

# Virus linfotrópico de células T humanas y su transmisión por leche materna: una problemática para la salud pública en Colombia

Human T-lymphotropic virus and its transmission through breast milk:  
A problematic for public health in Colombia

Aguirre Rodríguez Juliana Alejandra<sup>1</sup>, Gómez Cardozo Laura Daniela<sup>2</sup>,  
Rodríguez Panduro Mauricio Humberto<sup>3</sup>

Recibido: 21 de enero de 2021

Aceptado: 28 de junio de 2022

## Resumen

La leche materna ha sido por décadas la principal fuente de alimento y protección para los recién nacidos hasta los 24 meses de edad, siendo esta el vehículo de suministro de moléculas del sistema inmune y nutrientes vitales para el desarrollo y crecimiento del lactante. Sin embargo, este líquido biológico también se ha encontrado relacionado con la transmisión de diversos agentes infecciosos, incluido el virus linfotrópico de células T humanas o también llamado HTLV. El HTLV-1 es un virus de importancia médica en distintas zonas de América del Sur, entre éstas Colombia, encontrándose asociado a dos patologías de gran impacto: Leucemia/Linfoma de Células T del adulto y Mielopatía Asociada a HTLV-1/Paraparesia Espástica Tropical. En Colombia, la detección de HTLV-1 se encuentra reglamentada únicamente para la Red de Bancos de Sangre y aunque el país cuenta con Bancos de Leche Humana (BLH), la detección del virus no está definida. Por esta razón, es importante reconocer los riesgos a los que se encuentran expuestos los menores, al

1. Estudiante de Bacteriología y Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5621-8311>

2. Estudiante de Bacteriología y Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9950-6367>

3. Docente Catedrático Virología Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0023-7169>

Correspondencia: [mhumbertorodriguez@unicolmayor.edu.co](mailto:mhumbertorodriguez@unicolmayor.edu.co)

adquirir el virus durante el período de la lactancia materna, y de esta manera, generar un impacto que permita la modificación de las diferentes políticas públicas actuales que la promueven.

**Palabras claves:** HTLV-1, leche materna, lactancia materna, transmisión, política pública, salud pública, prevalencia, Colombia.

## Abstract

For decades, breast milk has been the main source of food and protection for newborns up to 24 months of age, being the vehicle for the supply of immune system molecules and vital nutrients for the development and growth of the infant. However, this biological liquid has also been found to be related to the transmission of several infectious agents, including the human T-cell lymphotropic virus or also called HTLV. The HTLV-1 is a virus of medical importance in different areas of South America, among them Colombia, being associated to two pathologies of great impact: Leukemia/T Cell Lymphoma of the adult and Myelopathy Associated to HTLV-1/Tropical Spastic Paraparesis. In Colombia, the detection of HTLV-1 is regulated only for the Network of Blood Banks and although the country has Human Milk Banks (BLH), the detection of the virus is not defined. For this reason, it is important to recognize the risks to which minors are exposed, when acquiring the virus during the period of breastfeeding, and in this way, generate an impact that allows the modification of the different current public policies that promote it.

**Keywords:** HTLV-1, breast milk, breastfeeding, transmission, public policy, public health, prevalence, Colombia.

## Introducción

Los virus son partículas de código genético, ADN o ARN, los cuales al no poder replicarse por sí solos funcionan como un parásito intracelular, con el fin de usar los componentes de la célula huésped para su proceso de multiplicación. Generalmente habitan en todos los ecosistemas de la Tierra y se estima que sobrepasan a las bacterias en razón de 1 a 10 (1).

A nivel mundial, se deduce que una cifra de aproximadamente 1031 virus rodea a cada ser vivo (2), sin embargo, muy pocos son infecciosos para el ser humano, entre estos se encuentra el HTLV-1. Además de ser el primer retrovirus identificado en el mundo en el año de 1980 en Japón, es probablemente uno de los virus más desatendidos y el causante de patologías como la Leucemia/Linfoma de células T del adulto (LLA) y la Mielopatía Asociada a HTLV-1/Paraparesia Espástica Tropical (HAM/PET) (3,4,5).

Dentro de los mecanismos de transmisión, el HTLV-1 utiliza a la leche materna como vehículo de transporte, transfiriendo de esta manera partículas virales infecciosas de madre a hijo, considerando el aporte de nutrientes y defensas presentes en este fluido biológico (6,7); su circulación en el territorio colombiano representa una

problemática para la salud pública del país, ya que la lactancia materna es probablemente uno de los pocos recursos alimentarios a los que la población tiene acceso.

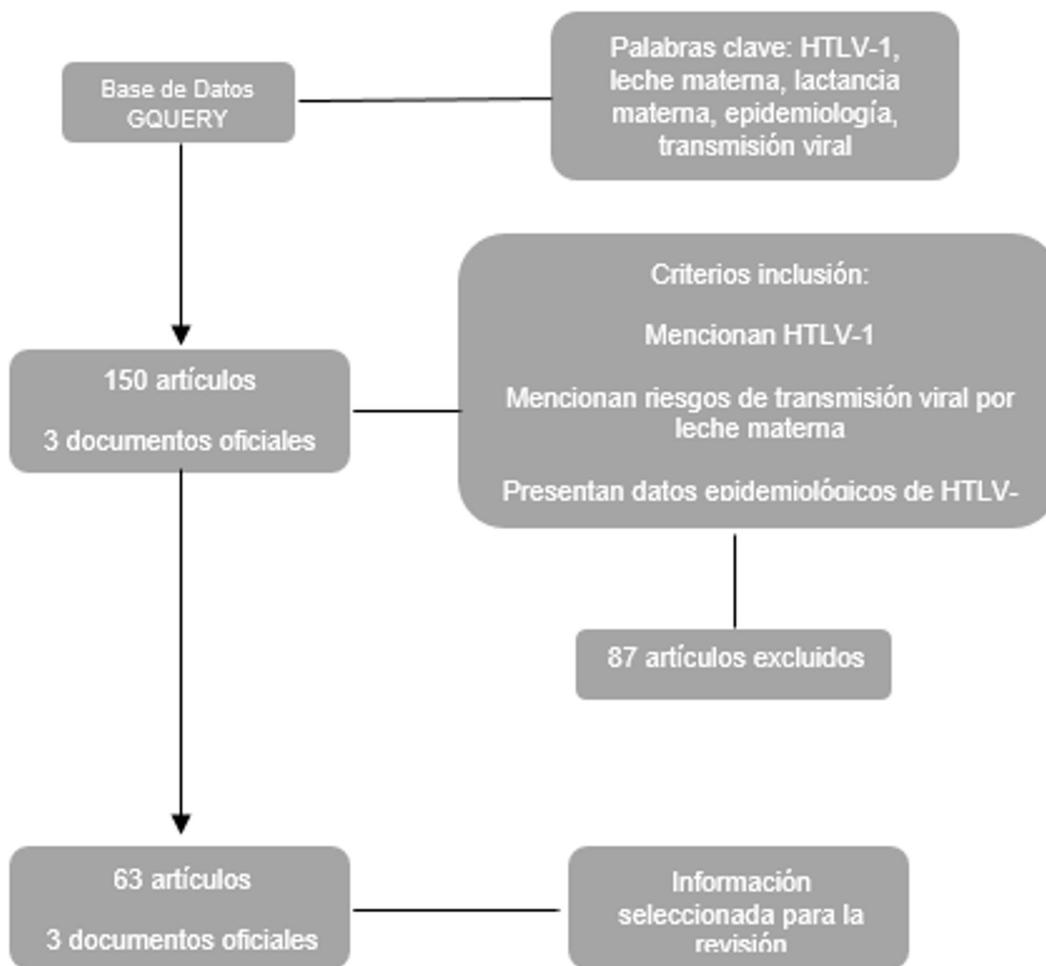
El objetivo de este artículo de revisión es señalar los riesgos a los que se exponen los lactantes frente a la transmisión del HTLV-1 a través de la lactancia materna en Colombia, teniendo en cuenta la alta tasa de incidencia y prevalencia viral y factores de riesgo que inciden en la transmisión del virus como la duración del periodo de lactancia materna, la carga proviral materna y factores socioeconómicos y culturales. Finalmente se pretende describir el mecanismo de transmisión del HTLV-1 por leche materna y las complicaciones que se pueden desarrollar, con el fin de realizar recomendaciones frente al establecimiento de protocolos que detecten el virus en mujeres embarazadas y donantes en Bancos de Leche Humana en Colombia.

