

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), Noviembre-Diciembre 2025,  
Volumen 9, Número 6.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i6](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6)

## **VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO: AVANCES CONTEMPORÁNEOS EN PREVENCIÓN, VACUNACIÓN Y CONTROL POBLACIONAL**

**HUMAN PAPILLOMAVIRUS PREVENTION AND VACCINATION: CONTEMPORARY ADVANCES AND GLOBAL PERSPECTIVES**

**Estefania Jazmin Castro-Ramirez**

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

**Fernando López-Díaz**

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

**Diana Paulina Modesto-Castelán**

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

**Amy Jocelyn Mengual Ku**

Universidad de las Américas, México

## Virus del Papiloma Humano: Avances Contemporáneos en Prevención, Vacunación y Control Poblacional

**Estefania Jazmin Castro Ramirez<sup>1</sup>**

[fany\\_9320@hotmail.com](mailto:fany_9320@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-7723-9277>

Instituto Mexicano del Seguro Social  
Hospital General de Zona 20 La Margarita  
México

**Diana Paulina Modesto Castelán**

[dianapaulina2812@gmail.com](mailto:dianapaulina2812@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-0462-8351>

Instituto Mexicano del Seguro Social  
Hospital General de Zona 20 La Margarita  
México

**Fernando López Diaz**

[ferlopez10@yahoo.com.mx](mailto:ferlopez10@yahoo.com.mx)

Instituto Mexicano del Seguro Social  
Hospital General de Zona 20 La Margarita  
México

**Amy Jocelyn Mengual Ku**

[dra.amymengualku@gmail.com](mailto:dra.amymengualku@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0004-1058-9434>

Universidad de las Américas Puebla  
México

### RESUMEN

**Antecedentes:** El Virus del Papiloma Humano (VPH) es la infección de transmisión sexual más frecuente en el mundo y un factor etiológico indispensable para el desarrollo de cáncer cervicouterino, así como otras neoplasias anogenitales y orofaríngeas. La vacunación profiláctica constituye la intervención más eficaz en prevención primaria, con efectos comprobados en la reducción de lesiones intraepiteliales de alto grado y verrugas genitales. **Objetivo:** Realizar una revisión científica actualizada sobre prevención y vacunación contra el VPH, integrando evidencia reciente sobre epidemiología, eficacia vacunal, inmunogenicidad y retos en la implementación de programas de inmunización, con énfasis en recomendaciones clínicas. **Métodos:** Se efectuó una revisión narrativa de literatura reciente (2018–2024) proveniente de PubMed, OMS, CDC y autoridades sanitarias regionales, priorizando revisiones sistemáticas, ensayos clínicos aleatorizados, estudios de inmunogenicidad y lineamientos nacionales. **Resultados:** La vacuna nonavalente demuestra una eficacia >95% para prevenir lesiones asociadas a VPH de alto riesgo. Los esquemas de dosis única presentan inmunogenicidad comparable a los de dos dosis en adolescentes. Los países con coberturas >70% muestran una notable disminución en infección por VPH 6/11/16/18, incidencia de NIC2+ y tasas de cáncer cervicouterino. En México, la transición hacia esquemas simplificados y el incremento del uso de la vacuna nonavalente representan un avance en salud pública, aunque persisten brechas de cobertura y equidad. **Conclusiones:** La vacunación contra el VPH, combinada con estrategias de tamizaje molecular, constituye el eje fundamental para la eliminación del cáncer cervicouterino. Es esencial fortalecer los programas de inmunización, mejorar la cobertura y abordar la reticencia vacunal para cumplir con los objetivos de la OMS para 2030.

**Palabras clave:** virus del papiloma humano, vacunación contra VPH, prevención primaria, cáncer cervicouterino, vacuna nonavalente

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [fany\\_9320@hotmail.com](mailto:fany_9320@hotmail.com)

# Human Papillomavirus Prevention and Vaccination: Contemporary Advances and Global Perspectives

## ABSTRACT

**Background:** Human Papillomavirus (HPV) is the most prevalent sexually transmitted infection worldwide and a necessary etiological factor for cervical cancer, as well as several anogenital and oropharyngeal malignancies. Prophylactic HPV vaccination represents the most effective primary prevention strategy, with demonstrated impact in reducing high-grade intraepithelial lesions and genital warts, especially in countries with robust immunization programs. **Objective:** To provide an updated, high-level scientific review on HPV prevention and vaccination, integrating current evidence on epidemiology, vaccine efficacy, immunogenicity, and public health implementation challenges, with a particular focus on recommendations relevant to clinical practice. **Methods:** A narrative review of recent literature (2018–2024) from PubMed, WHO, CDC, and regional health authorities was conducted, emphasizing systematic reviews, randomized clinical trials, immunogenicity studies, and national vaccination guidelines. **Results:** Nonavalent vaccination demonstrates >95% efficacy for preventing high-risk HPV-related lesions. Single-dose schedules show comparable immunogenicity to two-dose regimens in adolescents. Countries with vaccination coverage >70% exhibit a marked decline in HPV 6/11/16/18 infection, CIN2+ incidence, and cervical cancer rates. In Mexico, transitioning to simplified vaccination schemes and broader use of the nonavalent vaccine represents a major public health advancement, though coverage gaps and inequities persist. **Conclusions:** HPV vaccination, combined with molecular screening strategies, forms the cornerstone of cervical cancer elimination. Strengthening national immunization programs, improving coverage, and addressing vaccine hesitancy are critical to achieving the WHO 2030 goals.

