



## REVISIÓN

# Ethical analysis of the fair selection of participants in Human Papillomavirus prevention research

## Análisis ético sobre la selección justa de participantes en investigaciones de prevención del Virus Papiloma Humano

Flérida Rivera-Rojas<sup>1,2</sup>  , Miguel Valencia-Contrera<sup>2</sup>  , Jenifer Villa-Velásquez<sup>2,3</sup>  , Solange Vallejos Vergara<sup>2</sup>  , Alejandra-Ximena Araya<sup>2,4</sup>  

<sup>1</sup>Universidad Católica del Maule, Departamento de Enfermería. Curicó, Chile.

<sup>2</sup>Programa de Doctorado en Ciencia de Enfermería, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

<sup>3</sup>Universidad Austral de Chile. Escuela de Enfermería. Puerto Montt, Chile.

<sup>4</sup>Investigadora asociada del Instituto Milenio para la Investigación del Cuidado (código ICS2019\_024).

**Citar como:** Rivera-Rojas F, Valencia-Contrera M, Villa-Velásquez J, Vallejos Vergara S, Araya AX. Ethical analysis of the fair selection of participants in Human Papillomavirus prevention research. Salud, Ciencia y Tecnología. 2025; 5:1304. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251304>

Enviado: 15-05-2024

Revisado: 20-09-2024

Aceptado: 22-12-2024

Publicado: 01-01-2025

Editor: Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Miguel Valencia-Contrera 

### ABSTRACT

**Introduction:** human papillomavirus (HPV) infections are the leading cause of cervical cancer. The transmission of this virus occurs primarily through sexual contact. Therefore, research supported by ethical principles must equitably select both men and women as participants, given that both groups benefit from the findings.

**Objective:** to analyze the selection of participants in studies on HPV infection prevention from an ethical perspective.

**Method:** a narrative review was conducted following the recommendations of Cronin, Ryan, and Coughlan. The databases WoS, PubMed, SCOPUS, and CINAHL Complete were consulted, identifying 530 articles. After removing duplicates and applying predefined eligibility criteria, 19 manuscripts were selected.

**Results:** a significant proportion of the studies originated from Africa. The participants were predominantly women, students, and individuals aged between 27 and 36 years. The findings reveal a bioethical concern regarding the exclusion of certain groups from research, which may cause or exacerbate health disparities, particularly among vulnerable populations.

**Conclusions:** access to research must include both men and women to gather information that supports the development of inclusive regulations and policies for the entire population. Groups underrepresented in research do not adequately benefit from the advantages such studies generate.

**Keywords:** Human Papillomavirus Viruses; Uterine Cervical Neoplasms; Ethic.

### RESUMEN

**Introducción:** las infecciones por Virus Papiloma Humano (VPH), son la principal causa de cáncer cervicouterino, la transmisión de este virus ocurre principalmente por contacto sexual, por lo que las investigaciones apoyadas en principios éticos deben seleccionar en forma equitativa a hombres y mujeres, ya que ambos resultan beneficiarios de los hallazgos de éstas.

**Objetivo:** analizar la selección de participantes en investigaciones sobre la prevención de infección por VPH, desde una perspectiva ética.

**Método:** revisión narrativa, siguiendo las recomendaciones de Cronin, Ryan y Coughlan; se consultaron las bases de datos WoS, PubMed, SCOPUS y CINAHL Complete, encontrando 530 artículos que luego de eliminar

duplicados y aplicar criterios de elegibilidad previamente definidos, se seleccionaron 19 manuscritos.

**Resultados:** en mayor proporción, los estudios provenían de África; los participantes eran principalmente mujeres, estudiantes, y de edad entre 27 y 36 años. Los hallazgos develan un problema bioético por la exclusión en investigaciones que pueden causar o acentuar las disparidades de salud, en especial en grupos vulnerables.

**Conclusiones:** el acceso a investigaciones debe incluir a hombres y mujeres, para obtener información que permita acceder a normativas y políticas inclusivas de toda la población, los grupos que están infrarrepresentados en las investigaciones no acceden en forma apropiada a los beneficios que estas generan.

**Palabras clave:** Virus del Papiloma Humano; Neoplasia del Cuello Uterino; Ética.

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones de transmisión sexual son un problema vigente en nuestra sociedad, entre ellas, la infección por el virus del papiloma humano (VPH), que representa un desafío significativo para la salud global. Este virus se transmite principalmente por contacto sexual, aunque no exclusivamente. Es importante destacar que muchos hombres desconocen que pueden ser portadores del VPH, y sin saberlo, transmitirlo a sus parejas. Esta situación aumenta el riesgo de desarrollar varios tipos de cáncer, como el cáncer anal, de pene, y orofaríngeo, entre otros.<sup>(1)</sup>

En muchos contextos sociales la participación en pruebas de detección depende de la autorización de los hombres, aumentando la relevancia que estos participen de procesos que permitan comprender la importancia de la prevención incluyendo alfabetización en salud, vacunación para el VPH y pruebas de detección.<sup>(2)</sup>

La investigación en salud se realiza con el propósito de generar conocimiento, que pueda ser usado para mejorar la salud y el cuidado de las personas, sin embargo, es importante reconocer que algunas vulnerabilidades se perpetúan cuando la investigación incluye exclusivamente a las mujeres.<sup>(3)</sup>

Esta situación puede llevar a responsabilizarlas indirectamente, y minimizar el papel del hombre como posible transmisor, situación que se agrava especialmente en grupos vulnerables como mujeres migrantes, de bajos recursos, que habitan en zonas rurales, con bajos niveles de alfabetización y/o que dependen económicamente de sus parejas.<sup>(4)</sup>

Buscando disminuir la exposición que vulnera a la población, es fundamental que las investigaciones se realicen respetando los principios éticos, uno de ellos es el principio de justicia el cual establece que todas las personas deben recibir un trato equitativo, esto implica una distribución justa de beneficios y costos, lo que significa que todos deben ser tratados con dignidad.<sup>(5)</sup>

Por lo tanto, es importante que no haya exclusiones y que todos tengan acceso a información sobre su diagnóstico y tratamiento, se considera injusto excluir a ciertos grupos en investigaciones, ya que se debe garantizar la participación de todas las personas; y evitar la exclusión intencional de cualquier individuo en estos procesos.<sup>(6)</sup>

Para la selección de los sujetos de investigación, la justicia es relevante en dos niveles: el social y el individual. La justicia social distingue entre sujetos que deben o no participar en investigaciones, considerando su capacidad para soportar cargas y la idoneidad de imponerles cargas adicionales. La justicia individual exige que los investigadores sean equitativos e imparciales, ofreciendo beneficios y riesgos en los procesos de manera justa a todos, sin favoritismos ni discriminación.<sup>(7)</sup>

Un trato justo significa la selección equitativa de los sujetos,<sup>(8)</sup> esto representa un desafío para la comunidad científica que debe considerar varios aspectos como:

Seleccionar una población determinada en función de criterios como la prevalencia, incidencia o tasas de transmisión de una infección que debe hacerse con cautela.<sup>(8)</sup> Es preferible evitar discriminar a las personas y minimizar el riesgo, al definir un grupo objetivo por ejemplo para un estudio sobre una vacuna contra el VPH.

