo de investigación del presente estudio se conducirán de acuerdo a los siguientes lineamientos:

5. Guardar la información confidencial, por medio de los mecanismos apropiados de seguridad que eviten su divulgación y mal uso.
6. El responsable de las áreas de trabajo donde se realizan operaciones y/o actividades administrativas, deberá tomar medidas para proteger la información en circunstancias en que haya visitantes presentes.
7. Está prohibido a los integrantes del equipo de investigación y acompañantes utilizar equipos de audio-grabación y videograbación mientras se encuentran en cualquier fase del estudio, a menos que tengan la debida autorización tanto del investigador principal, del equipo de investigación, como de los participantes.
8. Proporcionar la información de la investigación únicamente cuando exista requerimiento expreso, fundado y motivado de los integrantes del equipo de investigación.
9. No utilizar la información que se genere en el estudio propuesto para obtener un beneficio propio o para cualquier tercero.
10. No divulgar o brindar información que utilizan para el desempeño de sus funciones a personas que no les concierne.

Los integrantes del equipo de investigación son los responsables del uso adecuado de la información generada en la investigación. Los canales de difusión de la información serán aquellos que el equipo de investigación presenta en la propuesta de estudio y los que posteriormente consideren oportuno. En cualquier ocasión, los integrantes del equipo de investigación tienen la obligación superior de velar por la confidencialidad y anonimato de los participantes en el estudio.

La difusión pública de los resultados del estudio debe cumplir los siguientes lineamientos:

1. Cumplir las normativas internacionales y nacionales para la difusión de resultados de estudios científicos.
2. La difusión no puede incluir circunstancias no éticas, el uso de símbolos culturalmente ofensivos a un sexo, religión, etnia, clase social, preferencia política o cualquier otra circunstancia que pueda ser discriminatoria.

3. Cualquier persona que exponga información del estudio, deberá estar debidamente autorizada y apegarse a los lineamientos internacionales de uso de la información científica, que se centra en citar las fuentes.
4. La difusión de los resultados del estudio debe incluir obligatoriamente la presentación de un informe a los participantes en el estudio.

Nombre del Investigador

Firma del Investigador principal

Fecha (Lugar, día/mes/año) _____

9.4 Anexo 4: formato de la declaratoria escrita de conflicto de intereses

DECLARATORIA ESCRITA DE CONFLICTO DE INTERESES

(Fecha: día, mes y año)

Quien suscribe esta carta, _____ como Investigador del protocolo del estudio titulado: **“Seroprevalencia de enfermedades infecciosas desatendidas y factores asociados. El caso de la frontera sur-oriental de la Amazonía ecuatoriana, 2015-2016”**

Conforme a lo estipulado en el Reglamento para la Aprobación y Seguimiento de los Comités de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) y de los Comités de Ética Asistenciales para la Salud (CEAS), publicado en el Registro Oficial, Suplemento N° 279 del 1º de julio de 2014, Ecuador; y, de acuerdo con los principios de Ética para la Investigación en Seres Humanos, es necesario comunicar por escrito la existencia de alguna relación entre los autores del estudio y cualquier entidad pública o privada de la cual se pudiera derivar algún posible conflicto de interés.

Un potencial conflicto de interés puede surgir de distintos tipos de relaciones, pasadas o presentes, tales como labores de contratación, consultoría, inversión, financiación de la investigación, relación familiar, y otras, que pudieran ocasionar un sesgo no intencionado del trabajo de los firmantes de este manuscrito.

Hago constar que me guío por los principios generales de legalidad, honradez, lealtad, eficiencia, imparcialidad, independencia, integridad, confidencialidad y competencia técnica. El cumplimiento de estos principios garantiza la adecuada emisión de mi opinión técnica y ética durante la realización de la investigación.

Al advertir alguna situación de conflicto de interés real, potencial o evidente lo comunicaré a la Investigadora Principal, a efecto de que se me excuse de conocer u opinar de cualquier actividad que me enfrente a un conflicto de interés.

Me comprometo en todo momento a actuar bajo los más estrictos principios de la ética profesional y en este sentido:

- El investigador del protocolo de referencia, declara que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el estudio propuesto.

.....
(Nombre completo) (Firma)

- El investigador del protocolo de referencia, declara los siguientes potenciales conflictos de interés:

1. Nombre del Autor y Firma

.....

Tipo de Conflicto de Interés

.....

.....

Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana.

9.5 Anexo 5: cuestionario de la primera fase de investigación

ENCUESTA INDIVIDUAL

Fecha:/...../..... Día/mes/año Código Encuestador/a:.....

Código COMUNIDAD:..... Código FAMILIA:..... Código PERSONA:.....

BLOQUE No 1 CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS

1. Fecha de nacimiento:/...../..... 2 Sexo: 1.Hombre 2. Mujer
 3. Autoidentificación: ¿Cómo se identifica según su cultura y costumbres: 1. Indígena 2. Afroecuatoriano/a 3. Montubio/a 4. Blanco/a 5. Mestizo/a
 4. Escolaridad: ¿Cuál fue el último grado, curso o año más alto que aprobó?:
 5. Ocupación: ¿trabaja en este momento?: 1 Si, pero sin afiliación al seguro 2. Si y afiliado al seguro 3. Jubilado 4 No trabaja
 6. Tiene teléfono celular 1. SI 2. NO 7. Usa su teléfono celular? 1. SI 2. NO
 8. Sale de su lugar de residencia habitual a otro lugar? 1. Si 2. No
 9. El motivo por el que sale es: 1. Trabajo 2. Atención médica
 10. Su salida es por temporadas o ha sido definitiva? 1. Temporadas 2. Definitiva
 11. Dónde usted reside actualmente, cuántas personas viven en su casa?.....
 12. Cuántos cuartos para dormir tiene su casa?.....
 13. La cocina está separada de los cuartos para dormir? 1. Si 2. No

BLOQUE No 2 EPIDEMIOLÓGICO

14. Ha tenido tuberculosis alguna vez? 1SI 2. NO
 15. Ha tenido tuberculosis en el año pasado? 1SI 2. NO
 16. Le han hecho antes examen del esputo? 1SI 2. NO
 17. Ha recibido pastillas para la Tuberculosis antes? 1SI 2. NO
 18. Dónde le dieron ese tratamiento? 1. Unidad de salud 2. Médico particular 3. Farmacia 4. Familiar o persona conocida
 19. Cuándo recibió tratamiento? 1. Este año 2. El año pasado 3. Hace más de dos años.
 20. Cuánto tiempo recibió tratamiento? (meses)
 21. Le han puesto la vacuna BCG? 1SI 2. NO 99 No sabe
 22. Tiene la cicatriz de la vacuna BCG? 1SI 2. NO

BLOQUE No 3 CLÍNICO

23. Tose siempre, todos los días, durante mucho tiempo? SI NO
 24. Bota esputo (flema, gargajo) todo el tiempo? SI NO
 25. Ha visto pintas de sangre en el esputo? SI NO
 26. Ha perdido el apetito para comer SI NO
 27. Se ha flaqueado? SI NO
 28. Ha tenido fiebre que no saben por qué? SI NO
 29. Se siente fatigado? SI NO
 30. Suda mucho? SI NO

BLOQUE No 4 BACTERIOLÓGICO

31. Muestra por esputo SI NO Resultado: 1. Negativo 2. Positivo
 32. Cultivo SI NO Resultado: 1. negativo 2. Positivo
 33. Antibiograma SI NO Resultado: 1. sensible 2. MDR 3. XDR

BLOQUE No 5 ACCESIBILIDAD

34. Cuánto tiempo le toma llegar a la unidad de salud más cercana:
 1. <1hora 2. Entre 1 hora y 3 horas 3. >3 horas

Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana.

9.6 Anexo 6: artículo publicado de la primera fase de investigación

Artículo original

Conformance contrast testing between rates of pulmonary tuberculosis in Ecuadorian border areas*

Claudia Ortiz-Rico, MD, MPH,^(1,2) Cristina Aldaz, MD, MSc,^(2,3) Héctor Javier Sánchez-Pérez, PhD,^(2,4,5) Miguel Martín Mateo, PhD,^(1,2,6) Natalia Romero-Sandoval, MD, PhD,^(2,6)

Ortiz-Rico C, Aldaz C, Sánchez-Pérez HJ, Mateo MM, Romero-Sandoval N.
Conformance contrast testing between rates of pulmonary tuberculosis in Ecuadorian border areas.
Salud Publica Mex 2015;57:496-503.