## Metodología

Para el desarrollo de esta revisión, se realizó una búsqueda de información en la base de datos GQUERY, utilizando palabras claves como leche materna, lactancia materna, HTLV-1, Colombia, bancos de leche, transmisión viral, epidemiología. Los criterios de inclusión para la selección de los artículos de investigación y artículos de

revisión fueron: 1) Mencionan el HTLV-1, 2) Mencionan los riesgos de transmisión del virus por la leche materna y 3) Suministran datos epidemiológicos sobre el HTLV-1. Aquellos documentos que no contenían esta información fueron excluidos. Como resultado de la búsqueda se obtuvieron 150 artículos de los cuáles 87 fueron excluidos;

adicionalmente se obtuvieron 3 documentos oficiales del gobierno colombiano asociados a las políticas públicas de lactancia materna y bancos de leche materna en el país. Según lo anteriormente mencionado, se obtuvo un total de 63 artículos y 3 documentos oficiales que cumplieron con los criterios de inclusión.



**Figura 1.** Diagrama de flujo de la búsqueda de información.

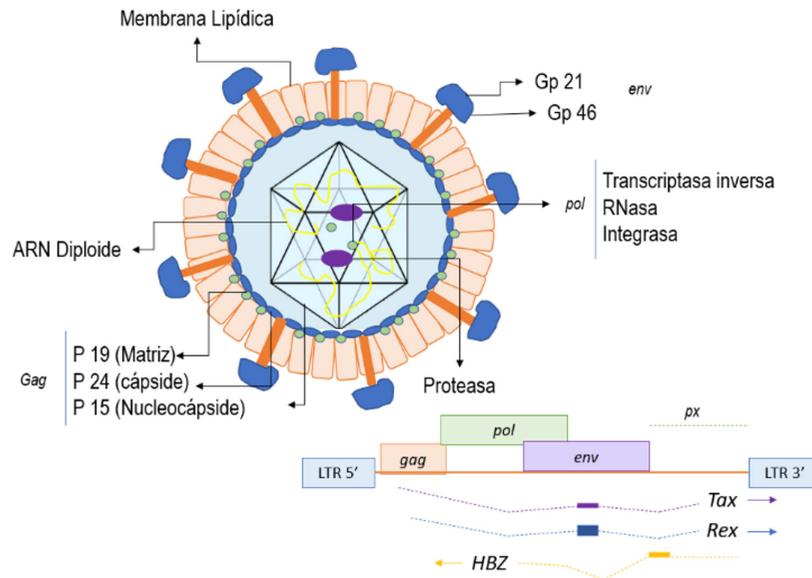
## Virus linfotrópico de células T humanas



**Figura 2.** Microscopía electrónica de viriones de HTLV-1 y HIV. (8)

El HTLV-1 pertenece al género Deltaretrovirus, posee una estructura redondeada envuelta por una bicapa proteolipídica, en donde están ubicadas la glicoproteína transmembranal (gp21) y la proteína de superficie (gp46). Se compone de una cápside icosaédrica y su nucleocápside tiene aproximadamente 100 nm de diámetro a base de proteínas como p19, p24 y p15 (Figura 2). Su genoma está constituido por dos cadenas simples de ARN: una cadena de sentido positivo que codifica para proteínas estructurales y una cadena antisentido que codifica para la proteína HBZ. Posee los siguientes genes retrovirales: gag, pro, pol y env, que codifican para una gran variedad de proteínas esenciales para el funcionamiento viral.

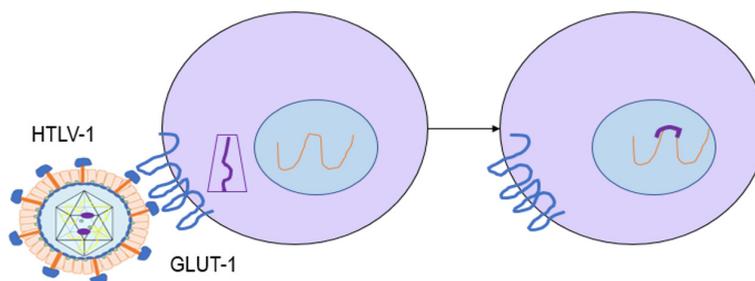
El gen gag codifica para diversas proteínas de la nucleocápside (matriz (p19), cápside (p24) y nucleocápside (p15)). El gen pro codifica para la enzima proteasa viral necesaria para la maduración del virus. El gen pol codifica para las enzimas integrasa, proteasa y transcriptasa inversa necesarias para la replicación del virus. El gen env codifica para las glicoproteínas gp21 y gp46, necesarias en el proceso de infección de las células (9) (Figura 3). Además, presenta una región adicional llamada pX, encargada de codificar para proteínas reguladoras como Tax (p40), Rex (p27) y HBZ, involucradas en los procesos de infección, persistencia y proliferación viral, y otras proteínas estructurales como p12, p13, p21 y p30 (5,10).



**Figura 3.** Estructura y genoma del HTLV-1.

Otra característica importante son los receptores celulares que emplea este retrovirus para llevar a cabo su proceso de infección. En el caso del HTLV, los receptores que emplea son: 1) GLUT-1 (transportador de glucosa 1) (Figura 4), 2) NRP-1 (neuropilina-1) y 3) Proteogli-

canos de Sulfato de Heparán (HSPGs). Gracias a la presencia de estos receptores celulares, las proteínas como gp46 pueden entrar en contacto con la célula y así permitir el ingreso del material genético para llevar a cabo el proceso de replicación viral (11, 12).



**Figura 4.** Contacto virus-célula mediada por receptores celulares GLUT-1.

En cuanto al tropismo celular, presenta una afinidad principalmente por células linfoides CD4+, aunque también se ha podido encontrar en células CD8+, células B y células dendríticas,

en las que se ha podido observar que podrían infectarse no solo por sinapsis viral sino también por partículas virales libres (12, 13, 14).

Después de integrarse al genoma celular, el HTLV-1 puede permanecer mediante dos mecanismos: el primero, es la multiplicación mediante el proceso de clonación celular, mediado por las proteínas Tax y HBZ, las cuales alteran el ciclo celular normal de las células ya infectadas; y el segundo está mediado por la sinapsis viral, la cual implica un contacto célula-célula con polarización del centro organizador de los microtúbulos y liberación direccional de viriones desde la célula infectada a la no infectada (15, 16). El HTLV-1 posee una variabilidad genética reducida, debido al proceso de clonación celular y de la baja tasa de incorporación errónea de su transcriptasa

inversa, la cual está estimada en  $7 \times 10^{-6}$  /bases/ciclo (17), en comparación con otros retrovirus como el VIH, por lo tanto, esta característica implica que la infectividad relacionada a las partículas virales libres sea muy baja, contribuyendo con la persistencia de la infección en el organismo al evadir la respuesta inmunológica del hospedero (2, 18).

Este virus presenta principalmente tres mecanismos de transmisión por los cuales puede causar infección viral: 1) Transmisión vertical (madre a hijo) mediante la leche materna, 2) Transmisión sexual y 3) Transmisión por Transfusiones Sanguíneas (Figura 5).