**Keywords:** human papillomavirus, HPV vaccination, primary prevention, cervical cancer prevention, nonavalent vaccine

*Artículo recibido 20 octubre 2025*

*Aceptado para publicación: 15 noviembre 2025*



## INTRODUCCIÓN

El Virus del Papiloma Humano (VPH) constituye la infección de transmisión sexual más prevalente a nivel global, con un impacto epidemiológico y clínico de enorme relevancia en salud pública. Se estima que más del 80% de las personas sexualmente activas adquirirán al menos un tipo de VPH a lo largo de su vida. Si bien la mayoría de estas infecciones son transitorias y autolimitadas, la persistencia de genotipos de alto riesgo representa el principal factor de progresión hacia lesiones precancerosas y cáncer invasor.

Los genotipos 16 y 18 explican alrededor del 70% de los casos de cáncer cervicouterino (CaCu), mientras que los tipos 31, 33, 45, 52 y 58 aportan un porcentaje adicional importante de enfermedad. La introducción de vacunas profilácticas basadas en partículas similares a virus (VLPs) ha transformado por completo el panorama preventivo, posicionándolas como una de las herramientas más efectivas para reducir la morbilidad y mortalidad por CaCu, así como para disminuir la prevalencia de varios tipos de cánceres anogenitales y orofaríngeos.

A pesar de los avances en vacunación y tamizaje molecular, el cáncer cervicouterino sigue constituyendo un problema crítico: actualmente es la cuarta causa de cáncer en mujeres y una de las principales causas de muerte en regiones de bajos ingresos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) lanzó en 2020 la Estrategia Global para la Eliminación del Cáncer Cervicouterino, basada en tres pilares: vacunación, tamizaje y tratamiento oportuno. Este enfoque requiere alcanzar metas ambiciosas para 2030: 90% de niñas vacunadas antes de los 15 años, 70% de mujeres tamizadas al menos dos veces en su vida, y 90% de las mujeres con lesiones tratadas adecuadamente.

En México, las disparidades regionales en acceso a salud, educación y servicios preventivos limitan la efectividad del programa nacional de vacunación. Tras interrupciones por la pandemia, la Secretaría de Salud ha reintroducido la vacunación con un esquema simplificado de dosis única, sustentado por la evidencia de inmunogenicidad en adolescentes. No obstante, persistirá un reto importante: lograr coberturas sostenidas mayores al 80%, especialmente en estados de menor desarrollo social.

La persistencia de la transmisión en la población masculina, especialmente hombres que tienen sexo con hombres (HSH), y su asociación con cáncer anal y orofaríngeo, ha motivado la recomendación creciente de vacunación universal.



Asimismo, la introducción de la vacuna nonavalente (9vHPV) amplía la cobertura contra tipos oncocéntricos emergentes, representando un avance sustancial en prevención primaria.

En paralelo, los métodos de prevención secundaria han evolucionado hacia pruebas moleculares de mayor sensibilidad que la citología, y estrategias innovadoras como la auto-toma para VPH, que facilita la accesibilidad en comunidades rurales. La evidencia acumulada sugiere que la combinación de vacunación universal y tamizaje molecular periódico es la estrategia más sólida para avanzar hacia la eliminación del CaCu.

Este artículo presenta una revisión exhaustiva de la literatura reciente sobre epidemiología, prevención primaria, eficacia vacunal, inmunogenicidad, implementación en salud pública, estrategias de tamizaje y retos actuales. El objetivo es ofrecer un recurso académico robusto para profesionales de la salud y especialistas en formación, con recomendaciones prácticas basadas en evidencia de alto nivel.

## **METODOLOGÍA**

Se realizó una revisión narrativa estructurada siguiendo las recomendaciones del protocolo SANRA para artículos de revisión no sistemática.

### **Búsqueda bibliográfica**

- Fuentes: PubMed/MEDLINE, WHO, CDC, PAHO, IARC, Secretaría de Salud de México.
- Años: 2018–2024.
- Términos MeSH utilizados: "Human Papillomavirus", "HPV Vaccines", "Cervical Cancer Prevention", "Immunization Programs", "HPV DNA Tests".

