



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO
FAREM – CARAZO

Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud
Licenciatura en Bioanálisis Clínico

Seminario de Graduación para Optar al Título de Licenciatura en Bioanálisis Clínico

Tema: Determinar la Presencia del Antígeno Helicobacter pylori y factores de riesgos en estudiantes de primero y quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Agosto - noviembre 2022

AUTORES:

CARNET

Br. José Alexander Pichardo García.

18904607

Br. Marcial Antonio Sandino Varela.

18904244

Br. Heguel Henoc Segovia Ugarte.

18904596

TUTOR: Lic. Roberto Martínez.

Jinotepe Carazo, Diciembre de 2022.

¡A la Libertad Por la Universidad!

Índice

Dedicatoria.....	I
Agradecimiento.....	II
Valoración del Tutor.....	III
Resumen.....	IV
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes	3
III. Justificación	5
IV. Planteamiento del Problema	7
V. Objetivos	9
VI. Marco Teórico	10
6. Generalidades de la Familia Helicobacteraceae	10
7. Género Helicobacter	11
7.1 Helicobacter Pylori	11
7.2 Morfología	11
7.3 Factores de Virulencia	11
7.4 Mecanismos de Acción.....	13
7.5 Mecanismo de Transmisión	15
7.5.1 Transmisión Gastro-Oral	15
7.5.2 Transmisión Oral-Oral.....	16

7.5.3 Transmisión Fecal-Oral	16
7.5.4 Transmisión Iatrogénica.....	17
7.5.5 Transmisión Zoonótica	17
7.5.6 Transmisión por Alimentos y Agua.....	18
7.6 Manifestaciones de la Infección.....	19
7.7 Patologías	19
7.7.1 Dispepsia.....	19
7.7.2 Enfermedad Ácido-Péptica	20
7.7.3 Úlcera Péptica Duodenal.....	20
7.7.4 Úlcera Péptica Gástrica.....	20
7.7.5 Cáncer Gástrico.....	20
7.7.6 Linfoma Gástrico	21
7.7.7 Pólipos Gástricos	21
7.7.8 Manifestaciones Extra Gástricas.....	21
7.8 Colonización del Estómago	22
7.9 Defensa en el Medio Gástrico.....	22
7.10 Respuesta del Huésped	23
8. Diagnóstico	25
8.1 Métodos de Diagnóstico para la Infección por Helicobacter Pylori	25
8.1.1 Métodos Invasivos	25

8.1.2 Métodos No Invasivos	28
9. Mecanismos de Resistencia	31
9.1.1 Resistencia Natural	33
9.1.2 Resistencia Adquirida	33
9.2 Fármacos a los que Presenta Resistencia H. Pylori	34
9.2.1 Resistencia a Metronidazol (Mtz)	34
9.2.2 Resistencia a Claritromicina (Cla)	35
9.2.3 Resistencia a Amoxicilina (Amx)	35
9.2.4 Resistencia a Levofloxacina (Lev)	36
10. Tratamiento	38
11. Epidemiología	41
11.1 Región Latinoamericana	41
11.2 Región de Nicaragua	42
12. Profilaxis	45
VII. Diseño Metodológico	47
7.1 Tipo de Estudio y Corte de la Investigación	47
7.2 Enfoque de la Investigación	47
7.3 Área de Estudio	48
7.4 Población y Muestra	48
7.4.1 Población	48

7.4.2 Muestra	48
7.4.3 Tipo de Muestreo	49
7.4.4 Unidad de Análisis.....	49
7.4.5 Criterios de Inclusión.....	49
7.4.6 Criterios de Exclusión.....	49
7.5 Métodos, Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos.....	50
7.6 Procedimiento Para la Recolección de Datos e Información	50
7.7 Plan de Tabulación y Análisis.....	52
7.8 Consideraciones Éticas	53
VIII. Operalización de Variables	54
IX. Análisis y Discusión de los Resultados	57
X. Conclusiones	69
XI. Recomendaciones	70
XII. Glosario	72
XIII. Bibliografía	73
XIV. Anexos	80

Tema General

Bacteriología

Tema Delimitado

Determinar la Presencia del Antígeno *Helicobacter pylori* y factores de riesgos en estudiantes de primero y quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Agosto - noviembre 2022

Dedicatoria

A Dios

Quien como padre amoroso ha guiado nuestro caminar dándonos fuerza para seguir adelante y no desanimarnos ante los problemas de la vida ni desfallecer en el intento.

A nuestras madres

Yerica de los Ángeles García García, Abigail de los Ángeles Varela Hidalgo y Marlene Emperatriz Ugarte Novoa. Por habernos proporcionado la mejor educación y lecciones durante toda nuestra vida, ya que ellas son el pilar fundamental que nos han inspirado el deseo de superación con el verdadero amor que nos brindan cada día; a fin de brindarnos un futuro mejor gracias a sus esfuerzos y sacrificios para ofrecernos un mejor mañana.

A nuestras familias

Quienes han sido nuestro apoyo e inspiración, y uno de los principales motores que nos han impulsado en cada uno de nuestros proyectos.

A nuestros compañeros y estudiantes de Bioanálisis Clínico

Que fraternalmente nos brindaron su ayuda principalmente en la elaboración de este trabajo, y en general a lo largo de toda la carrera demostrando siempre su aprecio y buena voluntad dentro del ámbito universitario.

Agradecimiento

Agradecemos infinitamente a Dios por ser el pilar que sostiene nuestras vidas, ser la fuente de sabiduría, por su inmenso amor, misericordia y su fiel compañía desde el inicio de este proceso de formación profesional, por edificarnos en ser constantes y perseverantes para alcanzar con éxito este logro.

A nuestras madres Yerica de los Ángeles García García, Abigail de los Ángeles Varela Hidalgo y Marlene Emperatriz Ugarte Novoa. Por su amor y apoyo incondicional; por su esfuerzo y sacrificio, su dedicación total, sus consejos siempre en busca de nuestro bienestar, por los valores que nos inculcaron y que nos caracterizan como personas de bien, y brindarnos los recursos e instrumentos que han sido necesarios en el trayecto de nuestra carrera universitaria.

A nuestros docentes, por sus enseñanzas, su paciencia y su labor de impartir cada una de las asignaturas de Bioanálisis Clínico, porque con su ayuda pudimos adquirir nuevos conocimientos y formarnos como profesionales de la salud con ética y vocación al servicio.

A nuestro tutor Lic. Roberto Martínez por dirigirnos e instruirnos en el presente seminario de graduación por su dedicación y compromiso a lo largo de toda nuestra vida universitaria. A su esposa la Dra. Delmis Chavarría por su tiempo, compromiso y humanidad hacia los estudiantes que participaron en nuestro estudio proporcionándonos asistencia médica para mejorar su condición de salud.

A las profesoras MSc. Juanita Rodríguez y MSc. Karla Sieza por su asesoría, ayuda y apoyo en cuanto a la realización del presente trabajo.

A nuestros familiares por su amor, preocupación y buenos deseos; recordándonos que con la ayuda de Dios se pueden cumplir todos nuestros sueños.

Valoración del Tutor

Cerca del 70% de la población adulta de en Nicaragua tiene la bacteria *Helicobacter pylori* y entre 1 y 3% corre el riesgo de desarrollar cáncer de estómago, puesto que la bacteria se asocia con la aparición de esta enfermedad, uno de los grandes problemas es que la bacteria puede permanecer en el organismo sin generar ningún tipo de síntomas (médico internista y gastroenterólogo Marvin López Guatemala).

De acuerdo con la Organización Mundial de Gastroenterología (OMG, 2010) *Helicobacter pylori* se encuentra en a mitad de la población mundial su prevalencia muestra una alta variabilidad según la región geográfica, etnia, raza, edad y factores socioeconómicos; es más alta en países en desarrollo dónde constituye un problema frecuente de la salud pública.

En Nicaragua, el cáncer gástrico (Tumor maligno del estómago) se posiciona entre la segunda causa de muerte, más frecuentes en la población adulta del país. En la etiopatogenia de esta neoplasia está implicada la bacteria *H. pylori*, para la cual se propone como vía de transmisión la ruta fecal-oral y se considera que los alimentos pueden actuar como vehículo de transmisión. Por este motivo los manipuladores de alimentos son una población de interés ya que pueden actuar como fuente de infección para la población. A pesar de esto a nivel nacional e internacional son pocas las investigaciones sobre *Helicobacter pylori* realizadas en esta población específica.

Es así que el conocimiento del comportamiento de esta enfermedad asociado a los altos niveles de canceres, se vuelve cada día una preocupación de salud pública, por lo tanto, considero que este seminario de graduación elaborado por los alumnos, titulado “Determinar la Presencia del Antígeno *Helicobacter pylori* y factores de riesgos en estudiantes de primero y quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Agosto-noviembre 2022” es de relevancia científica y social, y está listo metodológicamente para ser defendido por sus autores.

Lic. Roberto José Martínez Mercado
Bioanalista Clínico
Tutor

Resumen

Se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, cuyo tema es Determinar la Presencia del Antígeno *Helicobacter pylori* y factores de riesgos en estudiantes de primero y quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Agosto - noviembre 2022. El universo lo comprendieron todos los estudiantes de Bioanálisis Clínico y la muestra correspondió a 100 alumnos.