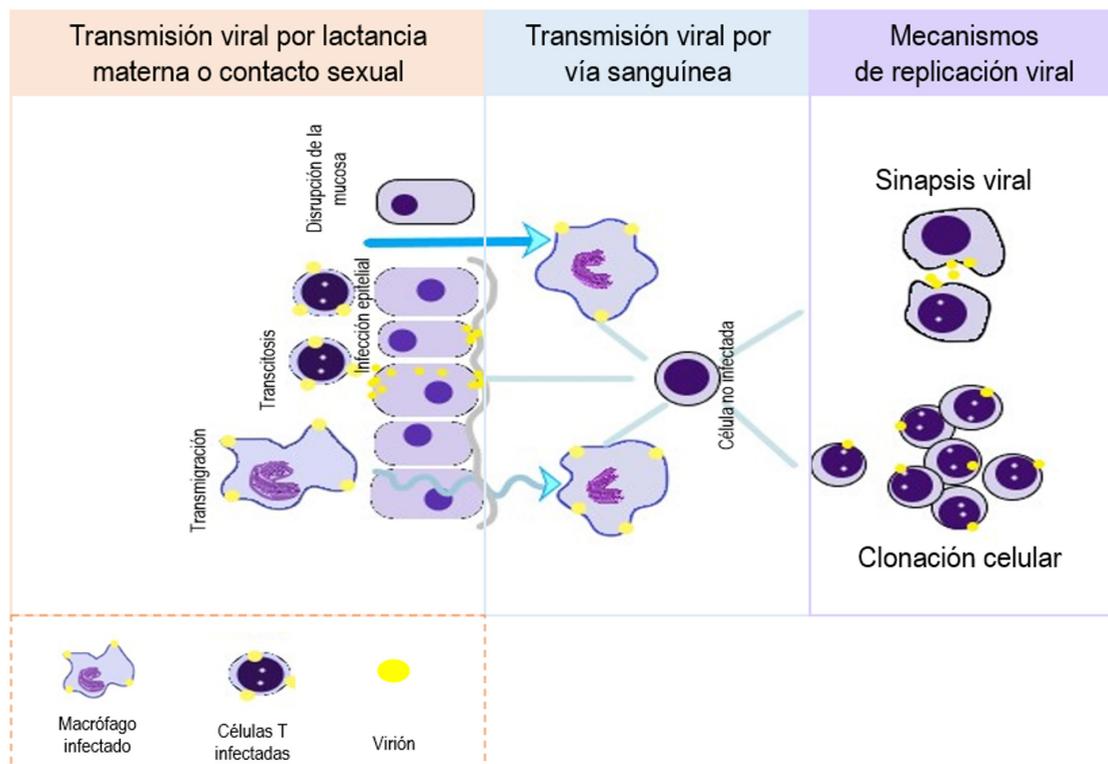


Figura 5. Mecanismos de transmisión y replicación del HTLV-1.

Los dos primeros mecanismos, son los que usualmente se reportan en las investigaciones y mediante los cuales el virus permanece por un largo período de tiempo sin ser detectado; por otra parte el mecanismo de transmisión por transfusiones sanguíneas, se encuentra en menor proporción debido a la detección obligatoria del virus en todas las bolsas donadas a los bancos de sangre (2). En algunos estudios se ha indicado la permanencia de este virus en las familias, gracias a las dos formas de transmisión más comunes: vertical (madre a hijo) y por vía sexual (18-22).

Así mismo, este virus se ha visto involucrado en el desarrollo de dos patologías severas: la Leucemia/Linfoma de Células T del adulto y la Mielopatía asociada a HTLV-1/Paraparesia Espástica Tropical, las cuales no tienen un buen pronóstico ni un tratamiento en su totalidad efectivo y, además se presentan de manera cosmopolita. Sin embargo, no han sido las únicas enfermedades asociadas a la infección por HTLV-1, Mirna et al., en su artículo clasifica estas enfermedades en tres categorías: las enfermedades neoplásicas (leucemias/linfoma), síndromes inflamatorios (mielopatías, uveítis, polimiositis) e infecciones oportunistas como hiperinfección por *Strongyloides stercoralis* y dermatitis infecciosa en niños (18); esta última, se caracteriza por la presencia de eczema recidivante, asociado con infecciones cutáneas por

*Staphylococcus aureus* o *estreptococcus*  $\beta$  -hemolíticos, comprometiendo principalmente el cuero cabelludo, cuello y orejas. Otras presentaciones clínicas del cuadro infeccioso incluyen rash papular generalizado, rinorrea y costras en las fosas nasales (2, 23). Además de esto, los lactantes durante su crecimiento y desarrollo, pueden presentar otros síntomas como parestesias, pérdida de fuerza en miembros inferiores durante el ejercicio, estreñimiento crónico o dolor lumbar, en algunas ocasiones con afectación neurológica espinal (24).

## Distribución mundial de HTLV-1

Estudios recientes indican que alrededor de 5 a 10 millones de personas en el mundo conviven con HTLV-1, de los cuales aproximadamente sólo el 10% desarrollan altas tasas de morbilidad y mortalidad. Además, se determinó que la prevalencia de HTLV-1 en mujeres embarazadas es más representativa que los estudios de prevalencia entre donantes de sangre debido al impacto de la preselección de donantes. Según Hino (2011), hay evidencia sustancial de que la infección prenatal y perinatal es menos frecuente que la transmisión a través de la lactancia materna (25, 26).

Japón fue el primer país en descubrir y aislar el HTLV a partir de un paciente americano de raza negra con linfoma cutáneo de células T2 en 1980

(26). Yoshida et al., en 1982, identificó un nuevo virus que tenía secuencias genómicas similares al HTLV derivado de una enfermedad anteriormente conocida como leucemia de células T en el adulto (LTA), por lo cual se denominó como "HTLV tipo 1". En la actualidad sólo se conocen cuatro tipos de HTLV en el mundo: HTLV-1 y HTLV-2 conocidos como agentes etiológicos de enfermedades en seres humanos, y HTLV-3 y HTLV-4 asociados con enfermedades en animales (2).

El HTLV-1 es endémico en zonas de Japón, donde las tasas de infección en personas mayores de 40 años pueden exceder el 15%. Otras zonas con reportes endémicos han sido el Caribe, América Central y del Sur y África (Figura 6) (27, 28).

En América del Sur los principales países reportados con tasas de prevalencia de infección por HTLV-1 son: Perú, con una tasa del 1-2% según registros de los bancos de sangre; Argentina, con un 1% para las provincias del norte y de 0.02% - 0.04% en la región central y; Brasil, en los estados de Maranhão, Bahía y Pará, con una prevalencia en donantes de sangre de 1.0%, 0.94% y 0.91% respectivamente, como consecuencia de la migración de japoneses (29-34).

En Perú, en un estudio realizado en el 2010, casi dos de 100 mujeres

gestantes son portadoras del HTLV. De acuerdo con los mecanismos de transmisión, la transmisión vertical a través de la lactancia materna tiene una eficacia estimada del 20%, y esta se relaciona con la carga proviral de HTLV-1 y la duración de lactancia materna mayor de seis meses (35).

En Sur América la población principalmente afectada y en la cual se presenta la mayor circulación del virus es la población indígena. En estudios realizados en Australia se ha encontrado que la población indígena de este país, también presenta una infección considerable por HTLV-1 (36-38). Teniendo en cuenta que estas poblaciones se encuentran principalmente en zonas rurales, los problemas de salud que pueden llegar a presentar debido a la presencia del virus, se hacen más difíciles de tratar y de diagnosticar a tiempo, permitiendo así la persistencia del virus en las comunidades, aumentando la transmisión y prevalencia de los casos.

El HTLV-1 desde sus inicios ha generado un gran problema para la salud pública en continentes como África y América del Sur, ya que es causante de un 1 a 5% de las Leucemias/Linfomas de Células T en Adultos y de entre un 0.3 al 4% de Mielopatía asociada a HTLV-1/ Paraparesia Espástica Tropical mayormente en mujeres, esto ha sido corroborado con estudios que

se han realizado en el Perú (23, 24) y Brasil, siendo las dos zonas mayormente endémicas de América del Sur. En Colombia, no se han encontrado

datos actualizados con respecto a la transmisión activa del virus, a pesar de ser una zona de alto riesgo de transmisión.



Figura 6. Distribución Mundial del HTLV-1. (27).

### Situación actual de la transmisión de HTLV-1 en Colombia

En 1981 fueron reportados en Colombia los primeros casos de HTLV-1 por Zaninovic et al., en pacientes provenientes de algunas poblaciones de la costa pacífica diagnosticados anteriormente con Paraparesia Espástica Tropical. En Tumaco (Nariño), se determinaron tasas de prevalencia de anticuerpos contra el HTLV-1 en una cifra de 3%. La prevalencia del virus fue detectada principalmente en comunidades indígenas. Sin embargo, aún no se han determinado cifras recientes acerca de indicadores epide-

miológicos a nivel de salud pública en Colombia. Adicionalmente, debido a la progresión y manifestación lenta de síntomas y alteraciones neurológicas se evidencia la dificultad del diagnóstico clínico en zonas endémicas del país (39).