Abstract

Objective. To estimate rates of cases of respiratory symptomatic subjects and the incidence rate of pulmonary tuberculosis in two border areas of Ecuador, and contrast them with official figures. **Materials and methods.** Cross-sectional survey in the southeastern (SEBA), and the Andean southern Ecuadorian border areas (ASBA), which were conducted, respectively, in 1 598 and 2 419 persons aged over 15 years recruited over periods of three weeks. In identified respiratory symptomatic cases, a sputum sample was taken for smear testing. The results (odds ratios and their respective 95% confidence intervals), were compared with local and national official figures using maximum likelihood contrasts. **Results.** The rates of respiratory symptomatic subjects (7.7% and 5.9% in the SEBA, and ASBA, respectively) and of pulmonary tuberculosis (cumulative incidence rates of 125 and 140 per 100 000 inhabitants, in the same order) were significantly greater than the official figures (of 0.98 and 0.99% for respiratory symptomatic subjects in the SEBA and ASBA, respectively; and of 38.23 per 100 000 inhabitants for pulmonary tuberculosis in Ecuador as a whole) ($p < 0.001$). **Conclusion.** It is necessary to reinforce both active case finding for respiratory symptomatic subject cases, and epidemiological surveillance of pulmonary tuberculosis in Ecuadorian border regions.

Keywords: pulmonary tuberculosis; poverty; diagnosis; statistics; Ecuador

Ortiz-Rico C, Aldaz C, Sánchez-Pérez HJ, Mateo MM, Romero-Sandoval N.
Pruebas de contraste de conformidad en tasas de tuberculosis pulmonar en zonas fronterizas de Ecuador.
Salud Publica Mex 2015;57:496-503.

Resumen

Objetivo. Determinar las tasas de sintomáticos respiratorios y de incidencia de tuberculosis pulmonar en dos zonas fronterizas de Ecuador, y contrastarlas con cifras oficiales. **Material y métodos.** Encuesta transversal aplicada en comunidades fronterizas Sur Oriental (FSO) y Sur Andina (FSA) a 1 598 y 2 419 mayores de 15 años, respectivamente. A los sintomáticos respiratorios se les realizó una baciloscopia en esputo. Las tasas y razón de momios se compararon frente a cifras oficiales mediante contraste de verosimilitudes. **Resultados.** Las tasas de sintomáticos respiratorios (7.7 y 5.9% en FSO y FSA, respectivamente) y de tuberculosis pulmonar (incidencia acumulada 125 y 140 por 100 000 habitantes, respectivamente) discrepan de las cifras oficiales (0.98 y 0.99% de sintomáticos respiratorios, respectivamente; y, 38.23 por 10⁵ habitantes para tuberculosis pulmonar en Ecuador) ($p < 0.001$). **Conclusión.** Fortalecer la búsqueda de sintomáticos respiratorios y la vigilancia epidemiológica de la tuberculosis pulmonar en áreas fronterizas.

Palabras clave: tuberculosis pulmonar; pobreza; diagnóstico; estadísticas; Ecuador

* This work was supported by the Universidad Internacional del Ecuador [PIMSV01], the GRAAL Research Network [VE01-E] and Prometeo Program – SENESCYT to H.J.S.P.

- (1) Unidad de Bioestadística, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Barcelona. Campus UAB. Barcelona, España.
- (2) Grups de Recerca d'Amèrica i Àfrica Llatines – GRAAL. Ecuador.
- (3) Postgrado de Medicina Familiar y Comunitaria, Área de la Salud y Humana, Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- (4) Programa Prometeo, Área de la Salud Humana, Universidad Nacional de Loja/Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. Quito, Ecuador.
- (5) El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México.
- (6) Facultad de Ciencias Médicas, de la Salud y la Vida, Universidad Internacional del Ecuador. Quito, Ecuador

Received on: March 24, 2015 • Accepted on: August 11, 2015

Corresponding author: Natalia Romero-Sandoval. Facultad de Ciencias Médicas, de la Salud y la Vida, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador. Av. Jorge Fernández, s/n y Av. Simón Bolívar, Quito, Ecuador.

E-mail: nromero@internacional.edu.ec

Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana.

9.7 Anexo 7: cuestionario del hogar de la segunda fase de investigación

ENCUESTA AL JEFE DE FAMILIA

Fecha:/...../..... Día/mes/año

Código Encuestador/a:.....