Es importante considerar la vulnerabilidad de ciertos grupos, teniendo en cuenta factores como la coerción familiar, la marginación social, la impotencia política y la privación económica. Si se propone una población en particular, debe ser por razones válidas la como alta incidencia de enfermedades, y no por subyugación social.<sup>(8)</sup>

Una selección justa de sujetos puede considerarse equitativa cuando éstos estén en condiciones de beneficiarse, si la investigación tiene como resultado un tratamiento. Debe tomarse en cuenta que los resultados de la investigación tengan un valor real para los grupos que se reclutan, y los riesgos de participar deben reducirse al mínimo, en cambio deben maximizarse los beneficios sociales de los resultados de ésta.<sup>(8)</sup>

El principio de justicia da lugar a la exigencia moral, que hay procedimientos y resultados justos en la selección de los sujetos de investigación. La selección equitativa busca el beneficio de las personas seleccionadas para que todos tengan la oportunidad de acceder a los beneficios de los resultados, es así que pone énfasis en la justicia distributiva en este caso el acceso a la vacunación contra el VPH.<sup>(8)</sup>

Es preferible elegir comunidades que puedan establecer un sistema para identificar representantes legítimos, compartir la planificación y ejecución del estudio, y asegurar que los resultados mejoren el sistema de salud

para lograr una distribución justa de los beneficios, y que la investigación ofrezca por ejemplo una distribución justa de las vacunas contra el VPH, lo que debería responder a la gravedad diferencial de la enfermedad (cáncer) en los diferentes países; con lo que se logra: beneficiar a la población, limitar el daño, priorizar a los desfavorecidos y una preocupación moral igualitaria.<sup>(3)</sup>

La igualdad moral requiere tratar a personas de manera similar y no discriminar por diferencias moralmente irrelevantes, como el sexo, la raza y la religión; distribuir diferentes cantidades de vacunas a diferentes países no es discriminatorio si beneficia a las personas y al mismo tiempo da prioridad a los desfavorecidos.<sup>(3)</sup>

Luego de lo expuesto anteriormente, el objetivo de este manuscrito es analizar la selección de participantes en investigaciones sobre la prevención de infección por VPH, desde una perspectiva ética.

## MÉTODO

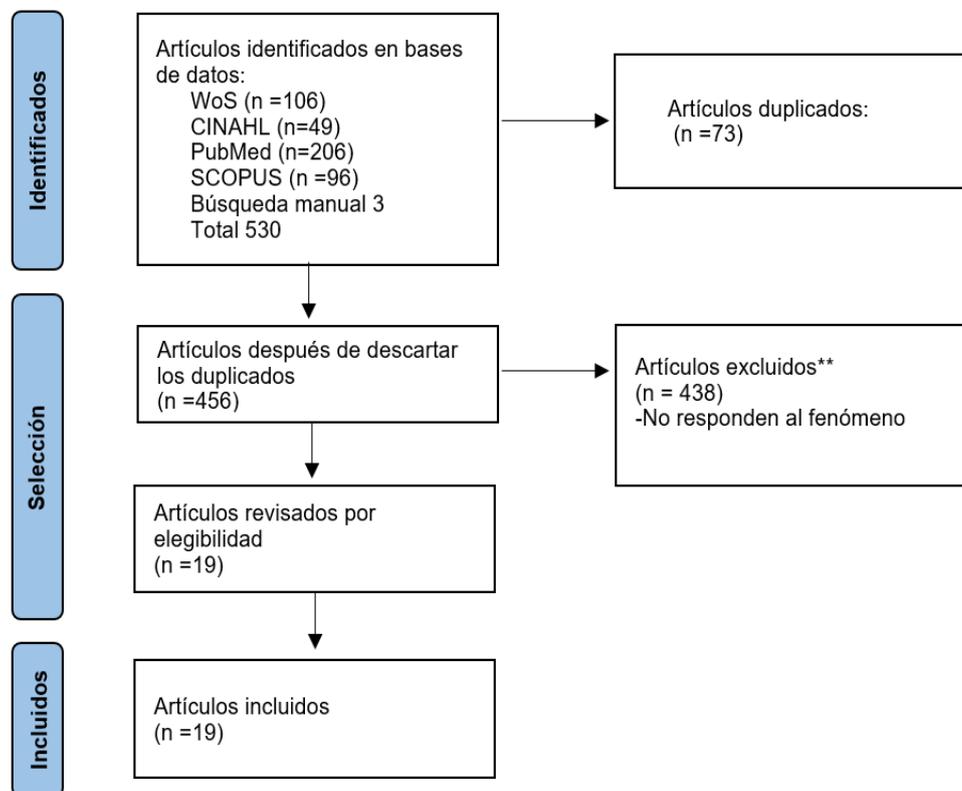
Se realizó una revisión narrativa, siguiendo las recomendaciones de Cronin, Ryan y Coughlan,<sup>(9)</sup> estructurada en las siguientes etapas: Identificación del tema, búsqueda de la literatura, recopilación, lectura, análisis, redacción de los resultados y discusión.

La pregunta que orientó las búsquedas se estructuró según acrónimo PICO, quedando de la siguiente manera: ¿Cómo es la selección de participantes en investigaciones sobre la prevención de infección por VPH desde una perspectiva ética? Para dar respuesta a la pregunta se consultaron las bases de datos Web of Science (WoS), PubMed, SCOPUS y CINAHL Complete durante la tercera semana de junio del año 2024.

