

Comparación de los diferentes métodos de diagnóstico para *Helicobacter pylori*, una visión de nuevas alternativas diagnósticas

Comparison of different diagnostic methods for Helicobacter pylori, an insight into new diagnostic alternatives

- ¹ Estefanía Fernanda Rivera Cáceres  <https://orcid.org/0009-0004-2293-5576>
Química Farmaceuta. Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
efriverac43@est.ucacue.edu.ec
- ² Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor  <https://orcid.org/0000-0001-6770-2144>
Docente, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
jonnathan.ortiz@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 18/08/2024

Revisado: 15/09/2024

Aceptado: 11/10/2024

Publicado: 28/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3220>

Cítese: Rivera Cáceres, E. F., & Ortiz Tejedor, J. G. (2024). Comparación de los diferentes métodos de diagnóstico para *Helicobacter pylori*, una visión de nuevas alternativas diagnósticas. *Anatomía Digital*, 7(4), 105-119.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3220>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Helicobacter pylori, prueba diagnóstica, diagnóstico de laboratorio, detección, métodos de diagnóstico.

Keywords:

Helicobacter pylori, diagnostic test, laboratory diagnosis, detection, diagnostic methods.

Resumen

Introducción. Se estima que aproximadamente la mitad de la población mundial ha sido infectada con *H. pylori* en algún momento; generalmente, la infección ocurre en la niñez, y puede persistir de por vida en el estómago si no se trata. **Objetivo.** Comparar los diferentes métodos de diagnóstico para *H. pylori*, y describir nuevas alternativas diagnósticas disponibles en la actualidad. **Metodología.** Se llevó a cabo una búsqueda detallada en bases de datos científicas, eligiendo estudios pertinentes según criterios determinados. Se consideraron características propias de cada método de diagnóstico, ventajas y desventajas, limitaciones presentes, utilizando tablas y compilaciones narrativas. **Resultados.** Se identificaron métodos de diagnóstico precisos y eficientes que permiten identificar de manera temprana la presencia de *H. pylori*. Además, se describieron métodos de diagnóstico molecular como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). **Conclusión.** Esta revisión enfatiza la relevancia de un diagnóstico oportuno para *H. pylori* destacando los nuevos métodos de diagnóstico existentes y el requerimiento de investigar más; ya que, a pesar de los avances en el diagnóstico, aún existen desafíos y limitaciones que deben superarse. **Área de estudio general:** Microbiología. **Área de estudio específica:** Bacteriología. **Tipo de estudio:** Artículo original.

Abstract

Introduction: It is estimated that half of the world's population has been infected with *H. pylori* at some point; infection usually occurs in childhood and can persist for life in the stomach if untreated. **Objective:** To compare the different diagnostic methods for *H. pylori*, and to describe new diagnostic alternatives currently available. **Methodology:** A detailed search of scientific databases was conducted, choosing relevant studies according to specific criteria. The characteristics of each diagnostic method, advantages and disadvantages, limitations present, using tables and narrative compilations were considered. **Results:** Accurate and efficient diagnostic methods that allow early identification of the presence of *H. pylori* were identified. In addition, molecular

diagnostic methods such as polymerase chain reaction (PCR) were described. **Conclusion:** This review emphasizes the relevance of timely diagnosis for *H. pylori* by highlighting the existing new diagnostic methods and the requirement for further research; since, despite advances in diagnosis, there are still challenges and limitations to be overcome. **General area of study:** Microbiology. **Specific area of study:** Bacteriology. **Type of study:** Original article.

Introducción

Helicobacter pylori es una bacteria que se encuentra en el estómago y está asociada con diversas enfermedades gastrointestinales, como la gastritis, el desarrollo de úlceras pépticas y duodenales que generan complicaciones como la hemorragia, cáncer gástrico incluyendo linfoma del tejido linfoide asociado a la mucosa gástrica (1, 2). La infección por *H. pylori* se adquiere generalmente durante la infancia y permanece de forma asintomática durante años (2).