Se realizó la determinación del antígeno de *H. pylori* mediante la técnica inmunocromatográfica en heces fecales, donde se obtuvo los siguientes resultados: el 36% resultó positivo con la infección por la bacteria *H. pylori* y 64% negativo.

Entre los factores que aportan a facilitar la transmisión están la presencia de animales domésticos en el hogar con el 90%, aproximadamente el 14% consume o ha consumido agua de pozo y el 40% tienen familiares con antecedentes de infección por *H. pylori*; el 37% consume alimentos preparados en comiderias, 28% en kioscos, 21% en puestos ambulantes y el 22% consume vegetales crudos.

Afectó mayormente al sexo femenino siendo la edad más afectada de 18 a 22 años. Entre los síntomas más frecuentes que presentaron los pacientes sintomáticos están: pirosis (100%), reflujo (88%) y eructos (59%).

Se recomienda a los estudiantes evitar comprar y consumir alimentos crudos como ensaladas o verduras, ya que se desconoce si pasaron por un proceso de lavado adecuado; además recomendarles que si tienen animales domésticos no permanezcan dentro de sus hogares ya que estos pueden ser causantes de una posible contaminación. Además de tomar en cuenta todas las medidas sanitarias como: Lavado de manos y consumo de agua potable.

I. Introducción

La infección por *Helicobacter pylori* es una de las infecciones en humanos con mayor prevalencia, afectando aproximadamente al 40% de la población, aunque en la población con nivel socioeconómico más bajo y en condiciones sanitarias precarias llega a ser de un 80%. La presencia de bacterias espirales en el estómago fue descrita por primera vez a principios del siglo XX, pero no fue hasta 1982 cuando Robin Warren y Barry Marshall redescubren y establecieron por primera vez su relación con la gastritis crónica y con las úlceras gastroduenales (Fernández, 2022).

Helicobacter pylori es uno de los problemas de salud a nivel mundial, y sobre todo en los países en vías de desarrollo cuyo contagio se da en edades tempranas, permaneciendo de manera crónica. La mayor problemática radica en que estas infecciones son asintomáticas, sin embargo, algunas de ellos suelen desarrollar algunas complicaciones propias de la infección.

En 1994, la Oficina Internacional de Investigación de Cáncer clasificó a la bacteria *H. pylori* como carcinógena, o causante de cáncer, en los humanos, a pesar de resultados contradictorios en aquel tiempo. Desde entonces, la colonización del estómago con *H. pylori* se ha aceptado cada vez más como causa importante del cáncer de estómago y del linfoma gástrico de tejido linfoide asociado con la mucosa; la infección por *H. pylori* está asociada también con un riesgo menor de adenocarcinoma esofágico (Cáncer, 2013).

De acuerdo con Guerrero Y. A (2020) describe que en la forma de transmisión hacia el humano existen estudios que intentaron relacionar algunas vías de contagio y se ha postulado que al ser el perro y gato portadores de *Helicobacter pylori* en sus estómagos, pueden ser transmisores hacia los humanos, así como también las moscas podrían transmitir esta bacteria al permanecer hasta 30 horas en sus heces.

Los alimentos también pueden ser reservorios de *H. pylori* ya que en verduras crudas y otros alimentos como carne de pollo, leche o yogurt pueden permanecer vivos durante varias horas. La transmisión entre personas puede ser oral-oral (*H. pylori* reside en la placa dental); gastro-oral (contaminación por vómitos); fecal-oral y muchas veces desconocida.

Según Jiménez (2017) en Nicaragua la población universitaria conformada por estudiantes se ven mayormente afectados en un 21% por sus hábitos alimenticios, ya que estos suelen comer en lugares que rara vez cumplen con las normas higiénico sanitarias, estos establecimientos representan un foco de propagación, ya que los que proporcionan los servicios pueden ser portadores asintomáticos de la bacteria.

El presente trabajo se enfoca en Determinar la Presencia del Antígeno *Helicobacter pylori* y factores de riesgos en estudiantes de primero y quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Agosto - noviembre 2022. Con el propósito de establecer un historial del comportamiento de la bacteria en dicha población.

II. Antecedentes

De acuerdo con la Organización Mundial de Gastroenterología (OMG, 2010) *Helicobacter pylori* se encuentra en la mitad de la población mundial su prevalencia muestra una alta variabilidad según la región geográfica, etnia, raza, edad y factores socioeconómicos; es más alta en países en desarrollo dónde constituye un problema frecuente de la salud pública.

A nivel mundial hay varias cepas de *Helicobacter pylori* que difieren en su virulencia y los diferentes factores que intervienen como los vinculados al huésped y al ambiente que determinan diferencias en la expresión de la enfermedad. La transmisión tiene lugar fundamentalmente por las vías oral-oral o fecal-oral y son muchos los factores que intervienen en la prevalencia general de la infección como la falta de una adecuada higiene, agua potable segura, higiene básica, dietas pobres y superpoblación.

La prevalencia de la infección es mayor a 50% a nivel mundial y puede variar significativamente entre y dentro de los países; en países en desarrollo las infecciones son marcadamente más prevalente en edades más jóvenes. La alta prevalencia de la infección en los países emergentes supera el 70% y llegan al 90% en los países latinoamericanos, América Central y México esto contrasta con la franca disminución de la misma en países desarrollados (Australia 20%, Estados Unidos y Canadá 30%, Suiza 7%). Esta prevalencia también varía notablemente entre grupos poblacionales de un mismo país variación que está relacionada con el nivel socioeconómico de los habitantes con factores genéticos, raciales y culturales (Corti, 2009).

El momento en que se adquiere la infección también es variante la mayoría de los niños de países emergentes ya portan la bacteria a temprana edad, en Latinoamérica todos los marcadores de nivel social, económico y cultural bajos se asocian con esta alta tasa de ocurrencia de la infección.

Diferentes factores se han implicado en el riesgo de adquirir la infección según diferentes estudios publicados; puede decirse que su prevalencia aumenta con la edad se adquiere mayoritariamente en la infancia algunas de estas enfermedades asociada a la infección por *Helicobacter pylori* como la úlcera duodenal y el adenocarcinoma gástrico se presentan con mayor frecuencia en el sexo masculino en relación al femenino (Jiménez, 2017).

Según un estudio realizado por Zapata (2012) para determinar la presencia de *Helicobacter pylori* en biopsias de mucosa en el Hospital Alemán Nicaragüenses encontró que del total de pacientes estudiados el 66% de los casos fueron positivo a la presencia de la bacteria *Helicobacter pylori* en las biopsias endoscópicas.

En Nicaragua, *H. pylori* se adquiere en la primera infancia. La alta prevalencia entre los niños en los primeros 12 meses de vida y la menor tasa de infección entre 1 y 5 años de edad sugieren una pérdida o eliminación de la infección, también un hallazgo ocasional en adultos. La infección por *H. pylori* parece no ser un factor de riesgo de diarrea persistente o desnutrición en los niños nicaragüenses (Kehrt, 1997).

Según Jiménez (2017) hizo un estudio sobre la frecuencia de *Helicobacter pylori* en estudiantes de primero a quinto año de la carrera de Microbiología del POLISAL –UNAN, Managua. Marzo – Octubre 2016 en el cual concluyó que dentro de los factores de riesgo mayormente asociados con la infección encontramos que el 84% de los estudiantes tienen animales domésticos en su casa, el 97% consume agua potable, cerca del 16% consume o ha consumido agua de pozo y el 30% tienen familiares diagnosticados con la bacteria *H. pylori*. Dentro de los hábitos alimenticios que tienen los estudiantes de Microbiología, la mayoría consume más frecuentemente alimentos elaborados fuera de su casa.

III. Justificación

Según la (OMG 2010) *Helicobacter pylori* es la infección bacteriana más común del ser humano infecta del 20 al 40% de los adultos de países industrializados y del 70 al 90% de los del mundo en desarrollo. Es una bacteria causante de una complejidad de procesos gastrointestinales crónicos (úlceras gástricas, duodenales, cáncer gástrico, linfoma gástrico).

Informes de estudios en adultos sugieren que la infección se acompaña de signos gastrointestinales y generales mínimos, como malestar estomacal ligero y estados febriles leves que pueden llegar a pasar por inadvertidos. Las personas infectadas en algunos casos no desarrollan resultados patológicos clínicamente reveladores, aunque la mayoría de pacientes infectados desarrollan gastritis producto de la respuesta inflamatoria a nivel local y una respuesta inmune sistémica; menos del 10% de pacientes infectados desarrollan una úlcera péptica (gástrica o duodenal) y menos del 1% un cáncer gástrico (adenocarcinoma o linfoma gástrico); asimismo sea relacionado con patologías extra digestivas como urticaria, patologías coronarias, pancreatitis y aterosclerosis.