La estrategia de búsqueda se formó con descriptores DeCS/MeSH que se combinaron con los términos booleanos AND y OR, conformando la siguiente ecuación de búsqueda:

((Prevention\*) AND ((“Human Papillomavirus Viruses”) OR (“Human Papillomavirus Virus”) OR (“Papillomavirus Virus, Human”) OR (“Virus, Human Papillomavirus”) OR (“Human Papilloma Virus”) OR (“Human Papilloma Viruses”) OR (“Papilloma Virus, Human”) OR (“Virus, Human Papilloma”) OR (“Human Papillomavirus”) OR (“Human Papillomaviruses”) OR (“HPV Human Papillomavirus”) OR (“HPV Human Papillomaviruses”) OR (“Human Papillomaviruses, HPV”) OR (“Human Papillomavirus, HPV”) OR (“HPV, Human Papillomavirus Viruses”)) AND ((Ethic\*)))

Para la selección de los artículos se consideraron los siguientes criterios de inclusión: artículos originales, en español, inglés y portugués, que abordaran la prevención del VPH. Los criterios de exclusión correspondieron a publicaciones como revisiones, cartas de opinión, cartas al editor, editoriales, capítulos de libros y tesis. Inicialmente se identificaron 530 manuscritos, de los cuales solo 19 cumplieron con los criterios señalados anteriormente (figura 1).



**Figura 1.** Flujograma de revisión de la literatura científica  
Fuente: elaboración propia a partir de PRISMA Flow Diagram. 2021

Una investigadora realizó la búsqueda en las diferentes bases de datos. Los artículos fueron descargados, usando Rayyan se eliminaron 73 duplicados. Inicialmente fueron seleccionados los artículos a título y resumen a partir de los criterios de inclusión, luego los artículos fueron revisados a texto completo. Los datos fueron extraídos en tablas para organizar el proceso de revisión. Se extrajeron datos descriptivos acerca de: autor principal, año de publicación, país, participantes, resultados principales.

## RESULTADOS

La muestra estuvo compuesta por 19 investigaciones (Tabla 1), se encontró que respecto al lugar 7 estudios 36,8 % son de África,<sup>(13,14,15,17,18,22,26)</sup> 6 (31,5 %) de Asia,<sup>(10,12,16,20,21,25)</sup> 4 (21,0 %) de América del Norte,<sup>(11,19,14,27)</sup> 1 (5,2 %) de Europa<sup>(24)</sup> y 1 (5,2 %) Latinoamérica.<sup>(28)</sup>

Según la metodología de investigación utilizada 26,3 % (5 investigaciones) son de abordaje cualitativo<sup>(12,13,18,19,22)</sup> y el resto de abordaje cuantitativo.<sup>(8,10,11,14,15,16,17,20,21,23,24,25,26,27,28)</sup>

Tabla 1. Características de las investigaciones seleccionadas

Autor/Año/País	Metodología/N° participantes/Edad/ Sexo/Escolaridad	Resultados
E1 <sup>(10)</sup> Rashid et al 2016 India- Asia	Cuantitativo Estudio transversal 1580 participantes Edad 16-26 años Escolaridad Estudiantes universitarios Sexo Niñas 684 Niños 876	Las niñas tienen mayor conocimiento sobre las causas del cáncer cervicouterino (CC) y verrugas que los niños. Los varones estaban a favor de la vacunación femenina Existe la necesidad en el programa nacional de inmunización de eliminar las limitaciones del costo de la vacuna y la falta de concientización del cáncer inducidos por el VPH Impartir educación tiene un efecto positivo en motivar a hombres y mujeres a participar en programas de detección y vacunación.
E2 <sup>(11)</sup> Wissing et al. 2019 Canadá - América del Norte	Cuantitativo Estudio de cohorte de prospectivo de parejas heterosexuales 502 parejas heterosexuales Edad Mujeres 18-24 años Hombres 17-45 años Escolaridad jóvenes universitarias o estudiantes de colegios universitarios Sexo Mujeres 502 Hombres 502	La vacunación de mujeres sexualmente activas redujo significativamente la transmisión de los tipos de VPH α7/α9/α10 en parejas heterosexuales.
E3 <sup>(12)</sup> Greibe et al 2020 Nepal- Asia	Cualitativo, muestreo por conveniencia Participantes 48 Edad 42,6 años Escolaridad 7 Universitaria 18 Escuela secundaria 20 Escuela primaria 3 Inferior a escuela primaria Sexo Mujeres 48	Principales barreras son la falta de apoyo de los maridos las comunidades y las familias lo que resulta en estigma y discriminación. Se requiere de programas de concientización y políticas públicas para aumentar el apoyo a la detección del CC.
E4 <sup>(13)</sup> Roux et al 2021 Camerún -África	Cualitativo Muestreo sistemático y no probabilístico Cuatro grupos focales 16 trabajadores sanitarios Edad 28-62 años Escolaridad 7 Universitaria 6 Secundaria 2 Primaria Sexo Mujeres 12 Hombres 4	La reducción de las barreras puede mejorar los programas de detección del CC a nivel personal e institucional. Las estrategias para abordar algunas barreras son mejorar la alfabetización sanitaria (incluido el empoderamiento con respecto a la autotomía de muestras de VPH), involucrar a líderes o instituciones comunitarias influyentes (como iglesias o jefes tradicionales) y, abordar los procedimientos administrativos, incluidas las habilidades de comunicación de los profesionales sanitarios.