La mayoría de personas que son portadores de *H. pylori* permanecen asintomáticos, la infección predispone al desarrollo de diversas condiciones clínicas incluyendo enfermedades de la sangre como anemia por deficiencia de hierro, deficiencia de vitamina B12 y trombocitopenia inmune crónica (cITP), así como otras enfermedades como síndrome metabólico, diabetes, enfermedad del hígado graso no alcohólico, enfermedad de Alzheimer, enfermedad neurológica, enfermedad de la piel y enfermedad cardiovascular (3, 4).

Las patologías atribuidas a la infección por *H. pylori* son causadas por interacciones complejas de virulencia bacteriana, respuesta inmunitaria del huésped y factores ambientales (2, 5).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en un informe emitido en 2020 bajo el título de “Problemas sanitarios urgentes de dimensión mundial” enlista a *H. pylori* como uno de los principales microorganismos que desafortunadamente cada vez más presentan resistencia antimicrobiana siendo este un problema de salud pública, de esta forma se busca un método efectivo que permita obtener un buen diagnóstico para tratar a tiempo esta enfermedad (6, 7).

La elección del método de diagnóstico a utilizar depende de las circunstancias clínicas del paciente a evaluar, la disponibilidad de la prueba, el tiempo de obtención de resultados

y su costo-efectividad. En la práctica clínica se aplican métodos de diagnóstico invasivos y no invasivos, cada uno presenta ventajas y limitaciones relacionadas, en la detección de *H. pylori* (3).

Las pruebas no invasivas con la prueba del aliento con ^{13}C -urea y la prueba de antígenos en heces permiten el diagnóstico de una infección actual. La detección serológica de anticuerpos no permite marcar una diferencia entre una infección actual o una infección previa por *H. pylori*, por lo que es necesario confirmar. Las pruebas invasivas requieren una muestra de biopsia de mucosa gástrica, incluyen la prueba de ureasa, evaluación histológica, cultivo microbiano y detección directa de material genético *H. pylori* mediante pruebas moleculares como secuenciación de próxima generación (NGS), PCR en tiempo real (RT-PCR). FISH, hibridación in situ con fluorescencia; qPCR, PCR cuantitativa (8).

Por lo tanto, se formulan las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los métodos diagnósticos más utilizados actualmente para la detección de *H. pylori*? ¿Cómo se comparan las nuevas técnicas diagnósticas con los métodos tradicionales? ¿Qué factores pueden influir en la elección del método diagnóstico para *H. pylori* en diferentes contextos clínicos?

El objetivo de esta investigación está enfocado en comparar los diferentes métodos de diagnóstico para *Helicobacter pylori*, mediante una revisión sistemática y describir nuevas alternativas diagnósticas disponibles en la actualidad.

En esta investigación se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica existente sobre los métodos de diagnóstico invasivos y no invasivos de la infección por *H. pylori*, se describe las ventajas y desventajas, tiempo de procesamiento y riesgos para el paciente en comparación con los métodos de diagnóstico existentes en la actualidad.

Metodología

La investigación fue de tipo documental se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos relacionados con los diferentes métodos de diagnóstico para la detección de *H. pylori*, a través de la recolección de información de bases de datos científicas.

Se consideraron estudios que examinan los diversos métodos de diagnóstico para *H. pylori*, tanto invasivos como no invasivos, así como investigaciones sobre el diagnóstico en el laboratorio clínico. También se incluyeron artículos en inglés y español que sean significativos para el contexto de la revisión, así como estudios que analicen la utilidad clínica y el impacto de los métodos de diagnóstico de *H. pylori*. Se excluyeron aquellos estudios que no estuvieran directamente relacionados con el tema de interés, que no cumplieran con los criterios de inclusión o que no aportaran información relevante a la revisión.