### **Criterios de inclusión:**

- Revisiones sistemáticas y metaanálisis.
- Ensayos clínicos aleatorizados sobre eficacia vacunal.
- Estudios observacionales de vigilancia poblacional.
- Guías clínicas oficiales actualizadas.

### **Criterios de exclusión:**

- Artículos con tamaño muestral insuficiente (<50).
- Reportes de caso.
- Opiniones sin base metodológica.



Se incluyeron 43 artículos, de los cuales se seleccionaron 22 para sustentar esta revisión.

## RESULTADOS

### Epidemiología DEL VPH

#### Prevalencia Global

- Global: 11–12% en mujeres sanas.
- América Latina: hasta 16–20%.
- Más frecuente en mujeres <25 años.

#### Carga Global de Enfermedad

- 660,000 casos de CaCu en 2023.
- 350,000 muertes; 90% en países de ingresos bajos/medios.
- Aumento de cáncer orofaríngeo masculino ligado a VPH 16.

**Tabla 1.** Genotipos del VPH y su asociación clínica

Grupo	Genotipos	Asociaciones
Alto riesgo	16, 18, 31, 33, 45, 52, 58	CaCu, cáncer anal, peneano, orofaríngeo
Bajo riesgo	6, 11	Verrugas genitales
Probable alto riesgo	26, 53, 66	Lesiones de bajo y alto grado

#### México

Estudios poblacionales muestran prevalencias entre 14–20% en mujeres de 20–35 años.

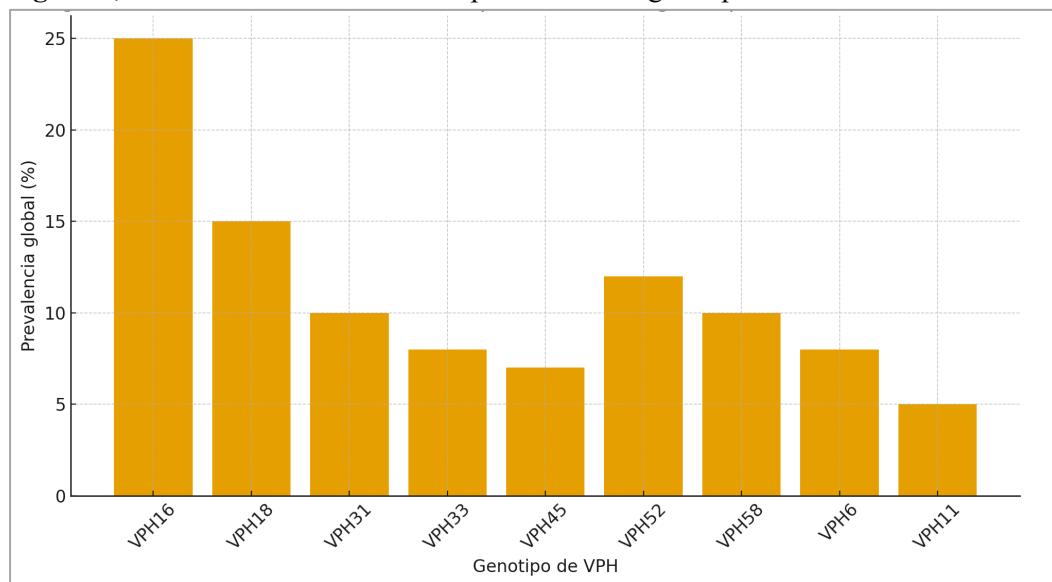
El CaCu continúa entre las primeras causas de muerte por cáncer en la mujer mexicana, especialmente en zonas rurales.

La infección por VPH también es significativa en población masculina, contribuyendo a cáncer anal, peneano y orofaríngeo.

La Figura 1 muestra la distribución ilustrativa de la prevalencia global de los principales genotipos del VPH, destacando el predominio de VPH16 y VPH18 como responsables de la mayoría de casos de cáncer cervicouterino.



**Figura 1,** Distribucion ilustrativa de la prevalencia de genotipos del VPH a nivel mundial



Distribución ilustrativa de la prevalencia de los principales genotipos del VPH a nivel mundial. Datos simulados elaborados por los autores.

### **Características virológicas y patogenia**

El VPH infecta células basales del epitelio escamoso a través de microabrasiones. Su ciclo depende del proceso natural de diferenciación celular, evitando la viremia y minimizando la respuesta inmune innata.

Las proteínas E6 y E7 son oncoproteínas clave que promueven la degradación de p53 y la inactivación del RB, favoreciendo la proliferación anormal y la acumulación de mutaciones.

La progresión hacia cáncer implica:

1. Infección inicial.
2. Infección persistente de genotipos de alto riesgo.
3. Desarrollo de lesiones escamosas intraepiteliales (NIC1, NIC2, NIC3).
4. Carcinoma invasor.