Código COMUNIDAD: __

Código FAMILIA: __ __

BLOQUE No 1 VIVIENDA (FAMILIAR)

1. Tipo de la vivienda (Registre por observación) 1. Casa / Villa 2. Departamento en casa o edificio 3. Cuarto 4. Mediagua
5. Rancho 6. Covacha 7. Choza
2. Donde usted reside actualmente, cuántas personas viven en su casa?
3. Cuántos cuartos para dormir tiene su casa?
4. La cocina está separada de los cuartos para dormir? 1. Si 2. No
5. Con qué material de combustión cocina? 1. Gas 2. Leña 3. Electricidad 4. Carbón
6. Dispone de teléfono fijo 1. Si 2. No
7. Dispone Internet en su casa 1. Si 2. No
8. Cuál es el material del suelo (observación)?
9. Cuál es el material de las paredes (observación)?
10. Cuál es el material del techo (observación)?
11. Hay buena ventilación dentro de la vivienda?
12. Usan mosquiteros? 1. Si 2. No
13. Usan mosquiteros impregnados de insecticidas? 1. Si 2. No

BLOQUE No 2 ESTRUCTURA FAMILIAR Y CONDICIONES DE SALUD FAMILIAR

- Quien vive en este hogar: madre padre hijos otros miembros de familia madrastra/padrastro otras personas
14. Tipología: 1. Nuclear 2. monoparental 3. extendida 4. reconstituida 5. equivalentes familiares
- ¿El primer hijo vive en esta casa? 1. SI 2. NO
- Edad del hijo mayor con el que vive No aplica
15. Ciclo familiar: 1. familia en formación 2. familia con hijos pequeños 3. familia con hijos preescolares 4. familia con hijos escolares 5. familia con hijos adolescentes 6. familia en plataforma de lanzamiento 7. nido vacío
8. familia anciana
16. En esta familia hay algún miembro que durante este año tenga un problema de salud que aún no se resuelve? 1. Si 2. No
17. En esta familia hay algún miembro que durante este año tenga necesidad de cirugía y aun no se resuelve? 1. Si 2. No
18. En esta familia hay algún miembro con discapacidad? 1. Si 2. No
19. En esta familia hay una mujer que durante este año presenta embarazo? 1. Si 2. No
20. Alguien de la familia recibe algún bono del Estado? 1. Bono de desarrollo humano 2. Por discapacidad 3. Por TB 4. Uniformes 5. Textos 6. Embarazo 7. No recibe bono

BLOQUE No3 ACCESIBILIDAD

21. Medio de transporte para llegar usted a la unidad de salud más cercana 1. Caminando 2. Vehículo 3. Canoa 4. Avioneta
22. Cuánto tiempo le toma llegar a la unidad de salud más cercana _____ (horas)

BLOQUE No 4 VECTORES / TRANSMISIÓN (FAMILIAR)

CHAGAS

23. Cerca de su casa hay criaderos de este insecto? 1. SI 2. NO
24. Cómo se llama la enfermedad que da la vinchuca _____
25. Alguien de la familia ha tenido chagas alguna vez? 1. SI 2. NO
26. Alguien en la familia ha tenido chagas el año pasado? 1. SI 2. NO
27. Alguien en la familia ha tenido chagas en el último mes? 1. SI 2. NO
28. Le dieron tratamiento? 1. SI 2. NO
29. Dónde le dieron el tratamiento? 1. Centro de Salud 2. El sacerdote o pastor 3. Shamán 4. Medicina Natural

LEISHMANIASIS

30. Cerca de su casa hay criaderos de la arenilla? 1. SI 2. NO
31. Cómo le llaman a la enfermedad que da la arenilla _____
32. Alguien de la familia ha tenido leishmaniasis alguna vez? 1. SI 2. NO
33. Alguien en la familia ha tenido leishmaniasis el año pasado? 1. SI 2. NO
34. Alguien en la familia ha tenido leishmaniasis el último mes? 1. SI 2. NO
35. Le dieron tratamiento? 1. SI 2. NO

Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana.