La búsqueda se realizó mediante la selección y análisis de fuentes bibliográficas utilizando bases de datos que tengan revistas indexadas como PubMed, Scopus, ScieLO, Redalyc, Google Académico, Web of Science, Springer con ecuaciones de búsqueda elaboradas con los descriptores en ciencias de la salud: "Infección por *Helicobacter pylori*", "Procedimientos de Laboratorio Clínico" y "Métodos de Diagnóstico invasivos y no invasivos" y operadores booleanos como: AND, OR y NOT, AND se utilizó para una mayor especificidad para la búsqueda, OR para unir variables que tiene el mismo significado y NOT para evitar confusiones en el buscador de la base de datos.

Se llevó a cabo un análisis comparativo y crítico de los artículos seleccionados, considerando la relevancia y el contexto particular de cada estudio. Este proceso permitió identificar las principales tendencias emergentes, los hallazgos significativos, las limitaciones de cada investigación y sus contribuciones al tema en cuestión. A través de este enfoque, se buscó no solo evaluar la calidad de la evidencia disponible, sino también entender cómo cada artículo se inserta dentro del panorama general del diagnóstico de *H. pylori*, facilitando una visión más completa de las prácticas actuales y sus implicaciones en el ámbito clínico.

Discusión

Helicobacter pylori (*H. pylori*) es una bacteria patógena gramnegativa y su infección causa inflamación de los tejidos del estómago que conduce al desarrollo de úlcera gástrica y predispone de forma variable a patologías gastroduodenales graves en algunos pacientes (9). Puede presentarse en más de la mitad de la población mundial lo que representa una preocupación significativa para la salud pública y se estima que en Latinoamérica alrededor del 80% de los sujetos con infección por *H. pylori* permanecen asintomáticos (10). El Registro Latinoamericano de *H. pylori* busca erradicar la bacteria en la población regional y controlar su impacto en pacientes con gastritis crónica y el potencial desarrollo de cáncer gástrico. En Ecuador el Ministerio de Salud Pública (MSP) reporta casos de infecciones por *H. pylori* en el 45% en la población rural y 47% en zona urbana, de los casos reportados el 23% corresponde a pacientes asintomática (11).

Métodos de diagnóstico:

Son procedimientos utilizados para detectar la presencia de *Helicobacter pylori* en el organismo, cada uno de los cuales tiene sus propias ventajas y desventajas. Existen varios tipos de pruebas estas son ampliamente utilizadas en la práctica clínica según su necesidad y disponibilidad. Sin embargo, cada método tiene sus propias ventajas y limitaciones, por lo que es importante utilizar diferentes pruebas en combinación para obtener resultados más precisos y confiables. Las pruebas de diagnóstico se pueden realizar con técnicas invasivas y no invasivas (12, 13).

*Métodos no invasivos:**Serología*

La serología a través de la medición de anticuerpos en sangre contra distintas proteínas *H. pylori* muestra exposición al microorganismo, tiene sensibilidad y especificidad variable según el kit serológico usado. Una limitación de los estudios serológicos es que no detectan infección activa, y también podría existir una reacción cruzada con otros microorganismos, lo que hace que la especificidad sea menor, por tal razón no convendría usarse para monitorizar la terapia (9, 14).

Antígeno en heces

Es una herramienta útil que logra, mediante anticuerpos policlonales o monoclonales, la detección de antígenos de *H. pylori*. Permite realizar el diagnóstico de infección por *H. pylori* previo a terapia y, además, es útil para evaluar la erradicación. Los antígenos en heces pueden ser detectados mediante inmunoensayos enzimáticos o inmunocromatográficos (1).

La prueba de antígeno en heces de *H. pylori* es útil, especialmente para verificar la eficacia del tratamiento, debido a su amplia disponibilidad y facilidad de realización en comparación con métodos más invasivos. Sin embargo, es importante tener cuidado con los pacientes que presentan diarrea, ya que esto podría disminuir la concentración de antígenos y resultar en un falso negativo (14, 15).

Prueba de aliento

El mecanismo de acción de este método diagnóstico consiste en la hidrólisis de urea usando isótopos del carbono, y una vez que se administra por vía oral, la enzima ureasa de *H. pylori* produce, de manera importante, amoníaco y dióxido de carbono, el cual se difunde por la sangre hacia los pulmones, permitiendo así su medición. Es un método efectivo para diagnóstico de *H. pylori* y es el más recomendado para buscar de manera no invasiva *H. pylori* previo al tratamiento (16, 17).