Estudios más recientes han determinado que la distribución del virus en Colombia varía considerablemente de una zona geográfica a otra, afecta a personas de todas las razas y condiciones sociales, y se calcula que la prevalencia varía entre 7,5 % y 10 % en las zonas costeras del Pacífico (40). Según Cristhian et al., entre 2010 y

2014 se informaron 7 casos de HTLV-1 en las regiones de Nariño, Putumayo, Valle del Cauca, Risaralda y Caribe. Los más recientes han sido tres casos reportados por Ruiz y Ramírez (2013) en el municipio de Salahonda, Nariño y otros dos casos reportados por Orduz et al. (2013) de la Clínica Universitaria Colombia, ubicada en Bogotá (2, 41).

Cabe destacar que los principales casos encontrados en la literatura se obtienen a partir de los reportes

realizados por los bancos de sangre, para los cuales la serología de HTLV I/II, está reglamentada (Figura 7). Además es importante aclarar que en Colombia, no todos los departamentos cuentan con un banco de sangre, por lo tanto, el subregistro del Instituto Nacional de Salud no representa datos confiables, con respecto a la prevalencia del virus en el país. En cuanto a la transmisión de HTLV-1 por leche materna en lactantes, aún no es reportada (42).

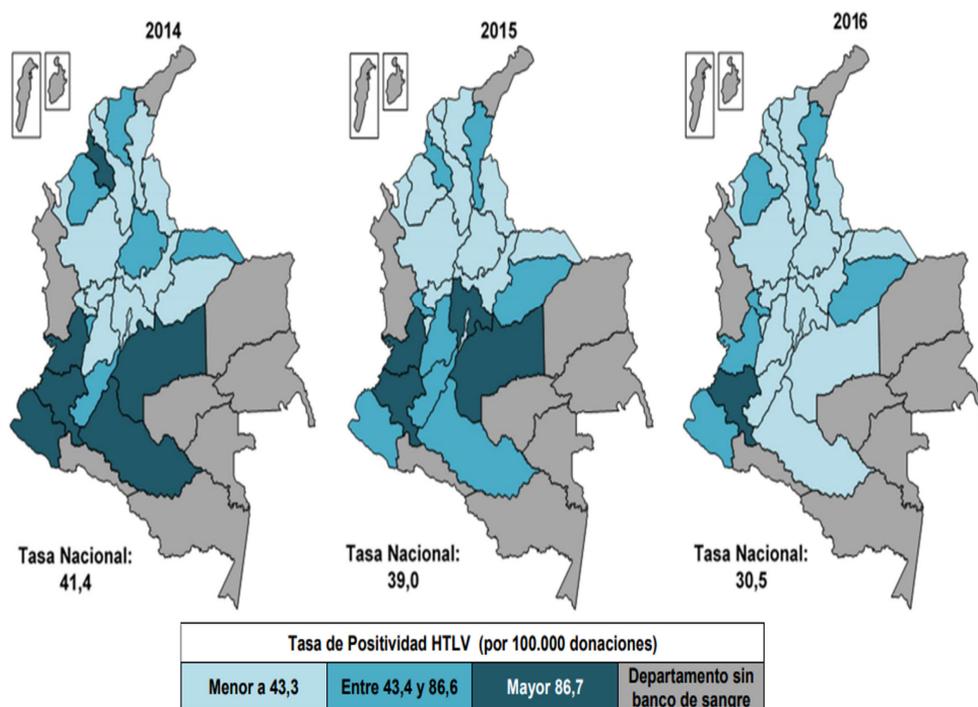


Figura 7. Reporte HTLV en Colombia 2014-2016. (42).

## Lactancia materna: un factor de riesgo para la transmisión de HTLV-1

La leche materna es considerada uno de los fluidos más importantes en el desarrollo y crecimiento desde

las primeras semanas de vida del neonato hasta los 24 meses de edad, esto gracias a las propiedades que posee. En ella se puede encontrar una gran variedad de moléculas de importancia para la defensa inmunitaria, dentro

de las cuales sobresalen la lisozima, citocinas, lactoferrina, anticuerpos y células implicadas en la participación activa de la respuesta inmunitaria a diferentes agentes infecciosos; por otra parte, se encuentran nutrientes como la lactosa, oligosacáridos, ácidos grasos como el ADH (ácido docosahexaenoico) y el AA (ácido araquidónico), y proteínas como la caseína (Figura 8). Estas características hacen de la leche materna un alimento fundamental para la prevención de enfermedades infecciosas y enfermedades no transmisibles como: diabetes, cáncer y enfermedades autoinflamatorias (6, 42-44).

Como resultado de estos grandes beneficios, organismos de salud y organismos que trabajan por la defensa de los niños, niñas y adolescentes, como la OMS y la UNICEF, se han encargado de promover desde 1979 la lactancia materna en todos los países del mundo, destacando que es un alimento fundamental para el correcto desarrollo de los lactantes (7).

Sin embargo, con los diferentes avances de la ciencia y la investigación, se ha podido realizar un análisis de manera más eficiente de este fluido biológico, encontrándose que no sólo funciona como un gran portador de nutrientes sino que además, puede servir como vehículo de transporte para ciertos tipos de microorganismos

como los virus, los cuales se internan en las células que se encuentran en la leche, convirtiéndolas en células no funcionales para el sistema inmunitario del menor y así mismo causando enfermedad en este, como es el caso del HTLV-1.

Este virus se encontró inicialmente en muestras de leche de animales y posteriormente fue encontrado en leche humana, gracias a las investigaciones realizadas en Japón y en otros países como Brasil - Rio de Janeiro, concluyendo que la presencia de aproximadamente 103 células infectadas con HTLV/mL de leche de madres portadoras, permite la transmisión del virus durante la lactancia (9, 22, 23, 25, 44). Adicionalmente, en Colombia se han registrado casos en los cuales otro tipo de sustancias han sido detectadas en la leche materna, tales como micotoxinas, metales pesados y COP (compuestos organoclorados persistentes) encontrándose asociadas a diferentes patologías, generalmente de tipo neurológico (46-49).

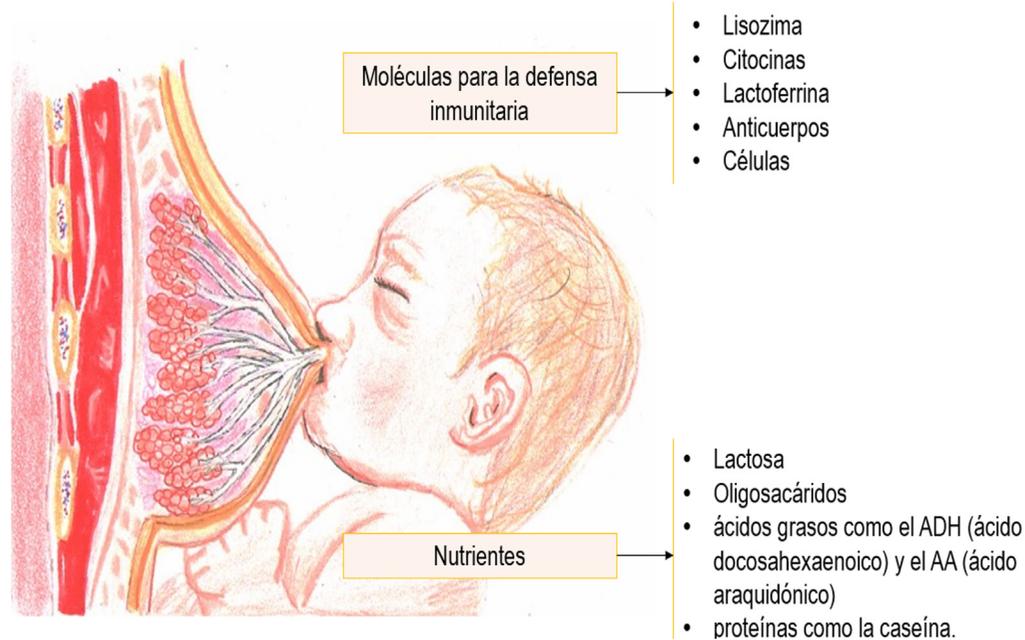


Figura 8. Beneficios de la lactancia materna.

## Mecanismo celular de transmisión del HTLV a través de la lactancia materna

Como se mencionó anteriormente, el HTLV utiliza dos mecanismos para su replicación viral: la clonación celular o división celular y la sinapsis viral. Determinando que el mecanismo de transmisión celular de HTLV se produce, con mayor infectividad, mediante una relación directa virus-célula (16).

Aunque aún no ha sido establecido el mecanismo in vivo celular de transmisión del HTLV-1 a través de la lactancia materna, se ha realizado una posible aproximación in vitro de este.