RABIA SILVESTRE

38. Hay lugares donde vive el murciélago cerca de su casa? 1. SI 2. NO
 39. Ha tenido ganado mordido por murciélago en el último año? 1. SI 2. NO
 40. Ha tenido ganado mordido por murciélago en el último mes? 1. SI 2. NO
 41. Ha muerto alguno de sus animales mordido por murciélago en el último año? 1. SI 2. NO
 42. Ha muerto alguno de sus animales mordido por murciélago en el último mes? 1. SI 2. NO
 43. Su casa tiene aberturas en el techo, paredes, piso o en las uniones entre estos?
 44. La luz que tiene esta casa es proporcionada por: 1. Empresa eléctrica 2. Planta eléctrica 3. Paneles solares 4. vela, candil, mechero, gas 5. No tiene luz
 45. La casa permanece iluminada toda la noche? 1. SI 2. NO
 46. ¿Usted cree que han aumentado la cantidad de murciélagos en su comunidad? 1. SI 2. NO
 47. Usted cree que en su comunidad han aumentado las mordeduras o ataques de murciélagos a humanos? 1. SI 2. NO
 48. Usted cree que en su comunidad han aumentado las mordeduras o ataques de murciélagos a animales? 1. SI 2. NO

DENGUE

49. Reconoce el insecto (mosquito) que transmite el dengue? 1. SI 2. NO
 50. Hay criaderos de este insecto en su casa? 1. SI 2. NO
 51. Alguien de la familia ha tenido dengue en el último año? 1. SI 2. NO
 52. Le dieron tratamiento? 1. SI 2. NO
 53. Dónde le dieron el tratamiento? 1. Centro de Salud 2. El sacerdote o pastor 3. Shamán 4. Medicina Natural
 54. Alguien de su familia ha muerto por dengue en el último año? 1. SI 2. No

HEPATITIS A

55. Alguien de la familia ha tenido hepatitis A alguna vez? 1. SI 2. NO
 56. Alguien de la familia ha tenido hepatitis A en el último año? 1. SI 2. NO
 57. Alguien de la familia ha tenido hepatitis A en el último mes? 1. SI 2. NO
 58. Le dieron tratamiento? 1. SI 2. NO
 59. Dónde le dieron el tratamiento? 1. Centro de Salud 2. El sacerdote o pastor 3. Shamán 4. Medicina Natural

HEPATITIS B

60. Alguien de la familia ha recibido vacunación para hepatitis B? 1. SI 2. NO
 61. Alguien de la familia le han dicho que tiene hepatitis B? 1. SI 2. NO
 62. Le dieron tratamiento? 1. SI 2. NO
 63. Dónde le dieron el tratamiento? 1. Centro de Salud 2. El sacerdote o pastor 3. Shamán 4. Medicina Natural
 64. Alguien de su familia ha muerto por hepatitis B en el último año? 1. SI 2. No

PARASITOSIS INTESTINALES

65. Alguien de la familia ha tenido cuicas alguna vez? 1. SI 2. NO
 66. Alguien de la familia ha tenido cuicas en este último año? 1. SI 2. NO
 67. Alguien de la familia ha tenido cuicas en este último mes? 1. SI 2. NO
 68. Le dieron tratamiento? 1. SI 2. NO
 69. Dónde le dieron el tratamiento? 1. Centro de Salud 2. El sacerdote o pastor 3. Shamán 4. Medicina Natural
 70. En su familia hierven el agua para tomar para la sed? 1. SI 2. NO

MALARIA

71. Cerca de su casa hay criaderos de este insecto? 1. SI 2. NO
 72. Alguien de la familia ha tenido malaria alguna vez? 1. SI 2. NO
 73. Alguien de la familia ha tenido malaria en el último año? 1. SI 2. NO
 74. Alguien de la familia ha tenido malaria en el último mes? 1. SI 2. NO
 75. Le dieron tratamiento? 1. SI 2. NO
 76. Dónde le dieron el tratamiento? 1. Centro de Salud 2. El sacerdote o pastor 3. Shamán 4. Medicina Natural
 77. Alguien de su familia ha muerto por malaria en el último año? 1. SI 2. No

MORDEDURA DE SERPIENTE

78. Alguien de la familia ha sido mordido por una serpiente alguna vez? 1. SI 2. NO
 79. Alguien de la familia ha sido mordido por una serpiente en el último año? 1. SI 2. NO
 80. Alguien de la familia ha sido mordido por una serpiente en el último mes? 1. SI 2. NO
 81. Le dieron tratamiento? 1. SI 2. NO
 82. Dónde le dieron el tratamiento? 1. Centro de Salud 2. El sacerdote o pastor 3. Shamán 4. Medicina Natural
 83. Alguien de su familia ha sido amputado un brazo o pierna por mordedura de serpiente? 1. SI 2. NO
 84. Alguien de su familia ha muerto por mordedura de serpiente? 1. SI 2. No
 85. Alguien de su familia ha muerto por mordedura de serpiente en el último año? 1. SI 2. No