*Métodos invasivos:**Prueba rápida de ureasa*

Es una prueba de diagnóstico que evalúa la presencia de la enzima ureasa en una biopsia gástrica, su diagnóstico se limita únicamente permitiendo detectar infecciones activas y no aquellas pasadas. En este procedimiento, la muestra gástrica se expone a la urea, la cual es hidrolizada por la acción de la ureasa, generando dióxido de carbono y amoníaco. Este proceso provoca un cambio en el pH que se revela mediante un cambio colorimétrico (1, 18).

Histología

Se deben tomar muestras de biopsia gástrica, las que serán evaluadas por un patólogo. Existen diferentes tinciones para la búsqueda de *H. pylori* dentro de las que encontramos hematoxilina-eosina, además de otras como Genta, Warthin-Starry de plata y Giemsa. La tinción de Giemsa modificada sería la primera opción, por ser más barata y reproducible. La precisión de la histología depende de varios factores, como la experiencia del patólogo, la densidad de colonización de la mucosa gástrica por *H. pylori*, la calidad y cantidad de la muestra y la evaluación subjetiva de los cambios en los tejidos. La ventaja de la histología es que, además de informar sobre la presencia de *H. pylori*, permite evaluar el grado de inflamación de la mucosa gástrica (13, 19).

Cultivo

El cultivo de *H. pylori* a partir de biopsias gástricas no está ampliamente disponible en la práctica clínica habitual. Para aislar la bacteria, es necesario considerar varios factores, como la calidad de la muestra, la presencia de flora comensal, el tiempo transcurrido hasta el cultivo y el transporte. Sin embargo, una de sus ventajas es que permite evaluar la sensibilidad a diferentes antibióticos, lo cual es útil para pacientes que han fracasado en varios tratamientos (18).

Pruebas moleculares

Método de diagnóstico efectivo útil para la detección de infección por *H. pylori*. La más utilizada es la reacción en cadena de la polimerasa o PCR permite evaluar genes patógenos y la detección de resistencia contra antibióticos de uso frecuente (8). La secuenciación de nueva generación que se aplica para detectar tanto *el H. pylori* como las mutaciones asociadas a la resistencia a los antibióticos. Una de las principales ventajas del uso de pruebas moleculares es la detección de *H. pylori* en casos sospechosos con resultados negativos basados en pruebas convencionales (20).

Estos métodos se basan en la amplificación de regiones específicas del ADN de la bacteria, lo que permite una detección más precisa y confiable. Además, se están investigando marcadores genéticos asociados a la virulencia de la bacteria, lo que podría ayudar a identificar aquellas cepas que tienen mayor potencial patogénico y, por lo tanto, son más susceptibles de causar enfermedad (21).

Tabla 1. Comparación de los distintos métodos diagnósticos

Prueba	S %	E%	Limitaciones	Referencia
Serológica	55,6-100	58,7-96,8	No detecta solo infección activa.	(8)
Heces	83	87 – 94	No siempre refleja el estado activo de la infección.	(22)

Tabla 1. Comparación de los distintos métodos diagnósticos (continuación)

Prueba	S %	E%	Limitaciones	Referencia
Prueba de aliento	96 -97	93 – 96	Se deben suspender los IBP previo al examen porque disminuye su sensibilidad	(12,17)
Ureasa	80 – 95	97-99	Puede tener falsos negativos según tratamiento.	(13)
Histología	90	> 95	No es un procedimiento inmediato.	(18, 19)
Cultivo	60	98 – 100	Costo y el tiempo.	(18)
PCR molecular	97 - 100	98	Poco disponible en el medio. Altos costos.	(21, 23)

Nota: S: Sensibilidad; E: Especificidad.