La transmisión del HTLV-1 comienza por la permisividad de las células epiteliales luminales de la mama al HTLV-1.

Estas células al ser infectadas tienen la capacidad de producir cambios morfológicos y superar la respuesta al estrés y el daño ocurrido a nivel celular, en comparación de aquellas que no han sido infectadas. Además, estas células infectadas, pueden activar las células T primarias, contribuyendo a la transmisión del virus.

María Cristina et al., menciona que para considerar la leche materna como el mecanismo de transmisión de una infección, principalmente durante el periodo postnatal, se deben tener en cuenta los siguientes criterios: 1) el agente infeccioso debe ser identificado en la leche materna y cumplir con su periodo de incubación y fisiopatología respectiva, 2) tanto en la madre como en el hijo el patógeno debe ser

el mismo (serotipo, sensibilidad a fármacos, entre otros), 3) debe demostrarse que el riesgo de infección por lactancia materna es más significativo que por leche de fórmula. Con el fin de excluir cualquier otro mecanismo de transmisión (28).

### Políticas públicas para la promoción de la lactancia materna en Colombia

En Colombia, la lactancia materna es promovida por el Ministerio de Protección Social a través del Plan Decenal de Lactancia Materna, el cual se encuentra establecido entre los años 2010-2020, como cumplimiento a los compromisos internacionales adquiridos por el gobierno colombiano con organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la UNICEF, las cuales velan por la seguridad y bienestar de los menores de edad en el mundo.

El Plan Decenal de Lactancia Materna se ha establecido bajo dos políticas públicas que buscan garantizar la protección de los menores de 2 años de edad: 1) La Política Nacional de Primera Infancia y 2) La Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Esto se plantea teniendo en cuenta los compromisos y lineamientos internacionales que se han hecho hasta la fecha, los cuales promueven la lactancia materna alrededor del mundo, pero más específicamente en los te-

rritorios donde una de las principales fuentes de alimento de los menores es la leche materna.

En él se pueden encontrar todas las reuniones internacionales que han impulsado la lactancia materna y los diferentes beneficios que presenta este líquido biológico para los niños, adicionalmente se pueden visualizar diferentes parámetros que se deben tener presentes y que son importantes al momento de querer implementar el Plan Decenal; allí se mencionan diversos factores que podrían impedir la lactancia materna, entre ellos: culturales, sociales, económicos, laborales, familiares e individuales. Sin embargo, en este no se mencionan los riesgos frente a infecciones virales durante el proceso de lactancia (50).

Por otra parte, Colombia posee alrededor de 15 Bancos de Leche Humana (BLH). Recientemente, el Ministerio Nacional de Salud publicó los "Lineamientos Técnicos para la Estrategia de Bancos de Leche Humana en Colombia", en los cuales durante la etapa de preselección y selección de la donante, exigen que las maternas cuenten con resultados de laboratorio para sífilis, VIH y Hepatitis B negativos únicamente, junto con hemoglobina y hematocrito dentro de límites normales, con vigencia máxima de 6 meses de antigüedad, la misma situación se presenta en los bancos de leche hu-

mana de España. En áreas endémicas de Colombia, el HTLV-1 representa un riesgo de infección del 7 al 42% para los lactantes(51-53).

## Resultados y discusión

De acuerdo con la información obtenida a partir de esta revisión, se logró evidenciar la situación de riesgo a la cual se encuentran expuestos los menores, con relación a adquirir la infección por HTLV-1 a través de la lactancia materna, como consecuencia de la falta de políticas públicas establecidas actualmente en Colombia, donde no se plantean medidas preventivas que puedan mitigar la transmisión del virus a los lactantes, además, de la falta de protocolos para la detección del virus en los Bancos de Leche Humana, y así mismo, la presencia de otros factores socioeconómicos y culturales que permiten que la transmisión viral se pueda dar con mayor facilidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, encontramos que dentro de la reglamentación colombiana, el Plan Decenal de Lactancia Materna (2010-2020) es la única política pública actualmente establecida en el país, la cual se centra en hacer mención de los beneficios que puede obtener el lactante por medio de este fluido biológico, y no de los posibles riesgos frente a la adquisición de diversos agentes infecciosos

a través de su consumo, como es el caso del HTLV-1, ya que no se plantean lineamientos para la detección del virus ni posteriores medidas de promoción y prevención relacionadas con la transmisión del mismo, aun cuando se tiene conocimiento de la endemicidad del HTLV-1 en Colombia (50).

Adicionalmente, Colombia cuenta con 15 Bancos de Leche Humana, los cuales dentro de sus lineamientos técnicos durante la etapa de preselección y selección de donantes establecen protocolos únicamente para la detección de sífilis, VIH y hepatitis B (51), desconociendo al HTLV-1 como un agente infeccioso que podría transmitirse a través de la leche materna y afectar la calidad de vida de los lactantes. En comparación con Colombia, países como Chile y España cuentan actualmente con un protocolo de atención de pacientes con HTLV-1 y con un protocolo de seguimiento del recién nacido de madre con serología positiva para HTLV I-II, respectivamente, los cuales abarcan el control de la infección viral con el tamizaje de HTLV-I a toda mujer embarazada en control prenatal, con el fin de disminuir la prevalencia viral a nivel nacional (54, 55).

Así mismo, podrían considerarse los BLH en Colombia como entidades encargadas de detectar y reportar la prevalencia de HTLV-1 a nivel nacional,

y de igual manera implementar protocolos de promoción y prevención en pro de la erradicación de la transmisión viral a través de la lactancia materna, mediante prácticas como la disminución del periodo de la lactancia materna, puesto que estudios realizados en Japón demostraron una disminución atribuida al acortamiento y suspensión del periodo de lactancia materna, presentando un riesgo de 15,1 veces mayor para los que fueron amamantados durante 12 - 24 meses en comparación con aquellos que obtuvieron un tiempo menor a 6 meses de lactancia, observando una reducción del 80% de la transmisión vertical (56-58). Por otra parte, la carga proviral materna se ha denominado como otro factor de riesgo para la transmisión viral, este factor no está asociado con la duración del periodo de lactancia y según Hisada et al. es insignificante cuando es inferior al 0,1% y significativo cuando es superior al 3%, en relación a la probabilidad de transmisión madre/hijo (59).

Por otro lado, medidas como la detección serológica del virus en mujeres embarazadas, en las primeras 30 semanas de gestación, y la alimentación con fórmula que se realizan en Japón como primer enfoque de prevención (60, 61), no pueden llevarse a cabo actualmente en países como Colombia, puesto que las condiciones socioeconómicas delimitarían esta opción, teniendo en cuenta que las zonas en las que se ha detec-

tado el HTLV-1, presentan un alto grado de vulnerabilidad y amenazas, entre ellas los elevados índices de pobreza, además de mantenerse una cultura de lactancia materna promovida con el fin de combatir la desnutrición y mortalidad infantil, por lo cual, el proceso de transmisión e infección viral a lactantes a través del consumo de leche materna podría seguir presentándose. Frente al factor de riesgo socioeconómico, investigaciones realizadas en Francia, Australia, Jamaica, España, Brasil y El Salvador, lograron evidenciar una relación entre la seroprevalencia de HTLV-1 y zonas con escasos recursos monetarios (62). En el estudio de intervención de lactancia materna en Jamaica, el 73% de las madres seroprevalentes no tenían ingresos o ganaban menos de 4 USD mensuales, los niveles educativos bajos y el conocimiento limitado sobre el HTLV-1 producían prácticas descuidadas e inseguras por la comunidad, conllevando a una alta transmisión viral (63). Otro estudio realizado en Australia, informó que la inaccesibilidad a la atención en salud se puede encontrar relacionado con una zona geográfica de difícil acceso (64). En el caso de Colombia, las zonas rurales en las que sea necesaria la utilización habitual de dos o más medios de transporte para un desplazamiento hasta el perímetro urbano, que no existan vías de comunicación que permitan el tránsito motorizado la mayor parte del año lectivo y aquellas en que la prestación del

servicio público de transporte terrestre, fluvial o marítimo, tenga una sola frecuencia, ida o vuelta, diaria, son clasificadas como zonas de difícil acceso (65), las cuales, debido a la escasez de servicios de salud, aumentan el riesgo del proceso de infección y desarrollo de enfermedades asociadas al HTLV-1.