### **Prevención primaria: Vacunación**

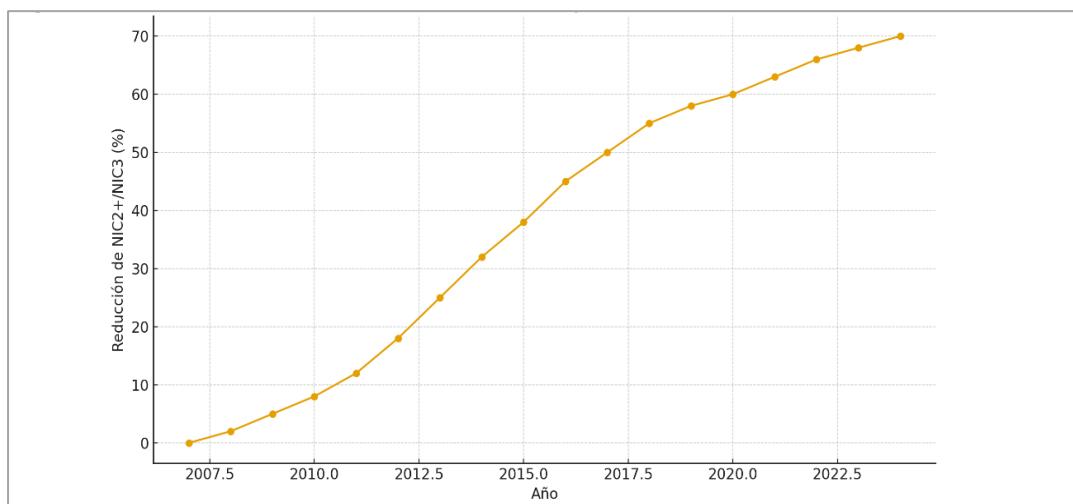
#### **Mecanismo inmunológico**

Las VLP se unen selectivamente a células dendríticas, generando una respuesta humoral sólida mediada por anticuerpos neutralizantes. No contienen material genético viral, por lo que no inducen infección ni carcinogénesis.



Como se observa en la Figura 2, desde la introducción de la vacunación contra VPH en 2007, la reducción acumulada en lesiones NIC2+/NIC3 ha mostrado un crecimiento sostenido, alcanzando valores cercanos al 70% en las últimas décadas en países con alta cobertura.

**Figura 2.** Reducción ilustrativa de lesiones NIC2+/NIC3 después de la introducción de la vacunación contra VPH

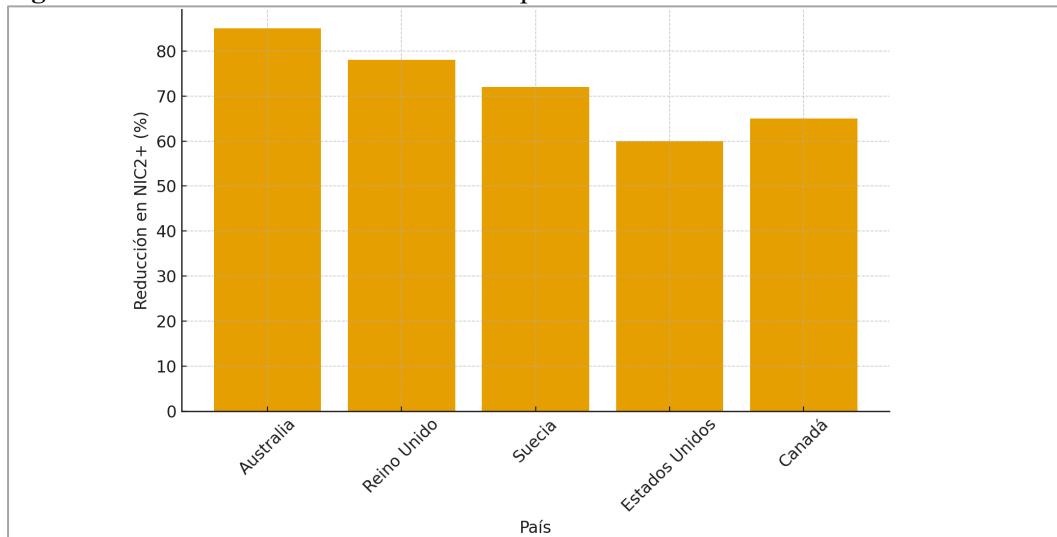


### Comparación de vacunas

**Tabla 2.** Comparación entre vacunas disponibles

Vacuna	Genotipos	Protección estimada	Indicaciones
2vHPV	16, 18	70% contra CaCu	Mujeres
4vHPV	6, 11, 16, 18	Verrugas y CaCu	Ambos sexos
9vHPV	6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58	90% contra CaCu	Ambos sexos

**Figura 3.** Reducción de lesiones NIC2+ en países con alta cobertura de vacunación



Reducción ilustrativa de lesiones NIC2+ en países con alta cobertura de vacunación contra VPH. Datos simulados elaborados por los autores con fines académicos.