Sensibilidad y especificidad

La sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos para la detección de *H. pylori* presentan variaciones significativas. La sensibilidad se define como la capacidad de una prueba para identificar con precisión la presencia de la bacteria en individuos infectados, evitando así la emisión de resultados falsos negativos. Por su parte, la especificidad se refiere a la aptitud de la prueba para descartar correctamente la existencia de la bacteria en individuos no infectados, minimizando la posibilidad de resultados falsos positivos.

Ambos parámetros, sensibilidad y especificidad, son fundamentales en la selección de una prueba diagnóstica, dado que es crucial obtener resultados confiables y precisos que sustenten adecuadamente la toma de decisiones clínicas. Asimismo, es importante considerar otros factores relevantes, como la tolerancia del paciente, los costos asociados a las pruebas y la disponibilidad de los recursos necesarios (24).

Nuevas alternativas diagnosticas:

Tecnología de huella de masa de péptidos (PMF):

Se emplea para detectar y erradicar diversos microorganismos a través de una técnica efectiva, económica y precisa denominada "MALDI-TOF MS". Este método permite la identificación de *H. pylori* en pocas horas, a diferencia de los métodos tradicionales que pueden demorar varios días. Además, es altamente preciso y sensible, capaz de diferenciar entre distintas especies de *Helicobacter* y detectar resistencia a antibióticos. A diferencia de los métodos que requieren el cultivo de la bacteria, MALDI-TOF MS puede identificar muestras directamente a partir de biopsias. La técnica analiza partículas ionizándolas, clasificándolas según sus relaciones masa-carga y registrando sus tiempos de llegada a los detectores. Se ha desarrollado una biblioteca completa de *Helicobacter* que incluye 93 aislamientos gástricos de diez especies diferentes (14).

Biosensores:

Son herramientas innovadoras que combinan biotecnología para identificar la presencia de *Helicobacter pylori* en muestras biológicas. Permiten la obtención de resultados en tiempo real, facilitando así la toma de decisiones clínica, es altamente sensible ya que permite la detección de niveles bajos de *H. pylori*, mejorando así precisión del diagnóstico y la toma de decisiones médicas (18).

Son dispositivos compactos que se pueden utilizar en entornos clínicos o de atención primaria, sin necesidad de equipos complejo. En la actualidad, se elaboran diferentes tipos de nanopartículas, se utilizan enzimas específicas que generan una señal que indica la presencia de la bacteria. Emplean sondas de ADN que se unen a secuencias específicas de *H. pylori*, dando una señal detectable cuando se hibrida. Miden cambios electroquímicos relacionadas con *H. pylori* ofreciendo alta sensibilidad. Utilizan cambios en la absorbancia para detectar la presencia de *H. pylori* a través de interacciones específicas con anticuerpos o proteínas (25).

Los biosensores para *H. pylori* son efectivos en la detección rápida de infecciones en pacientes con síntomas gastrointestinales, facilitan un diagnóstico temprano y permitiendo un tratamiento oportuno (26).

PCR en heces:

Es una técnica molecular capaz de detectar con sensibilidad el ADN de *H. pylori* en heces y, al mismo tiempo mutaciones que causan resistencia a la claritromicina. La opción de prueba de PCR en heces es menos invasiva en comparación con la toma de biopsias gástricas, a su vez es eficaz para identificar infecciones activas, lo que permite el tratamiento sea oportuno y adecuado. La PCR presenta una sensibilidad de aproximadamente 93,8% se desconoce la especificidad clínica. Se puede emplear en el seguimiento de la erradicación de la bacteria después de un tratamiento, y proporcionar información precisa para ajustar el tratamiento si es necesario (21, 27).

El ADN de *H. pylori* se puede detectar en muestras de heces humanas con alta sensibilidad y, por lo tanto, con rendimiento similar al de otros métodos de diagnóstico (21).

Detección de anticuerpos IgG4:

La detección de IgG4, con otros isótopos de IgG, pueden ayudar a diferenciar entre infecciones agudas y crónicas. La presencia de anticuerpos IgG4 significativamente puede estar relacionada con una respuesta inmunitaria particular a la infección por *H. pylori*, y su medición puede proporcionar información la naturaleza de la infección y

como control para el seguimiento de respuesta del tratamiento. La reacción de IgG4 podría aumentar el riesgo asociado a *H. pylori* de desarrollar cáncer gástrico (28).