Así mismo, Bernadette et al., señala en su estudio que la seroprevalencia de HTLV-1 en mujeres es mayor que en los hombres, por lo tanto, este factor de riesgo en cuanto al sexo, podría implementarse como un marcador de desigualdad social y educativo, determinando a las mujeres como población en riesgo y por consecuente, a sus hijos, al no conocer alternativas que impidan la transmisión vertical del HTLV-1 por medio de la lactancia materna (66).

## Conclusiones

En conclusión, se presentan dos puntos claves para la creación de un plan de prevención y promoción en Colombia contra la transmisión de HTLV-1: 1) la detección prenatal en mujeres embarazadas de zonas vulnerables del país y 2) la educación en salud, necesaria para derribar la falta de conocimiento acerca del virus, su transmisión y prevención. Como resultado, la implementación de un protocolo de seguimiento a los hijos de madres infectadas por HTLV-1, es fundamental para la elaboración de fu-

turas alternativas de prevención y tratamiento contra el virus.

Además, procesos como la pasteurización, congelación de la leche a  $-12^{\circ}\text{C}$  durante la noche y una duración no mayor a 6 meses de lactancia (61), se deben considerar como un punto a favor de la erradicación viral en los periodos de lactancia. La identificación serológica de anticuerpos IgG e IgM en gestantes mediante técnicas como ELISA y la detección directa del HTLV-1 en el recién nacido por técnicas como RT-PCR, son métodos de identificación, diagnóstico temprano y prevención que Colombia debería adoptar como prioridad dentro de la implementación de nuevas políticas públicas y, de igual manera los BLH para la creación e implementación de protocolos que logren mitigar la transmisión viral a los lactantes.

Por último, abarcar el tema a nivel ético y profesional es correctamente necesario, ya que el personal de salud debe estar capacitado desde una perspectiva social que considere y respete los derechos de los pacientes, sus estilos de vida, su diversidad cultural y su salud mental y emocional, es por esto que la implementación de un plan, programa o proyecto en salud con base en un abordaje psicológico es importante para aminorar el impacto de vivir con HTLV-1 en las maternas diagnosticadas y por ende, promover un cambio en sus prácticas habituales con el fin

de acoger un estilo de vida más saludable y prevenir la transmisión viral a los lactantes. No obstante, al no contar actualmente con un correcto tamizaje viral del HTLV-1 en la leche materna en Colombia, consecuencias como, afectaciones graves a nivel neuropsicomotor, dermatitis infecciosa y rinorrea acuosa crónica, se seguirán presentando en neonatos durante el paso de los años, impidiendo así el goce del derecho a una vida digna.

## Agradecimientos

Agradecemos primeramente a Dios, al biólogo Mauricio Rodríguez y al Semillero de Investigación de Biotecnología y Genética de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, por su asesoría y apoyo académico durante el desarrollo de esta revisión.

## Referencias

1. Bettie J. Graham. National Human Genome, Virus. [Consultado 2019]; Disponible en: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Virus>
2. Rivera Caldón C, López Valencia D, Zamora Bastidas T, Dueñas Cuéllar R, Diana Lorena Mora Obando. Infección por el virus linfotrópico humano de células T tipo 1 (HTLV-1) y paraparesia espástica. Avances y diagnóstico 35 años después de su descubrimiento. *latreia*, vol. 30, núm. 2, 2017. Artículo de revision.
3. Futsch N, Mahieux R, Dutartre H. HTLV-1, the Other Pathogenic Yet Neglected Human Retrovirus: From Transmission to Therapeutic Treatment. *Viruses* [Internet]. 2017 [Consultado 2019]; 10(1):1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5795414/>
4. Ahmadi Ghezeldasht S, Shirdel A, Assarehzadegan MA, Hassannia T, Rahimi H, Miri R, Rezaee SA. Human T Lymphotropic Virus Type I (HTLV-I) Oncogenesis: Molecular Aspects of Virus and Host Interactions in Pathogenesis of Adult T cell Leukemia/ Lymphoma (ATL). *IJBMS* [Internet]. 2013 [Consultado 2019]; 16 (3):179-95. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3881257/>
5. Gross C, Thoma-Kress A. Molecular Mechanisms of HTLV-1 Cell-to-Cell Transmission. *Viruses* [Internet]. 2016 [Consultado 2019]; 8 (3):74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4810264/>
6. García R. Composición e Inmunología de la Leche Humana. *Acta Pediátrica de México* [Internet]. 2011 [Consultado 2019]; 32(4):223-230. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4236/423640330006.pdf>
7. Van de Perre P. Infections virales transmissibles par l'allaitement maternel Viral infections transmitted by breastfeeding. *RFL* [Internet]. 2018 [Consultado 2019]; 2018(503):30-41. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(18\)30176-X](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(18)30176-X)
8. Goldsmith C. CDC. Disponible en: <https://phil.cdc.gov/details.aspx?pid=8241>
9. Eusebio-Ponce E, Anguita E, Paulino-Ramírez R, Candel F. HTLV-1 infection: An emerging risk. Pathogenesis, epidemiology, diagnosis and associated diseases. *Rev Esp Quimioter* [Internet]. 2019 [Consultado 2019]; 32(6):485-496. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6913074/#!po=7.57576>

10. Moles R, Sarkis S, Galli V, Omslan M, Purcell D, Yurick D, Khoury G, Pise-Masison C, Franchini G. p30 protein: a critical regulator of HTLV-1 viral latency and host immunity. *Retrovirology* [Internet]. 2019 [Consultado 2019]; 16:42. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6921414/>
11. Maeda Y, Terasawa H, Tanaka Y, Mitsuura C, Nakashima K, Yusa K, Harada S. Separate Cellular Localizations of Human T-Lymphotropic Virus 1 (HTLV-1) Env and Glucose Transporter Type 1 (GLUT1) Are Required for HTLV-1 Env-Mediated Fusion and Infection. *J Virol* [Internet]. 2014 [Consultado 2020]; 89(1):502-511. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4301130/>
12. Martin J, Maldonado J, Mueller J, Zhang W, Mansky L. Molecular Studies of HTLV-1 Replication: An Update. *Viruses* [Internet]. 2016 [Consultado 2020]; 8(2):31. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4776186/>
13. Martin-Latil S, Gnädig N, Mallet A, Prevost M-C, Desdouits M, Schwartz O, Gessain A, Ozden S, Ceccaldi P-E. Mother-to-child transmission of HTLV-1: in vitro study of HTLV-1 passage across a tight human epithelial barrier. *Retrovirology* [Internet]. 2011 [Consultado 2020]; 8(A194). Disponible en: <https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2162/10.1186/1742-4690-8-S1-A194>
14. Kannian P, Yin H, Doueiri R, Green P. Cellular tropism exhibited by human T lymphotropic virus type 1 (HTLV-1) and type 2 (HTLV-2). *Retrovirology* [Internet]. 2011 [Consultado 2020]; 8(A176). Disponible en: <https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2162/10.1186/1742-4690-8-S1-A176>
15. Gross C, Wiesmann V, Millen S, Kalmer M, Wittenberg T, Gettemans J, Thoma-Kress A. The Tax-Inducible Actin-Bundling Protein Fascin Is Crucial for Release and Cell-to-Cell Transmission of Human T-Cell Leukemia Virus Type 1 (HTLV-1). *PLoS Pathog* [Internet]. 2016 [Consultado 2020]; 12(10). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5077169/>
16. Pinto D, DeMarino C, Pleet M, Cowen M, Branscome H, Sharif S, Jones J, Dutartre H, Lepene B, Liotta L, Mahieux R, Kashanchi F. HTLV-1 Extracellular Vesicles Promote Cell-to-Cell Contact. *Front Microbiol* [Internet]. 2019 [Consultado 2020]; 10:2147. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6759572/>
17. Acuña Ocampo C. PRODUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE PROTEÍNAS CON POTENCIAL USO EN EL DIAGNÓSTICO DEL VIRUS LINFOTRÓPICO DE CÉLULAS T HUMANAS TIPO 1 (HTLV-1). Universidad Peruana Cayetano Heredia [Internet]. 2017 [Consultado 2020]. Disponible en: [http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/730/Produccion\\_OcampoAcuna\\_Claudia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/730/Produccion_OcampoAcuna_Claudia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
18. Biglione M, Berini C. Aportes y consideraciones sobre la infección por los virus linfotrópicos-T humanos tipo 1 y 2 en Argentina. *Actualizaciones EN SIDA E INFECTOLOGÍA*. Buenos Aires. Septiembre 2013. Volumen 21. Número 81:84-94. Artículo de revisión.
19. Da Costa C, Furtado K, Ferreira L, Almeida D, Linhares A, Ishak R, Vallinoto A, Lemos J, Martins L, Ishikawa E, De Sousa R, De Sousa M. Familial Transmission of Human T-cell Lymphotropic Virus: Silent Dissemination of an Emerging but Neglected Infection. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2013 [Consultado 2019]; 7(6):e2272. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3681619/>