Helicobacter pylori es un problema a nivel mundial relacionado a algunos factores como pueden ser en especial la pobreza, la falta de normativas de higiene en los alimentos y contagios intrafamiliares; por lo tanto, queda establecido que está altamente relacionado con el bajo nivel socioeconómico y las deficientes condiciones de la vida del huésped (calidad del agua para consumo doméstico, la falta de servicio higiénico, consumo de alimentos con baja salubridad entre otras).

El propósito de este estudio es diagnosticar la presencia del Antígeno *Helicobacter pylori* y factores de riesgos en estudiantes de primero y quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo); con el objetivo de demostrar su presencia en la población y comprobar que la bacteria puede ser la causante de varias enfermedades y que se ignora su existencia dejando a un lado las medidas higiénicas para evitar su contagio, ayudando a disminuir en todos aquellos pacientes positivos las futuras complicaciones y cambiar en alguno de ellos estilos de vida, y conjuntamente puedan recibir atención médica necesaria y su tratamiento respectivo.

IV. Planteamiento del Problema

Caracterización

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2021). Más de la mitad de la población mundial está infectada por *Helicobacter pylori* (*H. pylori*); bacteria causante de gastritis crónica y que en el 15-20% de los casos origina úlceras pépticas, linfomas tipo MALT (tejido linfoide asociado a mucosa) y cáncer gástrico. Esta bacteria es de suma relevancia, ya que es considerada por esta misma organización como un cancerígeno tipo 1. Además de ocasionar otras patologías subsecuentes como anemia por deficiencia de hierro y vitamina B12, y trombocitopenia inmune. Esta bacteria gram negativa adquiere su relevancia en su ciclo epidemiológico, ya que es de muy fácil transmisión y debido a las carencias sanitarias de los países en vías de desarrollo prolifera de una manera muy rápida. Cabe mencionar que la bacteria durante los últimos años ha adquirido resistencia a antibióticos a los cuales solía ser susceptible, buscando nuevas alternativas para combatir este germen.

Delimitación

De acuerdo con García (2017) cerca del 70% de la población adulta de Nicaragua tiene la bacteria *Helicobacter pylori* y de porcentaje, entre el 1% y 3% corre el riesgo de desarrollar cáncer de estómago. Uno de los grandes problemas es que la bacteria puede permanecer en el organismo sin generar síntomas, causando así la etapa asintomática de la enfermedad gástrica. Otra de las novedades de esta bacteria es que en la región centroamericana está apareciendo en poblaciones más jóvenes; pudiendo aparecer en la etapa adulta también. En nuestro país la afluencia de esta bacteria se ve influenciada por las condiciones socioeconómicas y de salubridad en las que vive la población.

Diversos estudios monográficos han demostrado, que debido a la pobre alimentación de la población adulta joven (Comunidad Universitaria) y las malas condiciones higiénicas de algunos establecimientos de alimentos; permiten el esparcimiento acelerado de la bacteria que se puede encontrar en alimentos contaminados, agua contaminada o en las personas que preparan los alimentos que pueden ser portadores asintomáticos de la bacteria. La comunidad universitaria de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (UNAN- Managua) representa un foco en el cual esta amenaza podría estar presente y causando serios daños a la población universitaria a corto y largo plazo.

Formulación

¿Cuál es la frecuencia de *Helicobacter pylori* y factores de riesgos en los estudiantes de primero y quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo) Agosto - noviembre 2022?

Sistematización

1. ¿Cuáles son las principales características socio-demográficas de los estudiantes en estudio?
2. ¿Cuáles son los factores que predisponen a los estudiantes a contraer la bacteria *Helicobacter pylori*?
3. ¿Cuáles son los síntomas? Y ¿En qué forma estos se manifiestan en los estudiantes que se presentan con la infección por *H. pylori*?
4. ¿Cuántos estudiantes fueron detectados con *Helicobacter pylori* mediante el método Inmunocromatográfico?

V. Objetivos

Objetivo General

Determinar la Presencia del Antígeno *Helicobacter pylori* y factores de riesgos en estudiantes de primero y quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Agosto - noviembre 2022

Objetivos Específicos

- Describir las principales características socio-demográficas de los estudiantes en estudio.
- Identificar los factores que predisponen a los estudiantes a contraer la bacteria *Helicobacter pylori*.
- Conocer los síntomas y la forma en que estos se manifiestan en los estudiantes que se presentan con la infección por *H. pylori*.
- Detectar el antígeno de *Helicobacter pylori* en heces en estudiantes mediante el método Inmunocromatográfico.

VI. Marco Teórico

6. Generalidades de la Familia Helicobacteraceae

El Helicobacteraceae es una familia de bacterias del orden de Campylobacteraceae y clase de Epsilonproteobacteria. El género típico es Helicobacter, fueron inicialmente consideradas miembros de la familia Campylobacter, pero desde 1989 fueron agrupadas en su propia familia (inaturalist.org, 2005).

Esta familia se caracteriza por que algunos de sus géneros están capacitados para prosperar en el medio ácido del estómago de mamíferos, por producir grandes cantidades de la enzima ureasa, que localmente sube el pH de ~2 a uno más biocompatible de 6 a 7.4. Las bacterias de esta familia son usualmente susceptibles a antibióticos tales como penicilina; son microaerófilos (requiere bajas concentraciones de oxígeno), y son muy móviles por su flagelo, su temperatura óptima es de 37° C, oxidasa y catalasa positiva.

Esta familia es muy poco conocida y sus condiciones de cultivo son muy difíciles, ya que en su mayoría requieren muchos factores especiales para su crecimiento como un ambiente bajo en O₂ y altas concentraciones de CO₂. Las especies de esta familia son bacilos Gram negativo con forma de coma y móviles por la presencia de uno o dos flagelos polares. (Química. Es, 2004).

7. Género Helicobacter

7.1 Helicobacter Pylori

De acuerdo a Gil (2022) la especie más común de este género es *Helicobacter pylori* una bacteria helicoidal gramnegativa, responsable del desarrollo de gastritis, úlceras pépticas y asociada al cáncer gástrico. Fue descubierta en 1983 por los patólogos australianos Robin Warren y Barry Marshall al examinar mucosas gástricas de estómagos humanos. Se le ha dado varios nombres como: *Campylobacter pyloridis*, *Campylobacter pyloric*, *Campylobacter pylori*, *Helicobacter pylori*.

7.2 Morfología

Helicobacter pylori es un bacilo delgado helicoidal gramnegativo, pequeño, curvo y ligeramente rechoncho. Mide aproximadamente 3 μm de largo y 0,5 μm de ancho. Se colorean bien con hematoxilina-eosina, tinción de Giemsa modificado o técnica de Warthin-Starry. Es móvil gracias a la presencia de múltiples flagelos polares (en penacho), entre 4 a 6 en total que son característicamente envainados. La vaina que recubre a los flagelos contiene proteínas y lipopolisacárido equivalente a los componentes de la membrana externa. Sin embargo, se desconoce su función. No forma esporas y no es capsulado la pared celular es similar a la de otras bacterias gramnegativas. En cultivos las colonias de *Helicobacter pylori* suelen ser pequeñas, grises y traslúcidas. Cuando las colonias van envejeciendo (cultivos prolongados) las formas bacilares se convierten en cocoides.

7.3 Factores de Virulencia

Flagelos: El movimiento de la bacteria representa un factor de virulencia porque le ayuda a colonizar la mucosa gástrica.

Adhesinas: La bacteria presenta pilis y hemaglutinina fimbrial, lo cual actúa en la adherencia del microorganismo a las células gástricas y duodenales.

La adherencia es una estrategia de la bacteria para resistir la peristalsis de la capa mucosa donde residen, para posteriormente migrar a las células epiteliales. Por otra parte, las hemaglutininas específicas de ácido siálico en la superficie de la mucosa retrasan la adhesión e ingestión de *H. pylori*.

Lipopolisacáridos (LPS): Es endotóxica al igual que el LPS de otras bacterias gramnegativas. El antígeno purificado puede inducir apoptosis.

Ureasa: La bacteria utiliza la producción de ureasa para degradar la urea en amoníaco y anhídrido carbónico. Esta acción le permite mantener un pH alcalino a su alrededor y evitar así ser destruido por el ácido clorhídrico del estómago, garantizando su supervivencia. Esta propiedad está codificada por el gen *Ura A*.

Citotoxina vacuolizante (*VacA*): Es una proteína que origina vacuolas en las células epiteliales del estómago, razón por la cual el tejido se ulcera. Es codificado por el gen *VacA*.

Citotoxina (*CagA*): Las cepas con el gen *CagA* son más virulentas. Estas se asocian a gastritis severa, gastritis atrófica, duodenitis y/o cáncer gástrico. Esta citotoxina *CagA* aumenta la proliferación de células gástricas sin apoptosis, dando lugar a una modificación en el patrón de renovación normal del epitelio del estómago.

Superóxido dismutasa y catalasa: Es esencial para la protección frente a muerte dependiente de O_2 por los neutrófilos. Actúa degradando el peróxido de hidrógeno, metabolito tóxico para las bacterias.

Sintasa inducible de óxido nítrico (INOS): La bacteria induce INOS y macrófagos in vitro. Este hallazgo sugiere que la alta producción de óxido nítrico por la inducción de esta sintasa, en asociación con la activación inmune, participa en el daño tisular.