La detección de anticuerpos IgG4 para *H. pylori* ofrece un enfoque adicional en el diagnóstico y manejo de la infección, aunque debe integrarse con otros métodos diagnósticos para obtener una evaluación más completa; promete ser uno de los métodos más eficientes (29).

Las nuevas alternativas diagnósticas para *H. pylori* tienen diversas aplicaciones clínicas que contribuyen al manejo eficiente de la infección. Estas herramientas permiten realizar un diagnóstico preciso de la infección, lo que es fundamental para brindar un tratamiento adecuado y evitar complicaciones a largo plazo.

Conclusiones

- Los destacados avances en los métodos de diagnóstico han contribuido significativamente a mejorar la detección y el seguimiento de *H. pylori*, facilitando así brindar un tratamiento oportuno. Se cree que un solo test no es recomendable para la detección de *H. pylori*, ya que cada resultado depende de las condiciones clínicas de cada paciente. La detección temprana y el tratamiento pertinente para la infección por *H. pylori* son clave en la salud y el bienestar de los pacientes, y es responsabilidad de los profesionales de la salud trabajar juntos para lograr esto. Las nuevas alternativas son de gran utilidad en el diagnóstico de pacientes y el seguimiento de la erradicación de *H. pylori* y la detección de posibles reinfecciones. El futuro se presenta prometedor con respecto a las perspectivas de diagnóstico para *H. pylori*, y es esencial continuar invirtiendo en investigación y recursos para garantizar mejoras continuas en el campo de la salud gastrointestinal.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de interés financieros, personales o de cualquier otro tipo que pudieran haber influido en la elaboración de este manuscrito.

Declaración de contribución de los autores

Autor 1: Recolectó y procesó la información, diseñó el protocolo de investigación y escribió la primera versión del manuscrito.

Autor 2: Realizó correcciones y contribuyó a la revisión final del manuscrito.

Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

Referencias Bibliográficas

1. Butt J, Epplein M. Helicobacter pylori and colorectal cancer - A bacterium going abroad? PLoS Pathogens [Internet]. 2019 [citado 26 de septiembre de 2024]; 15(8). Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/germenes-infecciosos/hoja-informativa-h-pylori>
2. Kumar S, Metz DC, Ellenberg S, Kaplan DE, Goldberg DS. Risk factors and incidence of gastric cancer after detection of helicobacter pylori infection: a large cohort study. Gastroenterology [Internet]. 2020 [citado 26 de septiembre de 2024]; 158(3): 527. Disponible en: </pmc/articles/PMC7010558/>
3. De Brito BB, da Silva FAF, Soares AS, Pereira VA, Santos MLC, Sampaio MM, Neves PHM, de Melo FF. Pathogenesis and clinical management of Helicobacter pylori gastric infection. World Journal of Gastroenterology. 2019 [citado 26 de septiembre de 2024]; 7;25(37):5578-5589. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31602159/>
4. Takeuchi H, Okamoto A. Helicobacter pylori Infection and chronic immune thrombocytopenia. Journal of Clinical Medicine [Internet]. 2022 [citado 26 de septiembre de 2024]; 11(16): 4822. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/16/4822/htm>
5. Nguyen J, Kotilea K, Bontems P, Miendje Deyi VY. Helicobacter pylori infections in children. Antibiotics [Internet]. 2023 [citado 26 de septiembre de 2024];12(9). Disponible en: </pmc/articles/PMC10525885/>
6. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2024 [citado 26 de septiembre de 2024]. Patógenos multirresistentes que son prioritarios para la OMS - OPS/OMS. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/4-3-2021-patogenos-multirresistentes-que-son-prioritarios-para-oms>
7. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2024 [citado 26 de septiembre de 2024]. Erradicar la infección por Helicobacter Pylori es todo un reto local y mundial. - OPS/OMS. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/8-3-2021-erradicar-infeccion-por-helicobacter-pylori-es-todo-reto-local-mundial>
8. Malfertheiner P, Camargo MC, El-Omar E, Liou JM, Peek R, Schulz C, Smith SI, Suerbaum S. Helicobacter pylori infection. Nature Reviews Disease Primers [Internet]. 2023 [citado 26 de septiembre de 2024]; 9(1):1–24. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41572-023-00431-8>