20. Alvarez C, Gotuzzo E, Vandamme A, Verdnock K. Family Aggregation of Human T-Lymphotropic Virus 1-Associated Diseases: A Systematic Review. *Front Microbiol* [Internet]. 2016 [Consultado 2019];7:1674. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5083714/>
21. Eusebio-Ponce E, Candel F, Anguita E. Human T-Cell Lymphotropic Virus Type 1 and associated diseases in Latin America. *TMIH* [Internet]. 2019 [Consultado 2020];24(8). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/tmi.13278>
22. Terrones K. Estudio del Virus HTLV-I asociado a enfermedades parasitarias: estromyloidosis, leishmaniosis y tripanosomiosis en pacientes del Instituto de Medicina Tropical "Daniel A. Carrión" UNMSM. Tesis [Internet]. 2008 [Consultado 2020]. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/894/Tarqui\\_tk.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/894/Tarqui_tk.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
23. Eduardo Gotuzzo H 1,2; Kristien Verdonck B 1,3; Elsa González L 1; Miguel Cabada S. Virus linfotrópico humano de células T tipo 1 (HTLV-1): Una infección endémica en el Perú. *Rev. perú. med. exp. Salud publica* v.21 n.4 Lima oct./dic. 2004. [Internet]. [Consultado 2019]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342004000400008](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342004000400008)
24. Anton A, Ruiz A.I, Piñero J.A, Miguélez S. Infección por HTLV-1. ¿Una entidad infradiagnosticada en pediatría?. *Anales de Pediatría*[Internet]. 2011 [Consultado 2019]; 75(6):421-422. Disponible en: <https://www.analesdepediatría.org/es-infeccion-por-htlv-1-una-entidad-articulo-S1695403311002128>
25. Rosadas C, Taylor G.P. Mother-to-Child HTLV-1 Transmission: Unmet Research Needs. *Frontiers in Microbiology*, May 2019, Volume 10, Article 999. Artículo de revisión. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2019.00999/full#B47>
26. Gonçalves D, Proietti F, Ribas J, Araújo M, Pinheiro S, Guedes A, Carneiro-Proietti A. Epidemiology, Treatment, and Prevention of Human T-Cell Leukemia Virus Type 1-Associated Diseases. *Clin Microbiol Rev* [Internet]. 2010 [Consultado 2020]; 23(3):577-589. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2901658/#!po=7.60870>
27. Kasper D, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jamenson J, Loscalzo J. Harrison. *Principios de Medicina Interna*, Capítulo 255e: Los retrovirus humanos [Internet]. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. 2016 [2016: Consultado 2020]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1717&sectionid=114923877#1137930098>
28. Garcia-Loygorri M.C, de Luis D, Torreblanca B, March G.A, Bachiller M.R, Eiros J.M. La leche materna como vehículo de transmisión de virus. *Nutr Hosp*. 2015;32(1):4-10. Artículo de revisión.
29. Gessain A, Cassar O. Epidemiological Aspects and World Distribution of HTLV-1 Infection. *Front Microbiol* [Internet]. 2012 [Consultado 2019]; 3:388. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3498738/#!po=11.8750>
30. Pineda M, Bouzas M, Remesar M, Fridman A, Remondegui C, Mammana L, Paradiso P, Constantini P, Tadey L, Aulicino P, Mangano A. Relevance of HTLV-1 proviral load in asymptomatic and symptomatic patients living in endemic and non-endemic areas of Argentina. *PLoS One* [Internet]. 2019 [Consultado 2020]; 14(11):e0225596. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6874385/>

31. Frutos M, Gastaldello R, Balangero M, Remondegui C, Blanco S, Otsuki K, Vicente A, Elías D, Mangeaud A, Nates S, Gallego S. Silent dissemination of HTLV-1 in an endemic area of Argentina. Epidemiological and molecular evidence of intrafamilial transmission. PLoS One [Internet]. 2017 [Consultado 2020]; 12(4):e0174920. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5383099/>
32. Borda M, Svibel G, Biglione M, Berini C. Hallazgo del virus linfotrópico T humano 1 (HTLV-1) subtipo Cosmopolita subgrupo Transcontinental (Aa) y del HTLV-2 subtipo b en donantes de sangre de Corrientes. Revista Argentina de Microbiología [Internet]. 2019 [Consultado 2020]; 51(4):307-315. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-microbiologia-372-articulo-hallazgo-del-virus-linfotropico-t-S032575411830124X>
33. Alvarez C, Gonzalez E, Verdnock K, Gotuzzo E. HTLV-1 infection and associated diseases in Peruvian twins probably exposed to HTLV-1 mother-to-child transmission. Retrovirology [Internet]. 2011 [Consultado 2020]; 8(A57). Disponible en: <https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2425/article/10.1186/1742-4690-8-S1-A57>
34. Gotuzzo E, González E, Verdonck K, Mayer E, Ita F, Clark D. Veinte años de investigación sobre HTLV-1 y sus complicaciones médicas en el Perú: Perspectivas generales. Acta méd. peruana [Internet]. 2010 [Consultado 2020]; 27( 3 ): 196-203. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172010000300008&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172010000300008&lng=es) .
35. Romaní F. Revisión sistemática de estudios epidemiológicos sobre la infección por el virus linfotrópico de células T humanas I/II en el Perú. Rev. peru. epidemiol. Vol 14 N° 3 Diciembre 2010. Artículo de investigación.
36. Mata E, Bezerra R, Júnior A, Pamplona L, Gomes L, Corrêa V, Caluff J, Borges G, Casseb J, Kankazi LIB. HTLV-1/2 prevalence in two Amazonian communities. J Virus Erad [Internet]. 2018 [Consultado 2020]; 4(3):174-178. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6038133/>
37. Paiva A, Casseb J. ORIGIN AND PREVALENCE OF HUMAN T-LYMPHOTROPIC VIRUS TYPE 1 (HTLV-1) AND TYPE 2 (HTLV-2) AMONG INDIGENOUS POPULATIONS IN THE AMERICAS. Rev Inst Med Trop Sao Paulo [Internet]. 2015 [Consultado 2020]; 57(1):1-14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325517/#!po=30.0000>
38. Cassar O, Einsiedel L, Afonso P, Gessain A. HTLV-1 molecular epidemiology in central Australia: Two distinctive HTLV-1 Subtype C lineages in Indigenous Australians. Retrovirology [Internet]. 2014 [Consultado 2020]; 11(P56). Disponible en: <https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2425/article/10.1186/1742-4690-11-S1-P56>
39. Einsiedel L, Cassar O, Goeman E, Spelman T, Gessain A. HTLV-1 associated bronchiectasis among Indigenous Australians is associated with higher HTLV-1 proviral loads: Results of a prospective case-control study. Retrovirology [Internet]. 2014 [Consultado 2020]; 11(P28). Disponible en: <https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2425/article/10.1186/1742-4690-11-S1-P28>
40. Bermúdez-Forero M.I, Berrío-Pérez M, Herrera-Hernández A.M, Rodríguez-Rodríguez M.J, García-Blanco S, Orjuela-Falla G, Beltrán M. Prevalencia de la infección con el virus linfotrópico de células T humanas de tipo 1 y 2 en donantes de sangre en Colombia, 2001-2014: implicaciones sobre la seguridad de la transfusión. Biomédica 2016;36(Supl.2):194-200. Artículo de investigación.