Fosfolipasas, lipasas y mucinasas: Permiten la invasión del microorganismo debajo de la mucosa gástrica, para luego modificar el moco para que este funcione como una capa impermeable que lo proteja del ácido de la luz del estómago. Además, en esta localización la respuesta inmune es completamente inefectiva.

Factor de activación de las plaquetas: La bacteria es capaz de sintetizar y liberar cantidades importantes del factor activador de plaquetas, con potente acción quimiotáctica sobre los neutrófilos y los eosinófilos, así como otras acciones inmunomoduladoras, incluyendo la proliferación de los linfocitos. Este factor es conocido también como un agente proulcerogénico en la mucosa gástrica por su acción sobre la adherencia y activación de los neutrófilos.

7.4 Mecanismos de Acción

De acuerdo a Ensayostube (2008) El *Helicobacter pylori* es una bacteria que puede colonizar y vivir en la superficie de las células epiteliales del estómago. Sus flagelos le permiten tomar contacto específicamente con la célula epitelial gástrica. Sintetiza enzimas y sustancias que dañan directamente a las células epiteliales, también sirven de mediadores inflamatorios, estimula la infiltración celular, altera el potencial antioxidante de la mucosa, reduce la viscosidad del moco, produce hipergastrinemia al reducir las células productoras de somatostatina. El desbalance entre factores agresivos incrementados y defensivos disminuidos, puede expresarse como una lesión ulcerada.

La liberación de lipopolisacáridos atrae leucocitos polimorfonucleares, macrófagos y linfocitos, por quimiotaxis hacia la lámina propia. Este tipo infiltrado celular se caracteriza en las fases iniciales de la inflamación gástrica. El lipopolisacárido también estimula la activación del complemento, y la producción de citotoxinas.

Fisiopatológicamente en la úlcera péptica asociada al *Helicobacter pylori* esta bacteria se fija a la superficie o a las uniones intercelulares del epitelio gástrico y comienza a colonizarlo y daña al epitelio de cubierta. La lesión epitelial inicial se caracteriza por la presencia de vacuolas mucinosas en diferente estado evolutivo, algunas deformes, otras en colapso. En estadios más avanzados, las vacuolas se desintegran, el citoplasma y el núcleo se deforman, y la cubierta de moco se adelgaza o desaparece. Estas áreas se expanden progresivamente, creando zonas desprotegidas del epitelio citoprotector. Mientras que la lámina propia adyacente atrae células defensivas, infiltrándose con polimorfonucleares y mononucleares que es una fase inicial inflamatoria.

La inflamación crónica disminuye la concentración de las células D que son las productoras de somatostatina, resultando hipergastrinemia, la cual incrementa la secreción de jugo gástrico. Este desbalance entre factores agresivos y defensivos, pueden expresarse como una lesión ulcerada. El exceso de ácido gástrico puede inducir cambios en el epitelio duodenal, por otro con características propias de la úlcera gástrica, este cambio es conocido como metaplasia gástrica. Las áreas con metaplasia gástrica del bulbo duodenal son colonizadas por el *Helicobacter pylori*. La acción de esta bacteria sobre el epitelio, unida al exceso de secreción acida, favorece la formación de una úlcera péptica (Valverde, 1996).

7.5 Mecanismo de Transmisión

Aún después de su primer aislamiento en 1982, la comunidad científica sigue luchando por comprender la(s) forma(s) en que *H. pylori* se transmite dentro de la población humana. Existen evidencias que sugieren la transmisión persona a persona, por ingesta de alimentos y agua contaminada. La transmisión persona a persona dentro de las familias parece ser el modo predominante, lo que indica que el contacto íntimo es importante.

No obstante, las infecciones con *H. pylori* a veces se presentan como epidemias, sugiriendo un origen común como puede ser los alimentos o el agua. En base a evidencias epidemiológicas y microbiológicas, varias vías de transmisión han sido propuestas. Las rutas gastro-oral, oral-oral y fecal-oral constituyen las vías más relevantes de la transmisión. La lactancia materna y la transmisión iatrogénica también se incluyen como formas alternativas para la difusión del agente patógeno. Además, hay al menos tres posibles vectores que se han sugerido para mantener la forma viable de la bacteria: agua, alimentos, y animales (Perry et al ., 2006).

7.5.1 Transmisión Gastro-Oral

Esta posibilidad se relaciona con el vómito (*H. pylori* se ha encontrado en tasas elevadas), lo que en cierta medida podría explicar las altas tasas de infección en niños, entre los cuales los vómitos y el reflujo gastro-esofágico son comunes y más frecuentes que en los adultos, además de que constantemente se llevan objetos a la boca. Sin embargo, aunque los episodios de vómitos pueden causar un aumento en el riesgo de la presencia de *H. pylori* en la cavidad oral, los estudios al respecto no discriminan si la transmisión es gastro-oral u oral-oral.

7.5.2 Transmisión Oral-Oral

La cavidad oral se ha considerado como un reservorio apropiado para la subsistencia de *H. pylori* y la transmisión oral-oral, por lo tanto, se ha sugerido que pueda producirse con besos u otro tipo de contacto con saliva infectada, con el uso de palillos chinos o, como ocurre en algunos grupos étnicos, de madres a bebés, ya que ellas pre-mastican sus alimentos. Asimismo, constituyen un apoyo para esta propuesta el hallazgo de *Helicobacter* en placa dental, en saliva o bien la identificación de su genoma en esta secreción.

La posibilidad de transmisión a través del contacto oral-oral íntimo se ha sugerido indirectamente por el hecho de que los cónyuges y los hijos de individuos infectados con *H. pylori* resultan a menudo más seropositivos que los cónyuges y los hijos de las personas no infectadas. El papel de la cavidad oral ha sido ampliamente revisado, no obstante, las conclusiones de los diferentes trabajos son controvertidas y hasta ahora no se conoce si existe una colonización transitoria de la cavidad oral.

7.5.3 Transmisión Fecal-Oral

Otra posible vía es la fecal-oral. Los argumentos para esta ruta de transmisión están basados en estudios que muestran que *H. pylori* puede ser cultivada a partir de heces humanas. Esta bacteria ha sido aislada de las heces de niños infectados, sin embargo, el aislamiento a partir de heces de adultos ha sido raro.

La identificación del genoma de esta bacteria en agua potable, tanto en países en desarrollo como en países industrializados, apoya la transmisión fecal de este agente. Otro argumento a favor de la ruta fecal-oral, lo constituye el hecho de que estas infecciones se esparcen más fácilmente entre niños en quienes *H. pylori* es comúnmente adquirida. Se ha señalado, adicionalmente, que las personas que trabajan en la asistencia sanitaria, y por tanto entran en contacto con la materia

fecal de individuos institucionalizados, con alguna discapacidad, representan un importante factor de riesgo para la transmisión *H. pylori*. Asimismo, el agua y los alimentos contaminados con heces pueden constituir una fuente de infección.

7.5.4 Transmisión Iatrogénica

Debido a la detección de *H. pylori* en heces, secreciones orales y jugos gástricos, la endoscopia puede ser una ruta de transmisión para algunos individuos. Esta forma constituye la transmisión iatrogénica, en la que los tubos o los endoscopios que han estado en contacto con la mucosa gástrica de un individuo son utilizados para otro paciente. La infección con *H. pylori* puede ocurrir tanto en pacientes como en miembros del personal. En los primeros por el inadvertido uso de equipos descontaminados inadecuadamente y en los segundos por el contacto con secreciones infectadas de los pacientes.

7.5.5 Transmisión Zoonótica

En algunos animales, principalmente aquellos que viven en ambientes humanos, se ha sospechado de la existencia de *H. pylori* en su estómago y por lo tanto se han involucrado en la transmisión de esta bacteria. Entre los vectores considerados se incluyen vacas, ovejas, animales domésticos, cucarachas y moscas. Los dos últimos pueden actuar como vectores de transmisión al contaminar los alimentos. Esta hipótesis puede ser la de mayor importancia en las zonas del mundo con pobre saneamiento.

Los estudios epidemiológicos muestran resultados contradictorios en relación con el riesgo de la presencia de animales domésticos en el hogar. *H. pylori* no se ha encontrado en perros, pero existen fuertes argumentos a favor de un reservorio felino. Esto es potencialmente importante para la transmisión a humanos, porque los gatos son populares animales domésticos con un significativo contacto humano. Además, ellos ocasionalmente vomitan y están continuamente autolimpiándose.

Otros animales incriminados han sido los cerdos y los monos, no obstante, se ha establecido que los cerdos no constituyen un reservorio para *H. pylori*. En contraste, este microorganismo ha sido aislado de algunos primates no humanos, tales como los monos macacos. Debido a que el contacto entre los seres humanos y otros primates es raro, es poco probable que estos animales jueguen un papel importante en la transmisión de *H. pylori*.