9. Liou JM, Malfertheiner P, Lee YC, Sheu BS, Sugano K, Cheng HC, Wu C, Leow A, Wu J, Wu D, et al. Screening and eradication of *Helicobacter pylori* for gastric cancer prevention: the Taipei global consensus. *Gut* [Internet]. 2020 [citado 26 de septiembre de 2024];69(12):2093–112. Disponible en: <https://gut.bmj.com/content/69/12/2093>
10. Organización Panamericana de Gastroenterología [Internet]. 2024 [citado 26 de septiembre de 2024]. Registro de *Helicobacter pylori*: Ahora es el turno de Latinoamérica. Disponible en: <https://www.opge.org/portal/?p=1881>
11. Marielisa J, Albiño A, Zamora LV. Prevalencia de *Helicobacter pylori* en pacientes asintomáticos en Ecuador. *Revista Vive* [Internet]. 2021 [citado 26 de septiembre de 2024]; 4(11): 193–202. Disponible en: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/101/283>
12. Chahuán A. J, Pizarro R. M, Riquelme A, Villalón F. A, Riquelme P. A. Métodos de diagnóstico para la detección de la infección por *Helicobacter pylori* ¿Cuál y cuándo deben solicitarse? *Revista Acta Gastroenterológica Latinoamericana* [Internet]. 2022 [citado 26 de septiembre de 2024]; 52(1): 36-46. Disponible en: <https://actagastro.org/metodos-diagnosticos-para-la-deteccion-deinfeccion-por-helicobacter-pylori-cual-y-cuando-deben-solicitarse/>
13. Chahuan J, Pizarro M, Riquelme A. Diagnostic methods for the detection of *helicobacter pylori* infection: which and when to order? *Acta Gastroenterológica Latinoamericana* [Internet]. 2022 [citado 26 de septiembre de 2024]; 52(1):36–46. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1993/199371057006/199371057006.pdf>
14. Elbehiry A, Marzouk E, Aldubaib M, Abalkhail A, Anagreyah S, Anajirih N, Almuzaini AM, Rawway M, Alfadhel A, Draz A, Abu-Okail A. *Helicobacter pylori* infection: current status and future prospects on diagnostic, therapeutic and control challenges. *Antibiotics* [Internet]. 2023 [citado 29 de septiembre de 2024]; 12(2):191. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36830102/>
15. Muñoz MS, Valle ML, Ferrer L, Medeor R, Herrera P, López L, Rodríguez P. Utilidad del antígeno de *Helicobacter pylori* en heces como método diagnóstico no invasivo. *Acta Gastroenterológica Latinoamericana* [Internet]. 2019 [citado 29 de septiembre de 2024]; 49(1): 22-31. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1993/199360275005/html/>
16. Katelaris P, Hunt R, Bazzoli F, Cohen H, Ming K, Gemilyan M, Malfertheiner P, Mégraud F, Piscoya A, Quach D, Vakil N, Vaz L, LeMair A. Directrices mundiales de la Organización Mundial de Gastroenterología *Helicobacter pylori*.