41. Medina E, Orduz R, Morales O, Martínez O, Baldión M, Isaza M. Leucemia/linfoma T del adulto en pacientes infectados con HTLV-1: reporte de dos casos de Colombia. *Biomédica* [Internet]. 2013 [Consultado 2020]; 33:519-25. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/1429/2246>
42. Acuña P. Informe acerca de los procesos de confirmación, asesoría y canalización de donantes de sangre con resultados reactivos para marcadores infecciosos en bancos de sangre en Colombia durante 2016 Circular 082 de 2011 y anexos técnicos. Instituto Nacional de Salud [Internet]. 2018 [Consultado 2019]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/Direcciones/RedesSaludPublica/DonacionSangre/AreasEstrategicas/Informe%20Confirmatorias%202016.pdf>
43. Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. La alimentación del lactante y el niño pequeño, Capítulo Modelo para libros de textos dirigidos a estudiantes de medicina y otras ciencias de la salud [Internet]. Washington, DC (WA); OMS; 2010 [revised 2010; cited 2019 Nov 18]. Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44310/9789275330944\\_spa.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44310/9789275330944_spa.pdf?sequence=1)
44. Ballard O, Morrow A. Human Milk Composition: Nutrients and Bioactive Factors. *Pediatr Clin North Am* [Internet]. 2013 [Consultado 2019]; 60(1):49-74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3586783/>
45. Dror D, Allen L. Overview of Nutrients in Human Milk. *Adv Nutr* [Internet]. 2018 [Consultado 2019]; 9(Suppl1): 278S-294S. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6008960/>
46. APILAM. Virus linfotrópico humano tipo 1 (VLTH-1). e-lactancia.org. APILAM: Asociación para la promoción e investigación científica y cultural de la lactancia materna [Internet]. 2002 [actualizado 10 dic 2019; consultado 2020]. Disponible en: <http://www.e-lactancia.org/breastfeeding/human-t-lymphotropic-virus-type-1-htlv-1/product/>
47. Molina C, Arango C, Sepúlveda H. Contaminación por mercurio de leche materna de madres lactantes de municipios de Antioquia con explotación minera de oro. *Biomédica* [Internet]. 2018 [Consultado 2019]; 38:19-29. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3609/3891>
48. Diaz G, Sánchez M. Determination of aflatoxin M1 in breast milk as a biomarker of maternal and infant exposure in Colombia. *Food Additives & Contaminants* [Internet]. 2015 [Consultado 2019]; 32(7):1192- 1198. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19440049.2015.1049563>
49. Rojas-Squella X, Santos L, Baumann W, Landaeta D, Jaimes A, Correa J, Sarmiento O, Ramos-Bonilla J. Presence of organochlorine pesticides in breast milk samples from Colombian women. *Chemosphere* [Internet]. 2013 [Consultado 2019]; 91(6): 733-739. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653513003160?via%3Dihub>
50. Ministerio de la Protección Social República de Colombia. Plan Decenal Lactancia Materna 2010-2020 [Internet] [Consultado 2019]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/plan-decenal-lactancia-materna.pdf>

51. Ministerio de Salud, Dirección de Promoción y Prevención – Subdirección de Salud Nutricional, Alimentos y Bebidas. Lineamientos Técnicos para la Estrategia de Bancos de Leche Humana en Colombia. MinSalud [Internet]. 2019 Mar [Consultado 2020]. Disponible en: <https://actualisalud.com/wp-content/uploads/2019/03/Lineamientos-t%C3%A9cnicos-banco-de-leche-humana.pdf>
52. Ministerio de Salud. Banco de Leche Humana - BLH en Colombia. MinSalud [Internet]. 2015 [Consultado 2020]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/donacion-bancos-de-leche-humana-mayo-2015.pdf>
53. Pallás Alonso CR, Soriano Faura J. Secretos de la leche materna: herramientas para la consulta diaria. AEPap (ed.). Curso de Actualización Pediatría 2016. Madrid: Lúa Ediciones 3.0 [Internet]. 2016 [Consultado 2020]; p. 235-42. Disponible en: [https://www.aepap.org/sites/default/files/3s.17\\_secretos\\_de\\_la\\_leche\\_materna.pdf](https://www.aepap.org/sites/default/files/3s.17_secretos_de_la_leche_materna.pdf)
54. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. Protocolo de atención en pacientes con HTLV-1. 2ª VERSIÓN, 2018. [Internet]. [Consultado 2020]; Disponible en: <https://diprece.minsal.cl/wp-content/uploads/2019/10/PROTOCOLO-HTLV-definitiva-2da.-versi%C3%B3n.pdf>
55. Unidad de patología infecciosa e inmunodeficiencias de pediatría huvh. PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO DEL RN DE MADRE CON SEROLOGÍA POSITIVA PARA HTLV I-II Barcelona. Diciembre 2010. [Internet]. [Consultado 2020]; Disponible en: <https://www.upiip.com/sites/upiip.com/files/HTLV%201-2%20UPIIP%202010.pdf>
56. Villaverde et al. TRANSMISIÓN VERTICAL DE HTLV-1 EN EL PERÚ. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2011 March ; 28(1): 101–108. [Internet]. [Consultado 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3509803/pdf/nihms420347.pdf>
57. Paiva, A.M., Assone, T., Haziot, M.E.J. et al. Risk factors associated with HTLV-1 vertical transmission in Brazil: longer breastfeeding, higher maternal proviral load and previous HTLV-1-infected offspring. Sci Rep 8, 7742 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-25939-Y>. [Internet]. [Consultado 2020]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-25939-y#citeas>
58. BITTENCOURT Achiléa Lisboa. VERTICAL TRANSMISSION OF HTLV-I/II: A review. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo [Internet]. 1998 July [cited 2020 ] ; 40( 4 ): 245-251. <https://doi.org/10.1590/S0036-46651998000400008>. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-46651998000400008&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46651998000400008&lng=en)
59. Rosadas C and Taylor GP (2019) Mother-to-Child HTLV-1 Transmission: Unmet Research Needs. Front. Microbiol. 10:999. doi: 10.3389/fmicb.2019.00999. [Internet]. [cited 2020 ]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2019.00999/full>
60. Shigeo HINO. Establecimiento de la transmisión a través de la leche como un factor clave para la endemidad peculiar del virus linfotrópico T humano tipo 1 (HTLV-1): el programa de prevención de ATL Nagasaki. Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci . 11 de mayo de 2011; 87 (4): 152-166. Artículo de investigación. [Internet]. [Consultado 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3149377/>

61. Itabashi K, Miyazawa T, Sekizawa A, Tokita A, Saito S, Moriuchi H, Nerome Y, Uchimaruk and Watanabe T (2020) A Nationwide Antenatal Human T-Cell Leukemia Virus Type-1 Antibody Screening in Japan. *Front. Microbiol.* 11:595. doi: 10.3389/fmicb.2020.00595. Artículo de investigación. [Internet]. [Consultado 2020]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2020.00595/full>
62. Frery N, Chavance M, Valette I, Schaffar L, Neisson-Vernant C, Jouannelle J, Monplaisir N. HTLV-I INFECTION IN FRENCH WEST INDIES: A CASE-CONTROL STUDY. *Eur J Epidemiol*; 175-182; 1991.
63. CM Jones Cooper, K James, RJ Wilks. HTLV-1 Related Knowledge, Attitude and Behaviour Patterns among Mothers who Participated in the Jamaica Breastfeeding Intervention Study (1996–2000). *West Indian Med J* 2010; 59 (1): 35. Artículo de investigación. [Internet]. [Consultado 2020]. Disponible en: <https://westindies.scielo.org/pdf/wimj/v59n1/v59n1a08.pdf>
64. Chew, R., Henderson, T., Aujla, J. y col. Hacer la vista gorda: uveítis asociada a HTLV-1 en adultos indígenas de Australia Central. *Int Ophthalmol* 38, 2159–2162 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10792-017-0659-3>. [Internet]. [Consultado 2020]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10792-017-0659-3#citeas>
65. Secretaria de Educacion Departamental. INFORMACIÓN SOBRE ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO. 08 Octubre 2012. [Internet]. [Consultado 2020]. Disponible en: <http://www.sednarino.gov.co/SEDNARINO12/index.php/es/psqr/55-sednarino/noticias/1214-informacion-sobre-zonas-de-dificil-acceso>
66. Bernadette Catalan Soares, Anna Bárbara de F Carneiro Proietti, Fernando Augusto Proietti and GIPH (Interdisciplinary HTLV-I/II Research Group). HTLV-I/II and blood donors: determinants associated with seropositivity in a low risk population. *Rev Sa'de P'blica* 2003;37(4):470-6. [Internet]. [Consultado 2020]. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/rsp/v37n4/16782.pdf>