<p>E5<sup>(14)</sup> Sharma et al. 2023 India - Asia</p>	<p>Metodología cuantitativa 2307 Participantes Edad 9-26años Escolaridad No menciona Sexo Mujeres 1 557 Hombres 750</p>	<p>La vacuna SIPL no es inferior en la respuesta inmune (GMT de anticuerpos contra VPH 6, 11, 16 y 18) en niñas y niños vs mujeres adultas en el mes 7. Se evaluaron eventos adversos solicitados (hasta 7 días post dosis) y no solicitados (hasta 30 días post última dosis) en todos los participantes, con seguimiento a largo plazo.</p>
<p>E6<sup>(15)</sup> Ogbolu y Kozlowsky 2024 Nigeria África</p>	<p>Cuantitativo Encuesta transversal 304 participantes estudiantes, personal no académico y personal académico universitario Edad 24-35años Escolaridad Post grado 55 Educacion Universitaria 231 Educación secundaria 18 Sexo Mujeres 135 Hombres 169</p>	<p>Falta significativa de conciencia y conocimiento sobre el VPH; solo el 34,8 % de la población conocía la infección por VPH y el 25 % estaba familiarizado con la vacunación contra el VPH. Además, se encontró que la etnia estaba significativamente asociada con el conocimiento del VPH.</p>
<p>E7<sup>(16)</sup> Kwang et al. 2014 Malasia- Asia</p>	<p>Cuantitativo Estudio transversal 716 participantes Edad 18-25 años Escolaridad Estudiantes preuniversitarios Sexo Mujeres 449 Hombres 267</p>	<p>El 43,6 % tenía conocimiento moderado y el 7,5 % mostró buen conocimiento. Solo el 20 % se percibió como vulnerable a la infección por VPH, y el 78,2 % pensó que la infección es una enfermedad grave. Los beneficios percibidos y el deseo de ser vacunado se asociaron significativamente con el sexo y el conocimiento de la vacuna contra el VPH con el CC.</p>
<p>E8<sup>(17)</sup> Bisi-Onyemaechi et al 2018 Nigeria-África</p>	<p>Cuantitativo Descriptivo transversal Participantes 508 padres cuidadores de niñas de 15 escuelas primarias Edad 47,6. Escolaridad 68,3 % Educación terciaria Sexo Mujeres 385 Hombres 123</p>	<p>Solo 163 participantes sabían cómo se transmite el VPH. Y el 2,4 % de los cuidadores saben que una infección por VPH es un factor de riesgo importante para el CC. El 59,7 % sabían que había una vacuna contra el VPH y de ellos el 19,7 % aceptaba que previene el CC. La falta de conocimiento sobre la vacuna y la falta de accesibilidad son las principales razones por las que sus hijas no han recibido la vacuna.</p>
<p>E9<sup>(18)</sup> Mburu et al. 2019 Kenia- África</p>	<p>Estudio comparativo transversal Entrevista individual 180 participantes Edad 14 años Escolaridad 18 en sexto grado, 56 estaban en séptimo grado 106 en octavo grado Sexo 180 mujeres</p>	<p>Recibir la vacuna se asoció con un mayor conocimiento sobre el CC.</p>
<p>E10<sup>(19)</sup> Grace et al. 2019 Canadá-América del Norte</p>	<p>Cualitativa Entrevistas semiestructuradas con 25 pacientes VIH positivos 15 proveedores de servicios. 13 entrevistas a médicos, siguiendo la teoría fundamentada Escolaridad Universitaria Sexo No menciona</p>	<p>Las barreras económicas, sumadas a las lagunas en las evidencias y en las directrices, han creado desafíos en la práctica clínica para los médicos y han dado lugar a que se comuniquen mensajes diferentes a algunos pacientes mayores HSH sobre la importancia de la vacunación contra el VPH para su salud.</p>

E11 <sup>(20)</sup> Ezat et al 2013 Malasia- Asia	Cuantitativo Estudio transversal 155 madres participaron. Edad 24-32 años 74 (47,7 %) +33años 81 (52,3 %) Escolaridad Universitaria Sexo 155 mujeres	El nivel de conocimiento fue moderado. Se debe proporcionar a las madres información adecuada sobre el CC, el VPH, la vacunación contra el VPH y el programa nacional de inmunización contra el VPH, a fin de aumentar la aceptación de la vacuna contra el VPH, lo que puede reducir la carga de la enfermedad en el futuro.
E 12 <sup>(21)</sup> Si et al 2021 China -Asia	Cuantitativo 3 765 participantes de 7 universidades de China Edad 19años Escolaridad Estudiantes Universitarias Sexo Mujeres 3 765	Se ha comprobado que las tasas de vacunación contra el VPH y la disposición a recibir la vacuna contra el VPH en los próximos seis meses son bajas entre las mujeres que cursan el primer año de universidad en China continental.
E13 <sup>(22)</sup> Elit et al. 2022 Camerún-África	Cualitativo 45 entrevistas semi estructuradas individuales Padres de niñas de 9-14años Edad 27 -72 años Escolaridad 77 % Educación primaria Sexo 35 Madres 10 Padres	La toma de decisiones es patriarcal 47 % o conjunta entre los padres 27 %. El padre es el proveedor financiero y la madre encargada de los problemas de salud de los hijos. Las mujeres de hogares sin maridos identificaron al padre materno (abuelo) o al hermano mayor materno como responsables de las decisiones de atención médica, una madre puede tomar decisiones sin consultar a un hombre si es viuda o madre soltera. Padres no casados, son los abuelos maternos quienes deciden sobre la vacunación. La decisión de atención sanitaria está relacionada con las implicaciones financieras.
E14 <sup>(23)</sup> Ford , et al. 2014 Estados Unidos del Norte	Estudio exploratorio Participantes 263 profesionales de salud de 43 estados Edad media 50 años Escolaridad Universitaria y técnica Sexo 182 mujeres 81 hombres	La incapacidad de los menores para consentir es una barrera; se deben implementar estrategias para aumentar la vacunación de adolescentes, respetando las directrices legales, éticas y profesionales.
E15 <sup>(24)</sup> Steckelberg et al. 2013 Alemania- Europa	Estudio controlado aleatorio (aleatorización por un externo) Participantes 105 estudiantes Edad 15-17 años Estudiantes de escuela técnica de 10 grado Sexo 105 Mujeres Fueron intervenidos los varones, pero no incluidos en la investigación	Los adolescentes necesitan alfabetización en salud para estar preparados para la evaluación crítica de la información sanitaria.
E16 <sup>(25)</sup> Sabr et al. 2021 Arabia Saudita- Asia	Cuantitativo Estudio transversal descriptivo de tres clínicas Hospital Universitario Rey Khalid, Riad, Arabia Saudita Participantes: 382 Edad: 26-45 años Nivel educacional Universitario: 254 (66,5 %) Secundaria: 99 (25,9 %) Intermedio: 14 (3,7 %) Primaria: 8 (2,1 %) Analfabeto: 7 (1,8 %) Mujeres 382	Hay un bajo nivel de conocimiento y conciencia sobre el VPH y su asociación al CC, la vacunación contra el VPH y su efectividad en la protección contra la infección por VPH. La principal barrera entre las mujeres fue la falta de conciencia. Los programas de concientización en escuelas y universidades podrían ayudar al aumento de la accesibilidad de vacunas en hospitales.