7.5.6 Transmisión por Alimentos y Agua

Se ha demostrado que *H. pylori* es más resistente a la cloración que *E. coli*. Lo cual puede constituir un grave problema de salud pública, ya que a menudo se intenta predecir la seguridad de los cuerpos de agua en función de los niveles de bacterias indicadoras fecales cuando el agua tratada no está necesariamente exenta de *H. pylori*.

Aparte de ser resistente al cloro, *H. pylori* es resistente al ozono y a la radiación UV como tratamiento terciario, Se han descrito algunos mecanismos que le permiten sobrevivir a *Helicobacter pylori* en un ambiente adverso para ella como es el agua. Entre ellos encontramos la conversión a su forma cocoide (forma viable no cultivable), su capacidad para adherirse a diferentes materiales y agregarse junto con otras bacterias para formar estructuras complejas en tuberías u otras superficies en contacto con agua (biopelículas) y también para sobrevivir dentro de amebas de vida libre (FLA).

H. pylori puede sobrevivir en algunos alimentos (hortalizas, carnes frescas y algunos lácteos) por debajo de 30 °C. De igual manera, la viabilidad del *H. pylori* en muestras de lechuga y zanahoria fue reportada como viable y mantiene la virulencia durante un periodo de 6 días (Camargo y Boschian, 2012).

7.6 Manifestaciones de la Infección

La mayoría de las personas con infección por *Helicobacter pylori* nunca presentarán signos ni síntomas. No se sabe con certeza por qué muchas personas no tienen síntomas, pero es posible que algunas personas nazcan con una mayor resistencia a los efectos nocivos de *Helicobacter pylori*. Cuando se manifiestan los signos y síntomas de la infección por *Helicobacter pylori*, suelen estar relacionados con una gastritis o una úlcera péptica y comprenden los siguientes:

1. Dolor urente o ardor en el estómago (abdomen)
2. Dolor estomacal más agudo que puede empeorar con el estómago vacío
3. Náuseas
4. Pérdida del apetito
5. Eructos frecuentes
6. Pérdida de peso involuntaria (MayoClinic, 2022).

7.7 Patologías

Las manifestaciones gástricas, cuando se presentan, usualmente se relacionan con la dispepsia y la enfermedad ácido-péptica y, en menor proporción, con el cáncer gástrico o los linfomas gástricos.

7.7.1 Dispepsia

La manifestación gástrica más frecuente de la infección por *Helicobacter pylori* es la dispepsia, que literalmente significa mala digestión y, como la fiebre o la anemia, no es una enfermedad, sino un síntoma que erróneamente se denomina gastritis, siendo este último término un concepto histológico mas no clínico. La dispepsia representa entre el 2% y el 5% del motivo de consulta en la práctica médica general y es tan frecuente que puede representar hasta el 40% de la consulta de gastroenterología.

7.7.2 Enfermedad Ácido-Péptica

Tanto la úlcera péptica duodenal como la úlcera péptica gástrica se han relacionado íntimamente con la infección por *Helicobacter pylori* y, como en el caso de la dispepsia, todos los consensos y guías de manejo de *Helicobacter pylori* reconocen su asociación con la bacteria; en consecuencia, recomiendan su búsqueda y erradicación sistemática.

7.7.3 Úlcera Péptica Duodenal

Es una lesión de la mucosa localizada en la primera parte del intestino delgado, el duodeno. Después de la dispepsia es la enfermedad con mayor relación con la infección por *Helicobacter pylori*: entre el 15% y el 20% de los individuos infectados por *Helicobacter pylori* desarrollarán una de estas úlceras en cualquier momento de su evolución. Hasta en el 95% de los pacientes con úlcera péptica duodenal se puede demostrar la presencia de *Helicobacter pylori* y su erradicación se relaciona con la curación definitiva de la úlcera, además de que previene la recaída.

7.7.4 Úlcera Péptica Gástrica

Es una lesión localizada en la mucosa del estómago. Hasta el 80% de los pacientes con úlcera péptica gástrica tienen infección por *Helicobacter pylori* y la erradicación de la infección es el mejor tratamiento, ya que tan solo en el 4% de los individuos tratados puede aparecer nuevamente la lesión. Por su parte, si solo se trata la úlcera, pero no se erradica la infección, hay recaída hasta en un 59% de los casos (Alarcón et al., 2004).

7.7.5 Cáncer Gástrico

De acuerdo con el proyecto GLOBOCAN 2012 de la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés, International Agency for Research on Cancer) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cáncer de estómago es el cuarto cáncer más frecuente en hombres y el quinto en mujeres en todo el mundo, con una incidencia de 951.594

casos y una mortalidad de 723.073 individuos cada año. Unas de las cifras de incidencia más altas corresponden al este asiático y el este de Europa y a Suramérica; mientras que las más bajas corresponden a Norteamérica y a gran parte del continente africano, por el denominado enigmas africanos.

7.7.6 Linfoma Gástrico

Helicobacter pylori está estrechamente relacionada con el desarrollo de algunos linfomas gástricos, conocidos como linfoma tipo MALT, y estudios recientes han demostrado que la erradicación de la infección puede mejorar la severidad del tumor y en más del 70% de los casos es suficiente para curar definitivamente el linfoma.

7.7.7 Pólipos Gástricos

Helicobacter pylori está estrechamente relacionada con el desarrollo de algunos de los pólipos que se presentan en la mucosa gástrica de pacientes infectados por esta bacteria, especialmente en los pacientes que desarrollan gastritis atrófica; es así como más del 80% de estos pólipos pueden desaparecer después de la erradicación de la infección.

7.7.8 Manifestaciones Extra Gástricas

Las manifestaciones extra gástricas, también denominadas extradigestivas, se refieren a enfermedades por fuera del estómago en las cuales se ha encontrado, en mayor o menor grado, asociación con la infección por *Helicobacter pylori*. Como son: anemias por deficiencia de vitamina B12, problemas hormonales entre otros (Campuzano Maya, 2002).

7.8 Colonización del Estómago

La colonización es muy interesante. Ya que, para sobrevivir en este medio hostil, ácido, del estómago, la bacteria *H. pylori* secreta una enzima llamada ureasa, la cual convierte la urea química en amoníaco. La producción de amoníaco en el contorno de *H. pylori* neutraliza la acidez del estómago, para hacerlo más acogedor para la bacteria. Además, la forma espiral de *H. pylori* le permite penetrar la capa mucosa, la cual es menos ácida que el espacio interior, o lumen, del estómago. La bacteria *H. pylori* puede también adherirse a las células que revisten la superficie interna del estómago.

Aunque las células inmunitarias reconocen y atacan normalmente a la bacteria acumulándose cerca de los sitios de infección por *H. pylori*, ellas no pueden llegar al revestimiento del estómago ya que este es un lugar de difícil acceso para ellas. *H. pylori* ha coexistido con el ser humano por miles de años y la infección por esta bacteria es común. Sin embargo, ha cobrado relevancia por su potencial cancerígeno; desde entonces la colonización del estómago con *H. pylori* se ha aceptado cada vez más como causa importante del cáncer de estómago y del linfoma gástrico de tejido linfoide asociado con la mucosa. La infección por *H. pylori* está asociada también con un riesgo menor de adenocarcinoma esofágico (INSTITUTO NACIONAL DEL CANCER, 2013).

7.9 Defensa en el Medio Gástrico

El *Helicobacter pylori* tiene la capacidad de colonizar al epitelio gástrico, al producir diversas sustancias que le permite adaptarse al ambiente ácido del estómago, para anidar y vivir en la superficie de las células epiteliales gástricas. La forma espiralada y los flagelos polares aumentan su capacidad de movimiento, para poder atravesar la viscosa capa de moco y tomar contacto con la superficie epitelial.

El HP sintetiza la enzima ureasa que cataliza la hidrólisis de la urea del jugo gástrico, formando bicarbonato y amonio. El bicarbonato aumenta el pH alrededor de la bacteria, protegiéndola del medio ácido. El amonio puede producir directamente daño celular, también se ha reportado que aumenta la retrodifusión de los iones H⁺, e inactiva el complemento.

La bacteria tiene varios elementos que le van a permitir implantarse a determinados receptores específicos de la superficie celular gástrica. Se han reconocido algunos de estos receptores, como la fosfatidil etanol amia y la N-acetil neuraminil lactosa.

El HP anida únicamente en el epitelio gástrico, esta propiedad está determinada por la especificidad de los receptores. El epitelio gástrico presente en otros puntos, también puede ser infectado: epitelio de Barrett (esófago), metaplasia gástrica (bulbo duodenal) y las áreas de ectopia gástrica en el intestino (Campuzano Maya, 2002).

7.10 Respuesta del Huésped

H. pylori puede persistir en la mucosa gástrica por años o décadas, causando una gastritis crónica, induciendo una respuesta del sistema inmune, que produce una reacción principalmente inflamatoria. La respuesta inflamatoria generalmente se genera por el reconocimiento hacia algún agente externo, además del reclutamiento de células inflamatorias tales como: macrófagos, neutrófilos y linfocitos que contribuyen a la defensa del huésped. La respuesta inflamatoria que se observa durante la infección por H. pylori, es una gastritis activa caracterizada por infiltración de leucocitos polimorfonucleares (PMN) en la superficie del epitelio.