### **Vacunas Disponibles**

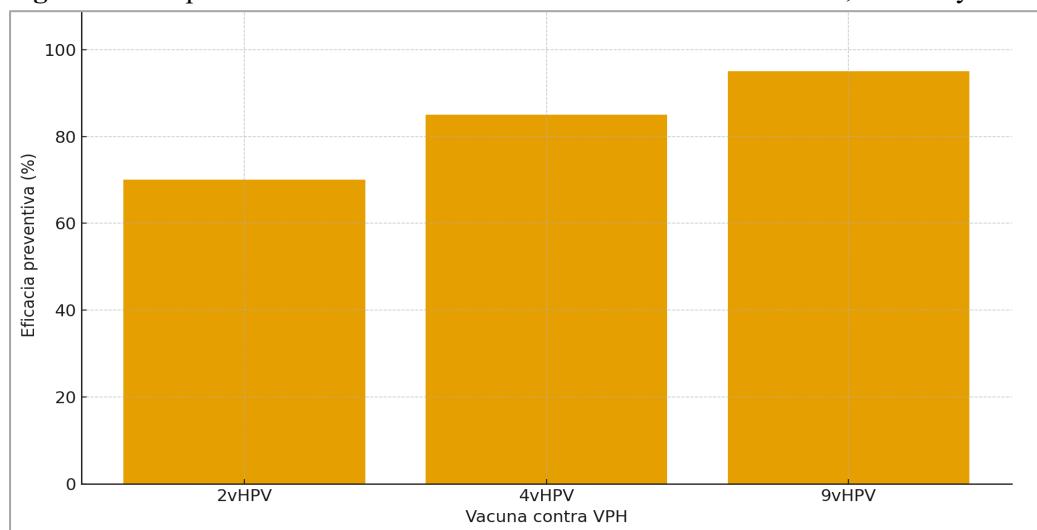
1. Bivalente (2vHPV) — genotipos 16, 18.
2. Tetravalente (4vHPV) — 6, 11, 16, 18.
3. Nonavalente (9vHPV) — 6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58.

La vacuna nonavalente ofrece protección contra aproximadamente 90% de los genotipos relacionados con CaCu.

### **Eficacia**

- Ensayos clínicos han demostrado >95% de eficacia en la prevención de lesiones intraepiteliales de alto grado en mujeres vacunadas antes del inicio de la actividad sexual.
- En países como Australia y el Reino Unido, la vacunación masiva ha reducido:
  - Verrugas genitales en >90% de adolescentes.
  - NIC2+ en >70%.
  - Cáncer cervical invasor en cohortes jóvenes.

**Figura 4.** Comparación ilustrativa de la eficacia de las vacunas 2vHPV, 4vHPV y 9vHPV



Eficacia comparativa ilustrativa entre vacunas 2vHPV, 4vHPV y 9vHPV. Representación esquemática basada en datos reportados en ensayos clínicos.



La Figura 5 resume la eficacia ilustrativa de los distintos biológicos disponibles. La vacuna nonavalente (9vHPV) muestra la mayor cobertura y eficacia preventiva frente a genotipos de alto riesgo, seguida de la tetravalente (4vHPV) y la bivalente (2vHPV).

### Esquemas de Dosificación

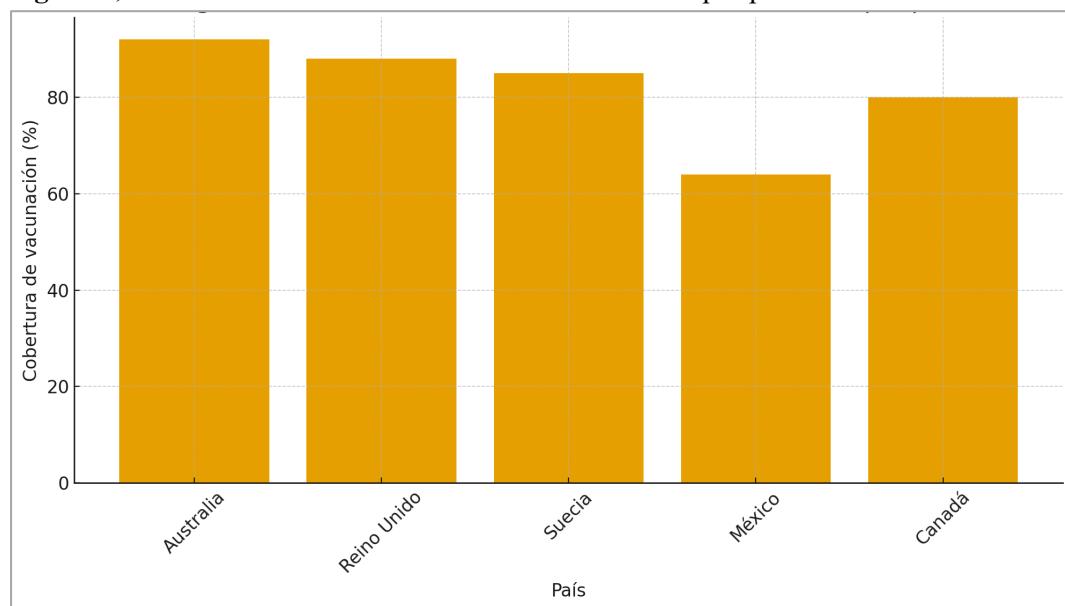
La OMS (2022–2024) y la evidencia de estudios de inmunogenicidad respaldan esquemas:

- Una sola dosis para niñas de 9–14 años.
- Dos dosis (0, 6–12 meses) para adolescentes mayores.
- Tres dosis para personas immunocomprometidas.

### Vacunación en México

- Esquema convencional: niñas de 9–14 años (una dosis desde 2023).
- Se ha ampliado a adolescentes de 15–19 años según disponibilidad.
- Se recomienda vacunación en población de riesgo:
  - Hombres que tienen sexo con hombres (HSH).
  - Personas viviendo con VIH.
  - Pacientes con antecedente de NIC.

**Figura 5.** Cobertura Ilustrativa de vacunación contra VPH por país



Cobertura ilustrativa de vacunación contra VPH por país. Datos basados en tendencias epidemiológicas globales.



## Seguridad

La vacuna presenta perfiles de seguridad excelentes, con efectos adversos leves y autolimitados (dolor local, cefalea, febrícula). No existe evidencia de relación causal con enfermedades autoinmunes o infertilidad.

## Prevención Secundaria: Tamizaje

### Métodos Disponibles

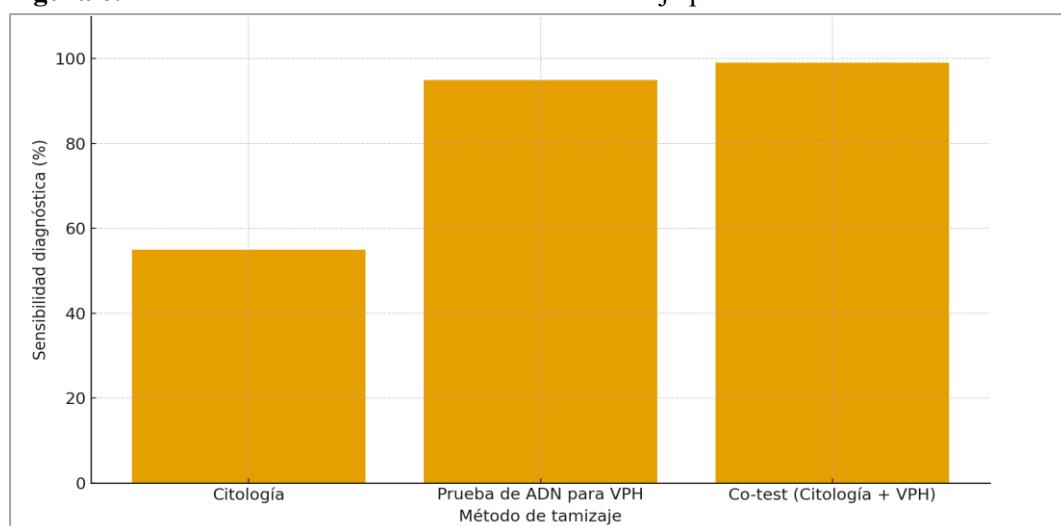
- Citología cervical (Papanicolaou).
- Prueba molecular para VPH — mayor sensibilidad, especialmente en genotipos de alto riesgo.
- Co-test (citología + VPH).
- Auto-toma de VPH, útil en zonas rurales.

### Recomendaciones Principales

- Tamizaje desde los **25 o 30 años**, dependiendo de guías nacionales.
- Intervalos:
  - Citología: cada 3 años.
  - VPH: cada 5 años.
- Manejo según clasificación Bethesda y guías ASCCP.

La vacunación no sustituye el tamizaje; ambas estrategias son complementarias.

**Figura 6.** Sensibilidad ilustrativa de métodos de tamizaje para detección de VPH de alto riesgo



Sensibilidad comparada de diferentes métodos de tamizaje para la detección de VPH de alto riesgo.

Datos ilustrativos basados en literatura reportada.



La Figura 6 muestra la sensibilidad comparada de los métodos de tamizaje para la detección de VPH de alto riesgo. Mientras que la citología presenta limitaciones importantes, las pruebas moleculares y el co-test ofrecen un rendimiento diagnóstico significativamente superior

### **Retos Actuales en Prevención y Vacunación**

#### **1. Cobertura Insuficiente**

- Las interrupciones durante la pandemia redujeron la cobertura en América Latina.
- En México, la cobertura ha oscilado entre 20–60% dependiendo del estado.