E 17 <sup>(26)</sup> Búsqueda Manual Swanson et al. 2018 Kenia - África	Estudio Cuantitativo Descriptivo Participantes 522 Edad 25-65 años Escolaridad No menciona 522 Mujeres	Estrategia de detección y tratamiento del cáncer de cuello uterino muestra que las campañas de gran volumen y corta duración pueden ser una forma exitosa de aumentar la detección y entregar con éxito los resultados a los participantes. Solo la mitad de las participantes con VPH positivo se presentaron para recibir tratamiento oportuno.
E 18 <sup>(27)</sup> Búsqueda manual McKenzie et al. 2023 Estados Unidos- América del Norte	Cuantitativo 512 padres de niños elegibles para vacunas 29 hombres 21 % de los participantes del estudio son latinos, lo que representa un subgrupo con una mayor incidencia de cáncer de cuello uterino. Escolaridad Universitaria 310 (60,6 %) No univ 202 (39,5 %) Sexo Mujeres 483 Hombres 29	La creencia que la vacuna podría aumentar la probabilidad que un niño tuviera relaciones sexuales se asoció con citar las redes sociales como fuente de información sobre la vacuna. Otras creencias se asociaron con citar a los profesionales de la salud como fuentes de información sobre la vacuna.
E19 <sup>(28)</sup> Búsqueda manual Dos Santos et al 2020 Brasil	Estudio cuantitativo, descriptivo y transversal Participantes 664 Edad 18-45 años Escolaridad jefe de hogar <8 años 133 >8 años 425 Educación No menciona Sexo Mujeres 502 Hombres 162	La receptividad a la vacuna contra el VPH por parte de las usuarias fue del 84,79 % (n=563), mientras que la receptividad a la vacunación de sus hijos fue del 91,85 % (n=575). La adhesión al examen de prevención del CC fue del 66,93 % entre las mujeres encuestadas (n=336). El conocimiento sobre el VPH y las vacunas fue de 70,34 % (n=408) y 43,97 % (n=266). Adecuado conocimiento sobre el virus y la vacunación contra el VPH se asoció con mayor receptividad a la vacunación infantil.

La revisión pesquisó una variedad de participantes, distribuidos de la siguiente manera: 8 investigaciones fueron estudiantes (universitarios, escolares y preuniversitarios),<sup>(10,11,14,15,16,18,21,24)</sup> 5 investigaciones correspondieron a trabajadores (del sector salud y académicos universitarios),<sup>(12,13,15,19,22)</sup> 4 investigaciones fueron de padres o tutores,<sup>(17,20,22,27,28)</sup> 5 otros.<sup>(12,14,25,26)</sup>

En cuanto a la edad de los participantes (tabla 2), la mayoría de las investigaciones incluyeron participantes con edades comprendidas principalmente entre 27 y 35 años, luego los participantes de 16 a 26 años y de 36 a 45 años, ambos en la misma proporción. Y en un 15,7 % (3 investigaciones), la edad de los participantes no fue especificada.

Rango de edad (en años)	Estudios
9-15	E5-E9-E15 <sup>(14,18,24)</sup>
16-26	E1-E2-E5-E6-E7-E19 <sup>(10,11,14,15,16,28)</sup>
27-35	E3-E6-E11-E12-E16-E17-E-19 <sup>(12,15,20,21,25,26,28)</sup>
36-45	E3-E4-E13-E16-E17-E19 <sup>(12,14,22,25,26,28)</sup>
46-65	E3-E14-E19 <sup>12,23,28)</sup>
No menciona	E8-E10-E18 <sup>(17,19,27)</sup>
<b>Nota:</b> E - estudios	

En relación al nivel educacional de los participantes (tabla 3) la mayoría tiene formación universitaria, existe un grupo minoritario de personas analfabetas (2 investigaciones).

Nivel educacional	Estudios
Universitarios	E1-E2-E3-E4-E6-E8-E10-E11-E12-E14-E16-E18 <sup>(10,11,12,13,15,17,19,20,21,23,25,27)</sup>
Técnica	E15-E18 <sup>(24,27)</sup>
Secundaria	E3-E4-E6-E7-E16 <sup>(12,13,15,16, 25)</sup>
Intermedio	E16 <sup>(25)</sup>
Primaria	E3-E4-E9-E13-E16 <sup>(12,13,18,22,25)</sup>
Analfabeto	E3-E16 <sup>(12,25)</sup>
No menciona	E5-E13-E17-E19 <sup>(14,22,17,28)</sup>
<b>Nota:</b> E - estudios	

Según la tabla 4, la distribución según el sexo muestra que 12 estudios (63,1 %) incluyeron tanto hombres como mujeres, mientras que 6 estudios (31,5 %) únicamente incluyeron mujeres. Un estudio (5,2 %) no especifica el sexo de los participantes. Sin embargo, al sumar el total, hay una marcada superioridad de mujeres sobre hombres, con 9 828 versus 3 228 respectivamente. Solo en 3 estudios (16 %) <sup>(11,12,26)</sup> se observó una distribución equitativa entre hombres y mujeres.

Distribución según sexo	Estudios
Mujer	E3-E9-E11-E12-E15-E16 <sup>(12,18,20,21,24,25)</sup>
Hombre y mujer	E1-E2-E4-E5-E6-E7-E8-E13-E14-E17-E18 <sup>(10,11,13,14,15,16,17,22,23,26,27)</sup>
No menciona	E10 <sup>(19)</sup>
<b>Nota:</b> E - estudios	

## DISCUSIÓN

Al analizar la selección de participantes en investigaciones sobre prevención de infección por VPH, desde una perspectiva ética se encontró que:

La mayoría han sido realizadas en África y Asia, regiones que registran las tasas más altas de mortalidad por cáncer cervicouterino, además de poseer una población de alta vulnerabilidad, con escasos servicios sanitarios y países con bajos ingresos.

Desde una perspectiva ética los incentivos monetarios o acceso a atención médica se comportan como un estímulo a participar en investigaciones, por lo que se puede considerar que debido a sus condiciones económicas la autonomía de los participantes se ve limitada.<sup>(29)</sup>

Existen limitaciones significativas de recursos para la investigación, especialmente en países de ingresos medios y bajos; estas limitaciones, junto con las desigualdades socioeconómicas impactan en la salud de las personas, lo que plantea un dilema ético para las autoridades: ¿priorizar la atención sanitaria inmediata? o ¿invertir en investigación que podrían mejorar a largo plazo la salud de la población? Este debate involucra consideraciones fundamentales de equidad y justicia en la distribución de recursos y esfuerzos en salud pública.<sup>(30)</sup>

La exigencia moral sugiere que los procedimientos realizados, como las investigaciones ejecutadas, deben estar estrechamente relacionados con los resultados obtenidos, de manera que estos se traduzcan en un mayor acceso a la atención sanitaria, sin embargo, esta relación puede verse comprometida cuando los beneficios públicos generados en las investigaciones que son financiadas con fondos públicos, se destinan al cuidado de la salud, que en países con menores recursos favorecen principalmente poblaciones más aventajadas, lo que se aleja del principio de justicia.<sup>(7)</sup>

Lo mencionado, evidencia la inexistencia de una distribución justa de la carga de la investigación, que restringe a otros grupos poblacionales expuestos como la población latina, manteniéndolos en el anonimato e imposibilitando la opción de generar el conocimiento necesario para proteger y promover la salud de ellos.<sup>(6)</sup>