La primera etapa para desencadenar una respuesta inmune local es el reconocimiento del antígeno por parte de los macrófagos mononucleares, así como la liberación de citocinas reguladoras capaces de inducir la respuesta de linfocitos T a través de la respuesta inmune celular

y humoral. La ureasa tiene la capacidad de estimular a los fagocitos mononucleares y producir citocinas proinflamatorias «in vitro». La bacteria induce en el huésped la liberación de interferón, interleukina 1, interleukina 6, interleukina 8 y el Factor de Necrosis Tumoral, que amplifican la respuesta inflamatoria en la lámina propia del estómago. Además, se induce la expresión de la sintetasa del óxido nítrico, el óxido nítrico generado actuaría sobre los radicales superóxidos formando metabolitos citotóxicos y dañando la mucosa gástrica y la bacteria (Cervantes García y García González, 2015).

Figura 1

Efecto de las Interleucinas en Helicobacter pylori

Interleucina	Efectos
IL-8	Induce la migración de polimorfonucleares, aumenta la permeabilidad y recluta y activa neutrófilos
IL-6	Induce la respuesta inflamatoria crónica y la infiltración de polimorfonucleares
IL-10	Inhibe la respuesta por linfocitos Th-1
IL-12	Favorece la respuesta por linfocitos Th-1 e inhibe la producción de Th-2
TNF- α	Incrementa la producción de IL-8 y de IL-1 β
IL-8, IL-1 β , IL-16 y TNF- α	Macrófagos y células epiteliales inducen e inician la respuesta inmune y la liberación de diferentes interleucinas, además de mediar la inducción de radicales de O ₂ y N ₂
IL = Interleucina; TNF- α = Factor de necrosis tumoral alfa; O ₂ = Oxígeno; N ₂ = Nitrógeno.	

Nota: La tabla representa las funciones e interacciones de las interleucinas con la bacteria H. pylori. Tomado de *Revista Latinoamericana de Patología Clínica* (p.115), por Estrella Cervantes García y Rafael García González, 2015, <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2015/pt152g.pdf>

8. Diagnóstico

8.1 Métodos de Diagnóstico para la Infección por *Helicobacter Pylori*

De acuerdo con Chahuán et. al, (2022) Los métodos diagnósticos de infección por *H. pylori* pueden clasificarse en invasivos (si requieren tomar una muestra mediante endoscopia digestiva alta) y no invasivos. Existen numerosos métodos diagnósticos en el mercado y no hay un gold standard definido, debido a las limitaciones de cada uno de los exámenes, por lo que en algunos artículos se considera la suma de más de una prueba diagnóstica; a continuación, se hace una descripción de los métodos tanto invasivos como no invasivos.

8.1.1 Métodos Invasivos

Prueba Rápida de Ureasa. Evalúa la presencia de la enzima ureasa en una biopsia gástrica obtenida por endoscopia, por lo que solo detecta infección activa y no infección pasada. La muestra gástrica entra en contacto con la urea y, mediante la acción de la enzima ureasa, se hidroliza y forma CO₂ y amoníaco, lo que genera un cambio de pH que se detecta mediante un cambio colorimétrico.

Existen pruebas rápidas de ureasa con resultados que pueden estar en una hora, lo que permite que, una vez que el paciente se recupera de la sedación de la endoscopia digestiva alta, pueda ya obtener el resultado y así iniciar el tratamiento precozmente. Interferencias se pueden dar por bacterias productoras de ureasa (Falsos Positivos) y reducción de la carga bacteriana (Falsos Negativos).

Histología. En muchos estudios se considera esta técnica como el gold standard. Para la 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, tinción de Giemsa, PAS-AB (periodic acid Schiff-Alcian blue). Aunque la preferida para la búsqueda de *H. pylori* es la tinción de Giemsa; la técnica histológica tiene la ventaja de que permite, además de pesquisar la presencia de *H. pylori*, evaluar el estado de la mucosa gástrica y detectar si hay atrofia gástrica o metaplasia intestinal.

El uso de inmunohistoquímica puede aumentar la sensibilidad de este método diagnóstico, ya que el observador es capaz de interpretar, con mayor precisión, la presencia de *H. pylori* de la flora diferente que pueda verse similar. Las desventajas de este método son: Tiempo largo de diagnóstico, requiere de patólogos entrenados en la detección de la bacteria e igual existen interferencias por inhibidores de bomba de protones y la carga bacteriana.

Cultivo. *H. pylori* puede ser cultivado desde biopsias gástricas, pero este microorganismo requiere un ambiente microaerofílico y un medio complejo. El aislamiento de la bacteria es variable, por su dificultad de cultivar, recuperándose el microorganismo de entre 50-70% de los pacientes infectados. El valor del cultivo es que permite estudiar susceptibilidad antibiótica, lo que facilita guiar el tratamiento, especialmente en pacientes que fallan a la primera línea. Las desventajas del cultivo son la calidad de la muestra, el medio en el que se transporta la muestra, se debe de contar con personal especializado en el área y toma varios días para que la *H. pylori* logre crecer. Debido a las dificultades de cultivo la tasa de un cultivo exitoso con crecimiento de la bacteria es variable, lográndose entre un 45%-75% aproximadamente, con especificidades que llegan al 100%.

Según Alarcón et. al, (2004) *H. pylori* requiere para su crecimiento una atmósfera con las siguientes características: 5-10% de O₂, 5-10% de CO₂ y 80-90% de N₂ a 35-37°C, una humedad del 95% y una incubación de hasta 10 días antes de considerar negativo el cultivo. Estas condiciones se obtienen bien utilizando cabinas especiales o la técnica de la vela y la jarra.

H. pylori es un microorganismo capaz de crecer en múltiples medios, si se cuenta con sus factores de crecimiento adecuados. Difícil de cultivar en medio líquido, aunque se logra con menor dificultad a partir de caldo de Brucella, cerebro-corazón, Mueller-Hinton y tripticasa soja, todos ellos suplementados con nutrientes, siendo el más común el suero bovino fetal o sangre de caballo debido a la mayor concentración de grasas y colesterol. La identificación del microorganismo se realiza mediante visualización en fresco con un microscopio de contraste de fases para ver la morfología o bien mediante una tinción de Gram en donde se observarán bacilos curvos Gram negativos. Las pruebas positivas de catalasa, ureasa y oxidasa confirman la identificación como *H. pylori*. Una vez realizado el aislamiento se debe subcultivar cada 48-72 horas en medios no selectivos en las condiciones anteriormente expuestas. Las colonias son pequeñas, grisáceas y brillantes de aproximadamente 1mm de diámetro.

Otros agares en los que puede crecer son: Caldo BHI con 10% de agar, Agar Brucella, Agar Müeller Hinton, Agar Campylobacter modificado, Agar Chocolate todos adicionados con sangre de caballo. El medio de transporte ideal para la muestra es el medio de Stuart modificado cuando esta dura más de 4hrs para procesarse. *H. pylori* es capaz de sobrevivir a 15°C por 6 hrs. La congelación y la adición de glicerol permiten el almacenaje de las muestras y las cepas por pocas semanas a -20°C y varios meses a 70°C.

Pruebas Moleculares. En este caso la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) puede realizarse a partir de la muestra tomada en la prueba rápida de ureasa, permite la pesquisa de *H. pylori*, y también la búsqueda de genes de resistencia a antibióticos. Existen diferentes genes que pueden evaluarse, como *ureA*, *ureC*, *16SrRNA*, *23SrRNA* y *Hsp60*. Adicionalmente permite evaluar si presenta resistencia a claritromicina y/o levofloxacino; la sensibilidad y la especificidad de este método, pueden presentar valores cercanos a 97-100%.

8.1.2 Métodos No Invasivos

Serológicos. Chahuán et. al, (2022) establece que estos pueden ser a través de la medición de anticuerpos en sangre contra distintas proteínas de *H. pylori*, tiene la limitación de que un resultado positivo puede no indicar efectivamente una infección actual, ya que los títulos pueden mantenerse incluso en pacientes en los que ya fue erradicada la bacteria, y también porque podría haber reactividad cruzada con otros microorganismos, lo que hace que la especificidad sea menor. La serología por *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, por lo que no puede usarse para monitorizar la terapia. Su uso es de mayor utilidad en estudios poblacionales de prevalencia de infección por *H. pylori*. La técnica del ensayo de inmunoenzimático (ELISA) es muy útil para realizar estudios epidemiológicos a gran escala. Sus inconvenientes son la difícil definición del “punto de corte” y la necesidad de su valoración en cada medio.

Prueba de Aire Espirado. 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. Existe esta prueba usando ^{13}C o ^{14}C ,

pero en general la prueba de ^{14}C es menos utilizada por tratarse de un isótopo radioactivo. La prueba de aire espirado es un método efectivo para diagnóstico de *H. pylori* y es el mejor recomendado para buscar de manera no invasiva *H. pylori* previo al tratamiento.