#### **2. Equidad en Acceso**

- Desigualdad entre áreas urbanas y rurales.
- Barreras culturales y desinformación.

#### **3. Falta de Inmunización en Hombres**

- Estrategia clave para disminuir la transmisión comunitaria.
- La OMS recomienda la vacunación universal donde sea factible económicamente.

#### **4. Necesidad de Registros y Vigilancia**

- Falta sistemas robustos de vigilancia para lesiones precancerosas.
- Necesidad de evaluar impacto real de la vacuna nonavalente en México.

#### **5. Desinformación y Reticencia Vacunal**

- Circulación de mitos en redes sociales.
- Necesidad de estrategias de educación sanitaria y comunicación asertiva.

### **Implicaciones clínicas y de salud pública**

Los hallazgos de esta revisión destacan la importancia de fortalecer los programas de vacunación contra VPH como intervención central para la reducción del cáncer cervicouterino. La evidencia indica que la adopción de esquemas de dosis única puede aumentar significativamente la factibilidad operativa en contextos de recursos limitados, sin comprometer la immunogenicidad. En el ámbito clínico, la integración del tamizaje molecular como método de primera línea mejora la detección temprana de lesiones precursoras, permitiendo intervenciones oportunas y reduciendo la mortalidad.

Desde la perspectiva de salud pública, la ampliación de la vacunación a varones podría contribuir a disminuir la transmisión comunitaria y proteger a poblaciones de alto riesgo.



Asimismo, la estandarización de sistemas de vigilancia epidemiológica y la reducción de brechas de acceso en comunidades rurales son esenciales para garantizar equidad. El combate a la desinformación y la resistencia vacunal debe considerarse un eje estratégico en la implementación de programas preventivos.

### **Recomendaciones para la Práctica Clínica**

1. Ofrecer la vacuna a todas las niñas y adolescentes, priorizando antes del inicio de la actividad sexual.
2. Indicar vacunación en grupos de riesgo, independientemente de la edad.
3. Continuar con el tamizaje citológico o molecular, incluso en pacientes vacunadas.
4. Educar a pacientes y familiares sobre:
  - Seguridad de la vacuna.
  - Riesgos del VPH no cubiertos por la vacunación.
  - Importancia del uso de preservativo, aunque no cubra todas las áreas susceptibles.

### **Limitaciones del estudio**

El presente trabajo constituye una revisión narrativa, lo cual implica ciertas limitaciones metodológicas inherentes al diseño. Aunque se realizó una búsqueda exhaustiva y estructurada de literatura reciente, existe riesgo de sesgo de selección debido a la ausencia de un proceso sistemático con metaanálisis formal. Las estimaciones epidemiológicas utilizadas pueden variar entre países y años de reporte, y algunas fuentes presentan rezagos en la actualización de datos. Asimismo, la evidencia sobre los esquemas de dosis única aún se encuentra en evolución, por lo que futuras investigaciones podrían modificar las conclusiones actuales. Finalmente, la revisión se centró en literatura publicada entre 2018 y 2024, por lo que trabajos previos a este periodo, aunque relevantes, no fueron incluidos para mantener la actualidad del análisis.

### **DISCUSIÓN**

La vacunación contra VPH ha demostrado ser una de las intervenciones de salud pública más costo-efectivas de las últimas décadas. Los resultados observados en países con programas consolidados, como Australia, Reino Unido y Suecia, confirman una caída significativa en la incidencia de verrugas genitales, NIC2+, NIC3 y cáncer cervical invasor.



La evidencia respalda que la inmunización antes de la exposición sexual es el factor determinante para maximizar el impacto preventivo.

En México, la reintroducción del esquema de dosis única constituye un avance alineado con las recomendaciones de la OMS, pero requiere un sistema de seguimiento robusto que garantice la adherencia y documente la efectividad real en la población. El desafío principal es recuperar la confianza pública tras la pandemia y asegurar el abastecimiento oportuno de la vacuna.

Asimismo, la discusión internacional se ha centrado en la necesidad de incluir sistemáticamente a varones. Diversos estudios han demostrado que la vacunación universal no solo reduce la transmisión comunitaria, sino que protege a poblaciones de alto riesgo como hombres que tienen sexo con hombres, quienes presentan tasas elevadas de cáncer anal asociado a VPH.

Otro punto relevante es la incorporación de pruebas moleculares como eje del tamizaje. La citología, aunque útil, tiene una sensibilidad limitada, mientras que las pruebas de ADN viral permiten intervalos más largos con mayor efectividad. La auto-toma resulta especialmente prometedora para mejorar la cobertura en zonas rurales y poblaciones marginadas.

No obstante, la vacunación no exime del tamizaje, ya que las vacunas actuales no cubren el 100% de los genotipos oncogénicos. La persistencia en la educación médica y comunitaria será clave para evitar percepciones erróneas que reduzcan la adherencia al tamizaje.