Según Emmanuel, la falta de distribución equitativa en el desarrollo de investigaciones restringe el acceso a sus beneficios y aumenta la vulnerabilidad de los participantes; seleccionar adecuadamente a las personas que cumplan con los requisitos del estudio incrementará las oportunidades de ser beneficiaria de la intervención y garantizará la validez de los datos obtenidos, fortaleciendo la colaboración asociativa en la interpretación de resultados, y beneficiando a todas las personas.<sup>(8)</sup>

Respecto a los roles de los participantes, estos son heterogéneos debido a que incorporan a mujeres, estudiantes, académicos y trabajadores de la salud; comportamiento precursor de significativos beneficios

éticos, la diversidad mejora la equidad en la ciencia; los investigadores al realizar la elección de los participantes, consideran criterios como la responsabilidad respecto al riesgo de contagio y transmisión de infecciones, beneficiando a grupos diversos quienes acceden a un mayor conocimiento, además son un apoyo que facilita el desarrollo de políticas destinadas a la prevención de la transmisión del VPH.<sup>(3)</sup>

Sin embargo, se encontraron escasas investigaciones dirigidas a padres, esto limita los beneficios, en especial en aquellos contextos sociales en los cuales son responsables de autorizar los comportamientos preventivos de la familia (mujeres, niños, niñas y adolescentes), esto podría ser considerado como vulnerar el principio de justicia, ya que limita el acceso a la alfabetización sanitaria generada por las investigaciones, perpetuando vulnerabilidades y limitando el cuidado preventivo de las personas.<sup>(7)</sup>

Esta limitación se relaciona con el restringido cumplimiento de las metas de vacunación, según la Organización Mundial de la Salud la cobertura mundial de la primera dosis de la vacuna contra el VPH fue del 20 % el 2022 y del 27 % el 2023, actualmente solo el 74 % de los estados miembros la ha incorporado en su normativa;<sup>(31)</sup> dejando en evidencia una preocupación moral igualitaria que puede ser considerada como un problema de justicia distributiva, ya que el acceso a las vacunas en la población mundial no ha sido equitativa en especial en los países más pobres.<sup>(3)</sup>

La revisión reveló que muchas investigaciones reclutan predominantemente mujeres; desde la perspectiva de la bioética feminista, las mujeres suelen ser responsabilizadas por las enfermedades, especialmente las de transmisión sexual; desde un punto de vista social, las inequidades estructurales contribuyen las disparidades en salud de las personas.<sup>(32)</sup>

Existen investigaciones con mujeres que viven en un contexto cultural que limita el desarrollo del proceso, en el cual no basta con el consentimiento de ella para participar, ya que requiere del permiso de un cónyuge o pariente masculino posicionado en una relación de poder en la estructura familiar.<sup>(12,13)</sup> Según lo postulado en las pautas CIOMS estos contextos culturales vulneran a la mujer, quien pierde autonomía y les limita el acceso a la investigación y a sus beneficios.<sup>(6)</sup>

Por lo mencionado, es importante que el investigador asuma la responsabilidad de preocuparse por las circunstancias socioculturales y económicas de los participantes, garantizando su bienestar y seguridad, por lo que si es necesario debe implementar medidas especiales que puedan ofrecer esta garantía.<sup>(33)</sup>

Es relevante que las investigaciones eviten la discriminación al favorecer la selección de mujeres por conveniencia, los investigadores deben garantizar que todas las personas tengan la misma oportunidad de participar, minimizando riesgos, maximizando los beneficios sociales y científicos para todos.<sup>(7)</sup>

Sin embargo, no se aprecia una distribución equitativa al excluir a grupos poblacionales como hombres que tienen sexo con hombres o personas con VIH limitando el acceso justo a los beneficios de la investigación; esto se contradice con lo expuesto en las pautas CIOMS que postula que la distribución de las cargas en la investigación debe ser equitativa y evitar la sobrerrepresentación, que genere consecuencias como la exclusión a todas las personas, de las vacunas neutrales en cuanto al género,<sup>(6)</sup> que en muchos países excluyen a los hombres, por considerar innecesario que sean favorecidos de esta medida de protección.

Las investigaciones deben considerar que la transmisibilidad del virus es en ambos sexos, y solo se puede lograr la deseada inmunidad colectiva a través de la vacunación universal, situación que genera un dilema ético e impacta en la salud pública, limita la protección de la salud y la equitativa distribución de los recursos.<sup>(35)</sup>

Lo mencionado, evidencia un problema bioético por la exclusión en investigaciones que pueden causar o acentuar las disparidades de salud, en especial en grupos vulnerables como hombres que tienen sexo con hombres o mujeres infectadas con VIH, quienes necesitan protección especial justificada, estos grupos están subrepresentados y se les debe dar acceso apropiado a participar en investigaciones asociadas a la infección por VPH y no circunscribirse al cáncer cervicouterino. La falta de participación de esta población genera menor conocimiento sobre las medidas de prevención y protección que debe ser incorporada para reducir la transmisión del VPH, invisibilizando la importancia de considerar los principios de equidad, justicia social, discriminación e igualdad al priorizar a un solo sexo.<sup>(34)</sup>

## CONCLUSIÓN

El presente estudio dio respuesta al objetivo propuesto analizando la selección de participantes en investigaciones sobre la prevención de infección por VPH, desde una perspectiva ética, la revisión realizada evidencia que en mayor proporción incorpora a mujeres fundamentado en que el VPH mayoritariamente contagia a este grupo, sin embargo, al excluir a otros grupos se vulnera a la población, en especial donde los patrones culturales generan dependencia de la autorización de sus parejas y/o padres, quienes limitan el acceso a las medidas preventivas.

Se puede agregar que la limitación en la incorporación de padres, restringe el acceso a otros grupos como son los adolescentes hombres y mujeres, en especial aquellos cuyas familias con ideas religiosas arraigadas consideran innecesario vacunar, obstaculizando la inmunización por tanto vulnerando sus derechos.

Los cambios en el comportamiento sexual con un mayor número de parejas relevan la importancia de

desarrollar medidas de protección efectiva, para lo cual los investigadores deben seleccionar en forma justa.