LEPTOSPIROSIS

86. Alguien de la familia le han dicho que tuvo leptospirosis alguna vez? 1. SI 2. NO
87. Alguien de la familia le han dicho que tuvo leptospirosis en el último año? 1. SI 2. NO
88. Alguien de la familia le han dicho que tuvo leptospirosis en el último mes? 1. SI 2. NO
89. Le dieron tratamiento? 1. SI 2. NO
90. Dónde le dieron el tratamiento? 1. Centro de Salud 2. El sacerdote o pastor 3. Shamán 4. Medicina Natural
91. Alguien de su familia ha muerto por leptospirosis en el último año? 1. SI 2. No

TUBERCULOSIS

92. Ha habido alguien con Tuberculosis de los pulmones en el último año en su casa? 1. SI 2. NO
93. Recibió tratamiento? 1. SI 2. NO
94. Ha muerto alguien de su familia por tuberculosis? 1. SI 2. NO
-

Enfermedades infecciosas desatendidas en pueblos olvidados. El caso de la frontera suroriental de la Amazonía ecuatoriana.

9.8 Anexo 8: cuestionario individual de la segunda fase de investigación

ENCUESTA INDIVIDUAL

Fecha:/...../..... Día/mes/año

Código Encuestador/a:.....

Código COMUNIDAD:..... Código FAMILIA:..... Código PERSONA:.....

BLOQUE No 1 CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS

1. Fecha de nacimiento:/...../..... 2 Sexo: 1.Hombre 2. Mujer
 3. Autoidentificación: ¿Cómo se identifica según su cultura y costumbres: 1. Indígena 2. Afroecuatoriano/a 3. Montubio/a 4. Blanco/a 5. Mestizo/a
 4. Escolaridad: ¿Cuál fue el último grado, curso o año más alto que aprobó?:
 5. Ocupación: ¿trabaja en este momento?: 1 Si, pero sin afiliación al seguro 2. Si y afiliado al seguro 3. Jubilado 4 No trabaja
 6. Tiene teléfono celular 1. SI 2. NO 7. Usa su teléfono celular? 1. SI 2. NO
 8. Sale de su lugar de residencia habitual a otro lugar? 1. Si 2. No
 9. El motivo por el que sale es: 1. Trabajo 2. Atención médica
 10. Su salida es por temporadas o ha sido definitiva? 1. Temporadas 2. Definitiva