La alta sensibilidad y especificidad se suma a la aceptación de los pacientes porque es una prueba fácil de realizar y que puede llevarse a cabo en una visita a la unidad clínica. Esta prueba ve afectada su especificidad por los inhibidores de bomba de protones y en presencia de otras bacterias como: *Proteus mirabilis*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae* y *Staphylococcus aureus* que son bacterias portadoras de ureasa y que se pueden encontrar en la boca e intestinos.

Antígeno en Deposiciones de *H. Pylori*. Dentro de estos métodos de detección, existen pruebas que usan la técnica del inmunoensayo enzimático y otros que son ensayos inmunocromatográficos rápidos. Algunos utilizan anticuerpos monoclonales y otros anticuerpos policlonales específicos para antígenos de *H. pylori*. La ventaja de esta prueba es que es fácil de implementar en distintos centros, y la muestra puede ser tomada en domicilio. Además, el antígeno en deposiciones ha sido evaluado en el control de erradicación de *H. pylori*, presentando buen rendimiento diagnóstico. Se debe tener precaución en pacientes con diarrea, lo que podría disminuir la sensibilidad de la prueba por la dilución de éste. En el consenso de Maastricht V/Florence se considera el antígeno en deposiciones como alternativa para el diagnóstico de erradicación post tratamiento de *H. pylori*. De acuerdo a múltiples estudios realizados en Turquía que incluyó 29 estudios que evaluaban el antígeno en deposiciones de *H. pylori* en casi 3.000 pacientes se demostró una sensibilidad del 83% (con una especificidad fija a 90%) confirmando la eficacia de esta como medio de diagnóstico gold standard de la bacteria sobre otras pruebas. En nuestro medio, resulta de gran utilidad el antígeno en deposiciones de *H. pylori*, especialmente en

diagnóstico y confirmación de la efectividad del tratamiento, dada la gran disponibilidad y facilidad para realizarlo, en comparación con la endoscopia digestiva alta o la prueba de aire espirado. El uso de inhibidores de bomba de protones disminuye la sensibilidad del antígeno en deposiciones de *H. pylori*, por lo que, previo a su uso, debe suspenderse.

Según múltiples asociaciones y laboratorios a nivel mundial, el diagnóstico del antígeno en deposiciones de *H. pylori* es el método más efectivo de determinar la presencia de la bacteria de manera temprana, rápida, sencilla, económica y no invasiva. Además, de proporcionar control de la enfermedad y de la efectividad del tratamiento. La mayoría de estas pruebas se basan en el principio de una tira o membrana reactiva que contiene:

- Una almohadilla de conjugado de color borgoña con anticuerpo monoclonal anti- *H. pylori* conjugado con oro coloidal (conjugados anti- *H. pylori*).
- Una tira de membrana de nitrocelulosa con banda de prueba (banda T).
- Un grupo control (grupo C).

Es un instrumento cromatográfico de flujo lateral; contiene anticuerpos específicos contra el antígeno *H. pilory*, que están inmovilizados en la membrana reactiva. Si el *H. pilory* está presente en la muestra fecal, el antígeno reaccionara con el anticuerpo conjugado con partículas de oro coloidal. La mezcla se desplazará a lo largo de la membrana por acción capilar, reaccionando con los reactivos presentes en la misma. Si los antígenos de *H. pylori* son suficientes aparecerá una línea colorada o tenue (T) en la región de test de la membrana, indicando un resultado positivo. La ausencia de esta línea (T) indicara un resultado negativo. En ambos casos, positivo y negativo, debe aparecer una línea coloreada en la región control de (C), indicando que el volumen de muestra ha sido suficiente y que se ha producido la reacción de la membrana (New Art Laboratories, 2002).

9. Mecanismos de Resistencia

9.1 Perfil de Resistencia

De acuerdo con García et. al, (2007) Las resistencias bacterianas, incluidas la del *Helicobacter pylori* (*H. pylori*), pueden ser de manera natural o adquirida, aunque existe otra resistencia farmacológica, aplicable concretamente a cepas de *H. pylori* que muestran susceptibilidad a un antibiótico in vitro y sin embargo son resistentes in vivo; la causa principal de esta resistencia es la dificultad del antibiótico de llegar al foco de la infección a concentraciones suficientes para alcanzar un efecto antibacteriano.

Han sido detectadas resistencias del *H. pylori* a los nitromidazoles, macrólidos, quinolonas y rifampicinas, entre otros. La resistencia afecta a cada uno de los compuestos de cada grupo. En el caso de otros antibióticos muy utilizados en terapias erradicadoras, como la amoxicilina y las tetraciclinas, las tasas de resistencias son muy bajas, por lo que el verdadero problema en la práctica clínica radica fundamentalmente en la resistencia a los nitromidazoles y a los macrólidos.

Martínez et. al, (2014) establece que la resistencia desarrollada por *H. pylori* se debe esencialmente a mutaciones cromosomales y se transmite en forma vertical por poblaciones bacterianas resistentes a la descendencia con un aumento progresivo de la resistencia. Se ha identificado que los genes implicados en las mutaciones cromosomales del *H. pylori* van a depender de la resistencia al antibiótico. Las técnicas de laboratorio que detectan la resistencia in vitro se dividen en métodos fenotípicos y métodos genotípicos. Los métodos fenotípicos se encuentran dos grupos de técnicas: las de difusión y las de dilución. Las técnicas de difusión o método de Kirby Bauer son métodos cualitativos, no determinan la concentración inhibitoria mínima (CMI) a la cual el microorganismo es sensible. En este grupo se destaca la técnica de Épsilon (E- test), que tiene una buena correlación con el método de referencia, pero puede

sobreestimar la resistencia del *H. pylori* para metronidazol. Las técnicas de dilución determinan la CMI, que se define como la mínima cantidad de antibiótico que inhibe el crecimiento bacteriano y se expresa en microgramos de antibiótico por mililitro de medio de cultivo (ug/ml o mg/l).

La resistencia a los medicamentos antimicrobianos es una de las principales causas de fracaso del tratamiento en *H. pylori* y es en gran parte responsable de la disminución de las tasas de erradicación. La técnica de dilución es la prueba más utilizada, considerada como el patrón de oro por el Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorios (CLSI). La interpretación de la CMI de cada antibiótico se debe comparar con los “puntos de corte”, determinados por comités internacionales. Los métodos genotípicos para detección de resistencia son métodos que utilizan pruebas moleculares (PCR). Estos métodos son más rápidos en establecer la resistencia por su capacidad de determinar cambios específicos del genoma bacteriano que confieren la resistencia antibiótica.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017) publicó una lista de «patógenos prioritarios» resistentes a los antibióticos, en la que se incluyen las 12 familias de bacterias más peligrosas para la salud humana. En la cual coloca a *Helicobacter pylori*, resistente a la claritromicina en prioridad 2 de categoría elevada. Se concreta que la resistencia aumenta año tras año. Hace unos años uno de los antibióticos más utilizados era claritromicina, cuya resistencia ya está alrededor del 20%, cuando los lineamientos internacionales dicen que este medicamento puede usarse cuando no se supera el 15% de resistencia local. Con levofloxacina sucede algo similar, ha pasado de ser una molécula esperanzadora a presentar una resistencia que sobrepasa el 27%.

9.1.1 Resistencia Natural

La prevalencia de resistencias primarias a los diferentes antibióticos es variable para *H. pylori*. Este posee resistencia intrínseca a polimixinas, trimetoprim, sulfonamidas y vancomicina, la gran mayoría de cepas son también resistentes a ácido nalidíxico y compuestos antifúngicos. Debido a un gen que posee la bacteria que le permite evitar que el antibiótico logre alcanzar su sitio de acción, a la falta de afinidad por el sitio de acción, por la presencia de bombas de eflujo o de otros mecanismos de resistencia cromosómica el antibiótico no surge ningún efecto.

9.1.2 Resistencia Adquirida

De acuerdo a Trespacios (2011) como pocas bacterias *H. pylori* comparte con *Mycobacterium tuberculosis*, la peculiaridad de adquirir resistencia por mutación en genes de su cromosoma, desarrollando resistencia a todos los antibióticos hasta el momento utilizados en las terapias de erradicación de la infección. Las mutaciones ocurren espontáneamente y luego son transmitidas verticalmente o por transformación natural. La consecuencia es un progresivo incremento en la tasa de resistencia debido a la selección por presión con el antibiótico. En muchas bacterias mecanismos como bombas de expulsión pueden contribuir en la resistencia a los antibióticos; sin embargo, un estudio evaluó la relevancia de tres sistemas de eflujo en aislamientos resistentes de *H. pylori* y concluyeron que en contraste a lo observado en la gran mayoría de bacterias Gram negativas como por ejemplo *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*, las bombas de expulsión no juegan un papel en la resistencia de *H. pylori* a los antibióticos. Otro estudio reveló que en algunos aislamientos multirresistentes en donde no se encuentran mutaciones en los genes relacionados con resistencia; se ha demostrado que las bombas de expulsión son el mecanismo responsable de esta característica de resistencia microbiana por *H. pylori*.