Incluir a toda la población evita la explotación de grupos vulnerables y asegura que todos tengan acceso a los beneficios generados, que deben ser para todos; los hallazgos encontrados, robustecerán propuestas de cambio de políticas de salud pública, es por esto que se debe evitar, la exclusión de hombres que en muchos países no tienen acceso a la vacunación contra VPH, situación que impacta en forma negativa en el logro de la inmunidad en rebaño con lo que se perpetúan los patrones de vulneración.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. Cáncer de cuello uterino. 2024. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cervical-cancer>

2. Darj E, Chalise P, Shakya S. Barriers and facilitators to cervical cancer screening in Nepal: A qualitative study. *Sex Reprod Healthc.* [Internet]. 2019 [citado 10 July 2024]; 20:20-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.srhc.2019.02.001>

3. Emanuel EJ, Persad G, Kern A, Buchanan A, Fabre C, Halliday D, et al. An ethical framework for global vaccine allocation. *Science.* [Internet]. 2020 [citado 10 July 2024]; 369(6509):1309-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1126/ciencia.abe2803>

4. Luna F. Elucidating the Concept of Vulnerability: Layers Not Labels. *Journal of Feminist Approaches to Bioethics.* [Internet]. 2009 [citado 10 July 2024]; 2(1):121-39. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/40339200>

5. Koepsell D, Ruiz M. *Ética de la Investigación Integridad Científica.* México D.F.: Editare; 2015.

6. Organización Panamericana de la Salud y Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos, Cuarta Edición. Ginebra: Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) [Internet]; 2016. Disponible en: [https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMS-EthicalGuideline\\_SP\\_INTERIOR-FINAL.pdf](https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMS-EthicalGuideline_SP_INTERIOR-FINAL.pdf)

7. Comisión nacional para la protección de los sujetos humanos de investigación biomédica y comportamental. Informe Belmont Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación [Internet]. 1979. Disponible en: [https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/10.\\_INTL\\_Informe\\_Belmont.pdf](https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/10._INTL_Informe_Belmont.pdf)

8. Emanuel EJ, Wendler D, Killen J, Grady C. What Makes Clinical Research in Developing Countries Ethical? The Benchmarks of Ethical Research. *J Infect Dis.* [Internet]. 2004 [citado 10 July 2024]; 189(5):930-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1086/381709>

9. Cronin P, Ryan F, Coughlan M. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. *Br J Nurs.* [Internet]. 2008 [citado 10 July 2024]; 17(1):38-43. Disponible en: <https://doi.org/10.12968/bjon.2008.17.1.2805>

10. Rashid S, Labani S, Das BC. Knowledge, Awareness and Attitude on HPV, HPV Vaccine and Cervical Cancer among the College Students in India. *PLOS ONE* [Internet]. 2016 [citado 10 July 2024]; 11(11): e0166713. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166713>

11. Wissing MD, Burchell AN, El-Zein M, Tellier PP, Coutlée F, Franco EL. Vaccination of Young Women Decreases Human Papillomavirus Transmission in Heterosexual Couples: Findings from the HITCH Cohort Study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* [Internet]. 2019 [citado 10 July 2024]; 28(11):1825-34. Disponible en: <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-19-0618>

12. Greibe Andersen J, Shrestha AD, Gyawali B, Neupane D, Kallestrup P. Barriers and facilitators to cervical cancer screening uptake among women in Nepal - a qualitative study. *Women Health.* [Internet]. 2020 [citado 10 July 2024]; 60(9):963-74. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/03630242.2020.1781742>

13. Roux AN, Kenfack B, Ndjalla A, Sormani J, Wisniak A, Tatrai K, et al. Barriers to cervical cancer prevention in rural Cameroon: a qualitative study on healthcare providers' perspective. *BMJ Open.* [Internet]. 2021 [citado 10 July 2024]; 11(6):e043637. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-043637>

14. Sharma H, Parekh S, Pujari P, Shewale S, Desai S, Bhatla N, et al. Immunogenicity and safety of a new quadrivalent HPV vaccine in girls and boys aged 9-14 years versus an established quadrivalent HPV vaccine in women aged 15-26 years in India: a randomised, active-controlled, multicentre, phase 2/3 trial. *Lancet Oncol*. [Internet]. 2023 [citado 10 July 2024];24(12):1321-33. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(23\)00480-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(23)00480-1)
15. Ogbolu MO, Kozlovsky M. Assessment of HPV Knowledge and Awareness among Students and Staff at IBB University, Niger State, Nigeria: Implications for Health Education and Prevention. *Healthcare*. [Internet]. 2024 [citado 10 July 2024];12(6):665. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/healthcare12060665>
16. Kwang NB, Yee CM, Shan LP, Teik CK, Chandraleaga KN, Abdul Kadir AK. Knowledge, Perception and Attitude Towards Human Papillomavirus among Pre-university Students in Malaysia. *Asian Pac J Cancer Prev* [Internet]. 2014.[citado 10 July 2024];15(21):9117-23. Disponible en: <https://doi.org/10.7314/apjcp.2014.15.21.9117>
17. Bisi-Onyemaechi AI, Chikani UN, Nduagubam O. Reducing incidence of cervical cancer: knowledge and attitudes of caregivers in Nigerian city to human papilloma virus vaccination. *Infect Agent Cancer*. [Internet]. 2018 [citado 10 July 2024];13(1):29. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13027-018-0202>
18. Mburu A, Itsura P, Mabeya H, Kaaria A, Brown DR. Knowledge of Cervical Cancer and Acceptability of Prevention Strategies Among Human Papillomavirus-Vaccinated and Human Papillomavirus-Unvaccinated Adolescent Women in Eldoret, Kenya. *BioResearch Open Access* [Internet]. 2019 [citado 10 July 2024];8(1):139-45. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/biores.2019.0007>
19. Grace D, Gaspar M, Rosenes R, Grewal R, Burchell AN, Grennan T, et al. Economic barriers, evidentiary gaps, and ethical conundrums: a qualitative study of physicians' challenges recommending HPV vaccination to older gay, bisexual, and other men who have sex with men. *Int J Equity Health* [Internet]. 2019 [citado 10 July 2024];18(1):159. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12939-019-1067-2>
20. Ezat SWP, Hod R, Mustafa J, Mohd Dali AZH, Sulaiman AS, Azman A. National HPV Immunisation Programme: Knowledge and Acceptance of Mothers Attending an Obstetrics Clinic at a Teaching Hospital, Kuala Lumpur. *Asian Pac J Cancer Prev* [Internet]. 2013[citado 10 July 2024];14(5):2991-9. Disponible en: <https://doi.org/10.7314/apjcp.2013.14.5.2991>
21. Si M, Jiang Y, Su X, Wang W, Zhang X, Gu X, et al. Willingness to Accept Human Papillomavirus Vaccination and its Influencing Factors Using Information-Motivation-Behavior Skills Model: A Cross-Sectional Study of Female College Freshmen in Mainland China. *Cancer Control* [Internet]. 2021 [citado 10 July 2024]; 28:1073274821103289. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/10732748211032899>
22. Elit L, Ngalla C, Afugchwi GM, Tum E, Domgue JF, Nouvet E. Assessing knowledge, attitudes and belief toward HPV vaccination of parents with children aged 9-14 years in rural communities of Northwest Cameroon: a qualitative study. *BMJ Open* [Internet]. 2022 [citado 10 July 2024]; 12(11): e068212. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-068212>
23. Ford CA, Skiles MP, English A, Cai J, Agans RP, Stokley S, et al. Minor Consent and Delivery of Adolescent Vaccines. *J Adolesc Health* [Internet]. 2014 [citado 10 July 2024];54(2):183-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2013.07.028>
24. Steckelberg A, Albrecht M, Kezle A, Kasper J, Mühlhauser I. Impact of numerical information on risk knowledge regarding human papillomavirus (HPV) vaccination among schoolgirls: a randomised controlled trial. *GMS Ger Med Sci* [Internet]. 2013 [citado 10 July 2024];17(11). Disponible en: <https://doi.org/10.3205/000183>
25. Sabr Y, Abdulfattah D, Alboqami O, Alogaily N, Omar T, Beyari N, et al. A cognitive behavioral perspective about attitude, perception and acceptability of vaccination against human papilloma virus. *Medical Science* [Internet]. 2021 [citado 10 July 2024];25(107). Disponible en: [https://discoveryjournals.org/medicallscience/current\\_issue/v25/n107/A27.htm](https://discoveryjournals.org/medicallscience/current_issue/v25/n107/A27.htm)
26. Swanson M, Ibrahim S, Blat C, Oketch S, Olwanda E, Maloba M, et al. Evaluating a community-based cervical cancer screening strategy in Western Kenya: a descriptive study. *BMC Womens Health* [Internet]. 2018 [citado 10 July 2024]; 18(1):116. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12905-018-0586-0>