BLOQUE No 4 MORBILIDAD

11. Usted padece en este momento de alguna enfermedad? 1. SI 2. NO 3. No sabe 4. No contesta
 12. En el último año se ha hecho atender por un médico? 1SI 2. NO
 13. En el último año le ha dicho un médico que tiene alguna enfermedad? 1SI 2. NO 19. Cuál/es (Use el revés de la hoja)
 14. Ha tenido tuberculosis alguna vez? 1SI 2. NO
 15. Ha tenido tuberculosis en el año pasado? 1SI 2. NO
 16. Le han hecho antes examen del esputo? 1SI 2. NO
 17. Ha recibido pastillas para la Tuberculosis antes? 1SI 2. NO
 18. Dónde le dieron ese tratamiento? 1. Unidad de salud 2. Médico particular 3. Farmacia 4. Familiar o persona conocida
 19. Cuándo recibió tratamiento? 1. Este año 2. El año pasado 3. Hace más de dos años.
 20. Cuánto tiempo recibió tratamiento? (meses)
 21. Le han puesto la vacuna BCG? 1SI 2. NO 99 No sabe
 22. Tiene la cicatriz de la vacuna BCG? 1SI 2. NO
 23. Le han dicho alguna vez que ha tenido Chagas? 1SI 2. NO 99 No sabe
 24. Le han dicho alguna vez que ha tenido Leishmaniasis? 1SI 2. NO 99 No sabe
 25. Le han dicho alguna vez que ha tenido Malaria? 1SI 2. NO 99 No sabe
 26. Le han dicho alguna vez que ha tenido Dengue? 1SI 2. NO 99 No sabe
 27. Le han dicho alguna vez que ha tenido Hepatitis A? 1SI 2. NO 99 No sabe
 28. Le han dicho alguna vez que ha tenido Hepatitis B? 1SI 2. NO 99 No sabe
 29. Le han dicho alguna vez que ha tenido Cuicacas? 1SI 2. NO 99 No sabe
 30. Le han dicho alguna vez que ha tenido Leptospirosis? 1SI 2. NO 99 No sabe
 31. Le han mordido una serpiente alguna vez? 1SI 2. NO 99 No sabe
 32. Le ha mordido alguna vez un murciélago? 1SI 2. NO 99 No sabe
 33. Le han dicho en el último año que ha tenido Chagas? 1SI 2. NO 99 No sabe
 34. Le han dicho en el último año que ha tenido Leishmaniasis? 1SI 2. NO 99 No sabe
 35. Le han dicho en el último año que ha tenido Malaria? 1SI 2. NO 99 No sabe
 36. Le han dicho en el último año que ha tenido Dengue? 1SI 2. NO 99 No sabe
 37. Le han dicho en el último año que ha tenido Hepatitis A? 1SI 2. NO 99 No sabe
 38. Le han dicho en el último año que ha tenido Hepatitis B? 1SI 2. NO 99 No sabe
 39. Le han dicho en el último año que ha tenido Cuicacas? 1SI 2. NO 99 No sabe
 40. Le han dicho en el último año que ha tenido Leptospirosis? 1SI 2. NO 99 No sabe
 41. Le ha mordido en el último año una serpiente? 1SI 2. NO 99 No sabe
 42. Le ha mordido en el último año un murciélago? 1SI 2. NO 99 No sabe
 43. Le han dicho en el último mes que ha tenido Chagas? 1SI 2. NO 99 No sabe
 44. Le han dicho en el último mes que ha tenido Leishmaniasis? 1SI 2. NO 99 No sabe
 45. Le han dicho en el último mes que ha tenido Malaria? 1SI 2. NO 99 No sabe
 46. Le han dicho en el último mes que ha tenido Dengue? 1SI 2. NO 99 No sabe
 47. Le han dicho en el último mes que ha tenido Hepatitis A? 1SI 2. NO 99 No sabe
 48. Le han dicho en el último mes que ha tenido Hepatitis B? 1SI 2. NO 99 No sabe
 49. Le han dicho en el último mes que ha tenido Cuicacas? 1SI 2. NO 99 No sabe
 50. Le han dicho en el último mes que ha tenido Leptospirosis? 1SI 2. NO 99 No sabe
 51. Le ha mordido en el último mes una serpiente? 1SI 2. NO 99 No sabe
 52. Le ha mordido en el último mes un murciélago? 1SI 2. NO 99 No sabe

BLOQUE No 3 CLÍNICO TUBERCULOSIS			
53. Tose siempre, todos los días, durante mucho tiempo?	SI	NO	
54. Bota esputo (flema, gargajo) todo el tiempo?	SI	NO	
55. Ha visto pintas de sangre en el esputo?	SI	NO	
56. Ha perdido el apetito para comer	SI	NO	
57. Se ha flaqueado?	SI	NO	
58. Ha tenido fiebre que no saben por qué?	SI	NO	
59. Se siente fatigado?	SI	NO	
60. Suda mucho?	SI	NO	
BLOQUE No 4 BACTERIOLÓGICO TUBERCULOSIS			
61. Muestra por esputo	SI	NO	Resultado: 1. Negativo 2. Positivo
62. Cultivo	SI	NO	Resultado: 1. negativo 2. Positivo
63. Antibiograma	SI	NO	Resultado: 1. sensible 2. MDR 3. XDR
BLOQUE No 3 ANTROPOMETRIA			
64. PesoKg	65. Talla metros	66. Perímetro abdominal cm	
Registre hora de medición (formato 24 hrs) ... hora.....minutos			
BLOQUE No 4 INMUNOLOGICOS			
66. Muestra de sangre	SI	NO	
67. Resultado IgG dengue	_____		Positivo () Negativo ()
68. Resultado IgG malaria	_____		Positivo () Negativo ()
69. Resultado IgG chagas	_____		Positivo () Negativo ()
70. Resultado IgG hepatitis A	_____		Positivo () Negativo ()
71. Resultado IgG hepatitis B	_____		Positivo () Negativo ()
72. Resultado IgG leishmaniasis	_____		Positivo () Negativo ()
73. Resultado IgG rabia	_____		Positivo () Negativo ()
74. Resultado IgG leptospirosis	_____		Positivo () Negativo ()
BLOQUE No 4 ANALISIS HECES			
75. Muestra de heces	SI	NO	
76. Resultado áscaris	SI examen directo ()	SI carga ()	SI concentración ()
77. Resultado trichuris	SI examen directo ()	SI carga ()	SI concentración ()
78. Resultado uncinarias	SI examen directo ()	SI carga ()	SI concentración ()
79. Resultado teniasis	SI examen directo ()	SI carga ()	SI concentración ()