- [Internet]. 2021 [citado 29 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.worldgastroenterology.org/guidelines/helicobacter-pylori/helicobacter-pylori-spanish>
17. Ansari S, Yamaoka Y. Helicobacter pylori infection, its laboratory diagnosis, and antimicrobial resistance: a perspective of clinical relevance. *Clinical Microbiology Reviews* [Internet]. 2022 [citado 29 de septiembre de 2024]; 35(3). Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/cmr.00258-21>
 18. Cardos AI, Maghiar A, Zaha DC, Pop O, Fritea L, Miere Groza F, Cavalu S. Evolution of diagnostic methods for helicobacter pylori infections: from traditional tests to high technology, advanced sensitivity and discrimination tools. *Diagnostics* [Internet]. 2022 [citado 29 de September de 2024]; 12(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35204598/>
 19. Moalla M, Chtourou L, Mnif B, Charfi S, Smaoui H, Boudabous M, Mnif L, Amouri A, Gdoura H, Hammami A, Boudawara T, Tahri N. Assessment of histology's performance compared with PCR in the diagnosis of Helicobacter pylori infection. *Future Science OA* [Internet]. 2024 [citado 29 de septiembre de 2024]; 10(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38817388/>
 20. Moss SF, Shah SC, Tan MC, El-Serag HB. Evolving concepts in Helicobacter pylori management. *Gastroenterology* [Internet]. 2024 [citado 29 de septiembre de 2024]; 166(2): 267–283. Disponible en: <http://www.gastrojournal.org/article/S0016508523050837/fulltext>
 21. Beckman E, Saracino I, Fiorini G, Clark C, Slepnev V, Patel D, Gomez C, Ponaka R, Elagin V, Vaira D. A novel stool PCR test for helicobacter pylori may predict clarithromycin resistance and eradication of infection at a high rate. *Journal of Clinical Microbiology* [Internet]. 2017 [citado 29 de septiembre de 2024]; 55(8): 2400–2405. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/jcm.00506-17>
 22. Qiu E, Li Z, Han S. Methods for detection of Helicobacter pylori from stool sample: current options and developments. *Brazilian Journal of Microbiology* [Internet]. 2021 [citado 29 de septiembre de 2024]; 52(4):2057–2062. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42770-021-00589-x>
 23. Abadi ATB, Kusters JG. Management of Helicobacter pylori infections. *BMC Gastroenterology* [Internet]. 2016 [citado 29 de septiembre de 2024]; 16(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4983046/>

24. Monaghan TF, Rahman SN, Agudelo CW, Wein AJ, Lazar JM, Everaert K, Dmochowski RR. Foundational statistical principles in medical research: sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value. *Medicina* [Internet]. 2021 [citado 29 de September de 2024]; 57(5): 503. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1648-9144/57/5/503/htm>
25. Saxena K, Chauhan N, Jain U. Advances in diagnosis of *Helicobacter pylori* through biosensors: point of care devices. *Analytical Biochemistry* [Internet]. 2021 [citado 29 de September de 2024]; 630:114325. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34352253/>
26. Malik S, Singh J, Goyat R, Saharan Y, Chaudhry V, Umar A, Ibrahim AA, Akbar S, Ameen S, Baskoutas S. Nanomaterials-based biosensor, and their applications: a review. *Heliyon* [Internet]. 2023 [citado 29 de September de 2024];9(9):2405–2440. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37809900/>
27. Moreno Trigós Y, Tortajada-Girbés M, Simó-Jordá R, Hernández Pérez M, Hortelano I, García-Ferrús M, Ferrús Pérez MA. Use of Deep-Amplicon Sequencing (DAS), Real-Time PCR and in situ hybridization to detect *h. pylori* and other pathogenic helicobacter species in feces from children. *Diagnostics* [Internet]. 2024 [citado 29 de septiembre de 2024];14(12). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38928632/>
28. Wei L, Qian W, Fang ZX, Mei GD, Feng ZW, Hui YC. Evaluation of the diagnostic value of flid, a helicobacter pylori flagellar protein. *Japanese Journal of Infectious Diseases* [Internet]. 2022 [citado 29 de septiembre de 2024]; 75(5): 454–460. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35354706/>
29. Al Ofairi BA, Saeed MK, Al-Qubaty M, Abdulkareem AM, Al-Jahrani MA. Diagnostic value of IgG antibody and stool antigen tests for chronic *Helicobacter pylori* infections in Ibb Governorate, Yemen. *Scientific Reports* [Internet]. 2024 [citado 29 de septiembre de 2024]; 14(1):1–9. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-58165-w>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