27. McKenzie AH, Shegog R, Savas LS, Healy CM, Shay LA, Preston S, et al. Parents' stigmatizing beliefs about the HPV vaccine and their association with information seeking behavior and vaccination communication behaviors. *Hum Vaccines Immunother* [Internet]. 2023 [cited 10 July 2024];19(1):2214054. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/21645515.2023.2214054>

28. Dos Santo NLF, Valadares LR, De Melo AT, Ferrerira JCG, Guimarães MSA, Do Amaral LROG, Mucari TB. Receptivity and Factors Associated with Cervical Cancer Preventive Measures in a Capital City of Northern Brazil. *Mundo da Saude* [Internet] 2020 [cited 25 Nov 2024],44:454-464 Disponible en: <https://revistamundodasaude.emnuvens.com.br/mundodasaude/article/view/973>

29. Gordon BG. Vulnerability in Research: Basic Ethical Concepts and General Approach to Review. *Ochsner J.* [Internet].2020 [cited 10 July 2024];20(1):34-38. Disponible en: <https://doi.org/10.31486/toj.19.0079>

30. Saenz C, Carracedo S, Caballero C, Hurtado C, Leite Ribeiro A, Luna F, et al. Research priority-setting is an ethics exercise: lessons from the Global Forum on Bioethics in Research for the Region of the Americas. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2024 [citado 10 July 2024]; 48:1. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2024.32>

31. Organización Mundial de la Salud. Cobertura de la Inmunización. 2024. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage>

32. Alemán Mondeja LD, Martínez Motas IF, Trujillo Alvarez Y. Manejo ético de los pacientes con infección de transmisión sexual. *Panorama Cuba y Salud* [Internet]. 2021[citado 10 July 2024]; 16(2): 120-126. Disponible en: <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/viewFile/1236/pdf>

33. Davidson N, Hammarberg K, Fisher J. Consideraciones éticas en la investigación con personas de origen refugiado y solicitante de asilo: una revisión sistemática de las directrices éticas nacionales e internacionales. *Bioethical Inquiry* [Internet].2024 [citado 10 July 2024]; (21):261-284. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11673-023-10297-w>

34. Logel M, Laurie C, El-Zein M, Guichon J, Franco E. A Review of Ethical and Legal Aspects of Gender-Neutral Human Papillomavirus Vaccination. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* [Internet]. 2022 [citado 10 July 2024]; 31(5):919-931 Disponible en: <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-21-1256>

35. Moreno-Navas A, Gómez-Luque I, Tudela J. Vacuna del virus del papiloma humano: valoración bioética de la discriminación por sexo. *Persona Y Bioética* [Internet]. 2023 [citado 10 July 2024]; 26(2): e2622. Disponible en: <https://doi.org/10.5294/pebi.2022.26.2.2>

## FINANCIACIÓN

Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) Beca Doctorado Nacional. Folio 21231186.

## CONFLICTO DE INTERESES

No existe conflicto de intereses.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Flérida Rivera-Rojas.

*Curación de datos:* Flérida Rivera-Rojas, Miguel Valencia-Contrera, Jenifer Villa-Velásquez, Solange Vallejos-Vergara, Alejandra-Ximena Araya.

*Análisis formal:* Flérida Rivera-Rojas, Miguel Valencia-Contrera, Jenifer Villa-Velásquez, Solange Vallejos-Vergara, Alejandra-Ximena Araya.

*Investigación:* Flérida Rivera-Rojas, Miguel Valencia-Contrera, Jenifer Villa-Velásquez.

*Metodología:* Flérida Rivera-Rojas, Miguel Valencia-Contrera, Jenifer Villa-Velásquez.

*Administración del proyecto:* Flérida Rivera-Rojas.

*Recursos:* Flérida Rivera-Rojas, Miguel Valencia-Contrera, Jenifer Villa-Velásquez, Solange Vallejos-Vergara, Alejandra-Ximena Araya.

*Software:* Flérida Rivera-Rojas.

*Supervisión:* Flérida Rivera-Rojas.

*Validación:* Flérida Rivera-Rojas, Miguel Valencia-Contrera, Jenifer Villa-Velásquez, Solange Vallejos-

Vergara, Alejandra-Ximena Araya.

*Visualización:* Miguel Valencia-Contrera, Jenifer Villa-Velásquez, Solange Vallejos-Vergara, Alejandra-Ximena Araya.

*Visualización:* Miguel Valencia-Contrera, Jenifer Villa-Velásquez, Solange Vallejos-Vergara, Alejandra-Ximena Araya.

*Redacción - borrador original:* Flérida Rivera-Rojas.

*Redacción - revisión y edición:* Flérida Rivera-Rojas, Miguel Valencia-Contrera, Jenifer Villa-Velásquez, Solange Vallejos-Vergara, Alejandra-Ximena Araya.