Los modelos predictivos internacionales sugieren que la combinación ideal —vacunación universal, cobertura >80%, tamizaje molecular periódico— podría reducir la incidencia del CaCu a niveles compatibles con su eliminación en menos de tres décadas.

## **CONCLUSIONES**

La infección por VPH representa un desafío significativo para la salud pública global, pero constituye también un ejemplo emblemático de intervención preventiva eficaz. Las vacunas profilácticas han demostrado una reducción sustancial en lesiones precancerosas y cáncer invasor, especialmente en poblaciones con alta cobertura.

El futuro apunta hacia esquemas simplificados de una sola dosis, vacunación universal e integración de pruebas moleculares como eje del tamizaje.



México se encuentra en una etapa de transición favorable con la incorporación de la vacuna nonavalente; sin embargo, es indispensable fortalecer la cobertura, garantizar el abasto, promover la educación médica y comunitaria, y consolidar estrategias de tamizaje. La unión de prevención primaria y secundaria es esencial para lograr la eliminación del cáncer cervicouterino propuesta por la OMS para 2030.

**En síntesis, las conclusiones relevantes del presente trabajo son:**

La vacunación representa la piedra angular en la prevención del cáncer cervicouterino.

Los esquemas de una sola dosis permiten mayor factibilidad operativa en países de ingresos medios como México.

El uso de vacunas nonavalentes incrementa significativamente la protección poblacional.

El tamizaje molecular complementa, pero no sustituye, la vacunación.

La implementación universal, equitativa y sostenida es esencial para alcanzar las metas de eliminación de la OMS.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Arbyn, M., Weiderpass, E., Bruni, L., et al. (2020). Estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2018: A worldwide analysis. *The Lancet Global Health*, 8(2), e191e203.

Bruni, L., Albero, G., Serrano, B., et al. (2023). Global epidemiology of HPV infection and related diseases. *Papillomavirus Research*, 15, 100328.

Centers for Disease Control and Prevention. (2023). *HPV Vaccination: Recommendations*. CDC.

Garland, S. M., Kjaer, S. K., Muñoz, N., et al. (2022). Impact and effectiveness of the quadrivalent HPV vaccine: A systematic review of 10 years of real-world studies. *Clinical Infectious Diseases*, 74(4), 568578.

Giuliano, A. R., Nyitray, A. G., Kreimer, A. R., et al. (2019). Natural history of HPV infection in men: The HIM study. *The Lancet Oncology*, 20(9), 123–131.

Hall, M. T., Tan, J., Macartney, K., et al. (2020). Dramatic declines in cervical cancer following HPV vaccination in Australia. *BMJ Global Health*, 5(5), e002234.

Kjaer, S. K., Nygård, M., Dillner, J., et al. (2021). Long-term immunogenicity and sustained response of HPV vaccines: 12-year follow-up. *The Lancet Infectious Diseases*, 21(11), 15731583.



- World Health Organization. (2022). *One-dose HPV vaccination evidence update*. WHO.
- World Health Organization. (2023). *Cervical Cancer Elimination Strategy: 2030 Targets*.
- Pan American Health Organization. (2022). *Epidemiology of HPV and cervical cancer in the Americas*. PAHO.
- Serrano, B., Brotons, M., Bosch, F. X., & Bruni, L. (2019). Epidemiology and burden of HPV-related cancers. *Vaccine*, 37(1), 106113.
- Stanley, M. (2021). HPV vaccines: Mechanisms of protection and updates. *Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology*, 2021, 110.
- Villa, L. L., Giuliano, A. R., & Imai, H. (2020). HPV vaccination in Latin America: Progress and challenges. *Vaccine*, 38(30), 47384746.
- Wheeler, C. M., Castellsagué, X., Garland, S. M., et al. (2018). Efficacy, safety, and immunogenicity of the 9-valent HPV vaccine. *New England Journal of Medicine*, 372(8), 711723.
- WHO Strategic Advisory Group of Experts (SAGE). (2022). *HPV vaccine schedules: Evidence and recommendations*.
- Woodhall, S. C., Ramsey, T., Cai, C., et al. (2020). Declines in genital warts after HPV vaccination: A multi-country analysis. *BMJ*, 369, m1046.
- International Agency for Research on Cancer. (2021). *HPV and cancer: Carcinogenicity update*.
- Secretaría de Salud de México. (2023). *Lineamientos para la vacunación contra Virus del Papiloma Humano*.
- Human Papillomavirus and Related Diseases Report. (2024). HPV information centre global report.
- American Society for Colposcopy and Cervical Pathology (ASCCP). (2020). *Risk-based management consensus guidelines*.
- Canfell, K. (2020). Strategies for global elimination of cervical cancer. *The Lancet Oncology*, 21(2), e30e44.
- Muñoz, N., Herrero, R., & Cortés, B. (2023). HPV-associated disease in Latin America: Updated review. *Vaccine*, 41(1), 1322.