9.9 Anexo 9: artículo publicado del componente de geohelmintiasis de la segunda fase de investigación

Downloaded from <http://bmjopen.bmj.com/> on March 28, 2017 - Published by group.bmj.com

BMJ Open Soil transmitted helminthiasis in indigenous groups. A community cross sectional study in the Amazonian southern border region of Ecuador

Natalia Romero-Sandoval,^{1,2} Claudia Ortiz-Rico,^{2,3} Héctor Javier Sánchez-Pérez,^{2,4} Daniel Valdivieso,¹ Carlos Sandoval,⁵ Jacob Pástor,⁶ Miguel Martín^{2,3}

To cite: Romero-Sandoval N, Ortiz-Rico C, Sánchez-Pérez HJ, et al. Soil transmitted helminthiasis in indigenous groups. A community cross sectional study in the Amazonian southern border region of Ecuador. *BMJ Open* 2017;7:e013626. doi:10.1136/bmjopen-2016-013626

► Prepublication history for this paper is available online. To view these files please visit the journal online (<http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013626>).

Received 28 July 2016
Revised 30 January 2017
Accepted 3 February 2017

ABSTRACT

Background: Rural communities in the Amazonian southern border of Ecuador have benefited from governmental social programmes over the past 9 years, which have addressed, among other things, diseases associated with poverty, such as soil transmitted helminth infections. The aim of this study was to explore the prevalence of geohelminth infection and several factors associated with it in these communities.

Methods: This was a cross sectional study in two indigenous communities of the Amazonian southern border of Ecuador. The data were analysed at both the household and individual levels.

Results: At the individual level, the prevalence of geohelminth infection reached 46.9% (95% CI 39.5% to 54.2%), with no differences in terms of gender, age, temporary migration movements or previous chemoprophylaxis. In 72.9% of households, one or more members were infected. Receiving subsidies and overcrowding were associated with the presence of helminths.

Conclusions: The prevalence of geohelminth infection was high. Our study suggests that it is necessary to conduct studies focusing on communities, and not simply on captive groups, such as schoolchildren, with the object of proposing more suitable and effective strategies to control this problem.

- A cross sectional study carried out in indigenous communities of extreme poverty described the prevalence of geohelminth infection.
- The strategy used involved 80% of inhabitants, and only 1 in every 3 homes was free of geohelminth infection.
- This study was an exercise in community participation, conceived as a mechanism for achieving greater democracy.
- This study was limited by the low participation rate of men of working age.
- Collection of a single stool sample may mean that prevalence was underestimated.

INTRODUCTION

Soil transmitted helminthiasis is a neglected tropical disease which particularly affects low and low-medium income population groups. The social and health consequences become evident through academic performance, nutritional status, economic development and chronic infection.¹ Both *Ascaris lumbricoides* and whipworm (*Trichuris trichiura*) are transmitted through food and water contaminated by faeces of infected individuals, while *Ancylostoma duodenale* (hookworm) is transmitted by walking barefoot on contaminated soil, or by ingestion of larva.²

The situation is particularly serious in populations with high rates of migration and mobility within and between rural and urban communities, and hence these infections continue to spread.³

Since the announcement in 2001⁴ of a commitment to eliminate soil transmitted helminthiasis in low transmission areas, and reduce morbidity in high transmission areas, reports from various places around the world indicate that these goals are not being met, despite the established chemoprophylactic models.⁵

Ecuador, a multi-ethnic, low-medium income country, initiated a process of social and economic reform in 2007 which has been reflected, for example, in a rise of 122% in public health spending and in the proportion of the gross domestic product during the period 2000–2011.⁶

Among the various social policies is the antipoverty conditional cash transfer programmes ('human development subsidies'—for instance, subsidies for school books and school uniforms), aimed at assisting people in extreme poverty.⁷ On the other hand, Ecuador has had one of the highest rates of



CrossMark

For numbered affiliations see end of article.

Correspondence to
Dr N Romero-Sandoval;
nromero@internacional.edu.ec