9.2 Fármacos a los que Presenta Resistencia H. Pylori

9.2.1 Resistencia a Metronidazol (Mtz)

El tipo más común de resistencia reportada en *H. pylori* es al metronidazol (Mtz), Esta resistencia puede deberse a la utilización indiscriminada de los nitroimidazoles para tratar algunas infecciones parasitarias y trastornos ginecológicos en poblaciones como la nuestra con una alta tasa de prevalencia. El Metronidazol es el principal componente de la familia de los 5-nitroimidazoles; se utiliza para el tratamiento de varias infecciones por su acción frente a anaerobios y algunos microaerófilos. Su importancia clínica se debe a que su distribución es amplia porque alcanza todos los tejidos y líquidos, se elimina por la vía renal. La principal función del metronidazol es inhibir la síntesis de ácidos nucleicos.

El principal mecanismo de resistencia de *H. pylori* al Mtz se relaciona con la pérdida de la actividad enzimática necesario para que el Mtz intracelular pueda servir como agente antimicrobiano. Esta actividad se consigue mediante la enzima nitrorreductasa, NADPH insensible al oxígeno, la cual es codificada por el gen *rdxA*.

Los genes *rdxA* y *frxA* son necesarios para la activación del Mtz y su inactivación induce resistencia. La pérdida de la actividad de la reductasa se ha relacionado con las mutaciones o deleciones en el gen *rdxA*, que resulta en la pérdida de la actividad enzimática para que el Mtz actúe frente a la célula. El fenotipo sensible a Mtz resulta de la acción de una o dos nitrorreductasas denominadas, *RdxA*, presente en todas las cepas sensibles al antibiótico. Aunque la mayoría de las investigaciones demuestran que la mutación en el gen *rdxA* es suficiente para inducir resistencia, también se ha considerado la posibilidad de que otros genes o mecanismos puedan estar involucrados en la generación de resistencia a Mtz.

Debido a que el Metronidazol es altamente mutagénico se ha podido observar que su uso puede acelerar el desarrollo de la resistencia a otros antibióticos clínicamente importantes motivo por el cual diferentes investigadores han optado por reemplazarlo por nitrofuranos y Nitazoxanida generalmente sensibles a éstas cuando son resistentes a Mtz. Sin embargo, son muchos los antibióticos que últimamente han sustituido a este antibiótico (Campuzano Maya, 2002).

9.2.2 Resistencia a Claritromicina (Cla)

Clarithromicina es un macrólido muy parecido a la eritromicina. La modificación que presenta evita su degradación por el ácido y amplía su espectro antibiótico, especialmente en su acción contra *H. pylori*. Su mecanismo de acción consiste en inhibir la síntesis de proteínas al unirse directamente al RNA ribosomal (rRNA) 23S obtenidos en muchos análisis genéticos que demuestran la aparición de diversas mutaciones puntuales en el dominio V de este gen, específicamente, en la región que afecta la actividad peptidil-transferasa. El mecanismo de resistencia a Cla se le atribuye a disminución de la capacidad de unión del antibiótico al ribosoma, de modo que no se afecta la síntesis de proteínas. La técnica de PCR ha permitido la detección de las mutaciones genéticas que intervienen en los mecanismos de resistencia a Claritromicina. En Europa y Estados Unidos las mutaciones más frecuentes se presentan en la posición A2142G y A2143G mientras que en Asia la mutación A2144G es la más frecuente (Corti, 2009).

9.2.3 Resistencia a Amoxicilina (Amx)

Recientemente se describió que la resistencia a Amx ha incrementado en diversas regiones geográficas. La amoxicilina es un antibiótico ampliamente usado, por lo que el desarrollo de resistencia en *H. pylori* puede tener un efecto dramático en cuanto al éxito de los tratamientos. Frecuentemente las Gram-negativas se hacen resistentes a los β -lactámicos porque adquieren el

gen de la β -lactamasa, ya sea en su DNA cromosomal o a través de plásmidos. Sin embargo, no se ha reportado ninguna cepa de *H. pylori* que produzca β -lactamasa.

A pesar de lo anterior no se considera suficiente para obtener un alto nivel de resistencia, por lo que se ha considerado la posibilidad de que se necesita de mutaciones en más de un gen para hacer a *H. pylori* resistente a este antibiótico. La terapia con Amoxicilina y Claritromicina cuando pueden existir cepas resistentes a este antibiótico ha demostrado una efectividad muy alta contra la bacteria, debido a su capacidad de destruir la pared bacteriana y permitir el atrapamiento de macrólidos en la membrana bacteriana.

El mecanismo de resistencia a Amx en *H. pylori* no es muy claro. Estudios sugieren una mutación en la proteína de unión a la penicilina (PBPs) que proporciona resistencia contra los β -lactámicos. Se hizo uso de la PCR para aislar el ADN y sus productos fueron secuenciados para observar el tipo de mutación presente. En esta población se pudo confirmar la reducción de la afinidad de PBP1 de la Amx que es causante en parte de la resistencia de cepas de *H. pylori* a este antibiótico. Aunque la resistencia a Amx no es tan marcada es importante que cada región evalúe la susceptibilidad a este antibiótico como medida preventiva de cepas resistentes.

9.2.4 Resistencia a Levofloxacina (Lev)

Este es un antimicrobiano sintético de amplio espectro, su acción radica en inhibir la topoisomerasa IV y la DNA-girasa bacteriana. Lo que ocasiona una alteración en el DNA introduciendo pliegues super-helicoidales en el DNA de doble cadena; el DNA-girasa tiene dos subunidades codificadas por el gen *gyrA*, que actúan rompiendo las cadenas del cromosoma bacteriano impidiendo la replicación y la transcripción del DNA bacteriano. La levofloxacina muestra un efecto post-antibiótico, imposibilitando el crecimiento de los gérmenes durante 4 horas.

Es importante en el tratamiento de infecciones gastrointestinales, su mecanismo de acción es inhibir la subunidad A de la topoisomerasa del DNA viral (bactericida).

Aunque los estudios sobre la resistencia de las fluoroquinolonas son escasos, se ha comprobado hasta un 21% de resistencia a éstos en Portugal y un 4,7% en Holanda. La resistencia a este fármaco se debe al uso no controlado, que conlleva a la mutación cromosómica, en este caso en la región génica *gyrA* (posiciones 87, 88, 91). Sin embargo, su resistencia es progresiva y resulta de sustituciones sucesivas de aminoácidos de las subunidades que aumentan la concentración mínima inhibitoria (CMI). Estas mutaciones de las subunidades de la girasa parecen ser causa de la pérdida de la afinidad por las Fluoroquinolonas (pérdida de afinidad a la girasa).

No obstante, levofloxacin ha sido sugerida como tratamiento tras el fracaso de la terapia de primera línea, por su baja resistencia (3%) se considera importante para administrar en la primera línea junto con Claritromicina. Aunque no existen muchos estudios sobre la resistencia de este antibiótico en algunos países se ha estado utilizando como parte del tratamiento en la erradicación de *H. pylori* debido a la alta resistencia de la Claritromicina y el Metronidazol que impiden una eliminación completa y efectiva de la infección. Es importante manejar vigilancia de este antibiótico, ya que las quinolonas adquieren muy fácil resistencia debido a una mutación cromosómica de la topoisomerasa (DNA girasa) viral o por permeabilidad de la membrana bacteriana (Cisneros Moreno, 2009).

10. Tratamiento

De acuerdo a Torres Valadez et. al, (2006) El enfoque terapéutico de la infección por *H pylori*, ha sido revisado constantemente, considerando que aún cuando la bacteria es sensible a un número importante de antibióticos y no antibióticos in vitro, no siempre lo son in vivo, debido a varios factores como son: a que el antibiótico no alcance las zonas del epitelio gástrico colonizado, a que sea inactivado por el pH gástrico, a que las condiciones del hábitat de la bacteria no son reproducibles en el laboratorio y sobre todo al desarrollo de resistencias por el uso indiscriminado de antibióticos. La infección actualmente se ha tratado con: antibióticos, antimicrobianos y anti secretores del ácido gástrico. Antibióticos seleccionando a los que han mostrado utilidad in vitro y sobre todo in vivo con tolerancias adecuadas y menores resistencias pueden mencionarse los siguientes:

- **Betalactámicos:** De estos en primer lugar la amoxicilina, que se ha utilizado con éxito en esquemas triples y cuádruples, además de que es el antibiótico al que se le han reportado las menores resistencias bacterianas. El HP es muy sensible a este antimicrobiano, el cual inhibe la síntesis de la pared celular del microorganismo y tiene actividad intraluminal y tópica.
- **Tetraciclinas:** La limitación de su uso es la intolerancia y no poderse utilizar en esquemas de erradicación en pediatría y embarazo; las resistencias son raras y se reportan cercanas a las de la claritromicina, pero menores. Se ha utilizado en pacientes que son alérgicos a las penicilinas sustituyendo a la amoxicilina. El HP es sensible a este antimicrobiano, el cual inhibe la síntesis proteica de la bacteria y tiene efecto local. Su uso tiene como inconveniente el escaso poder bactericida, por lo que se recomienda administrarlo combinado con otro antimicrobiano. Otros antibióticos, que se han utilizado son ciprofloxacinas y azitromicinas, levofloxacino.

- Nitroimidazoles: El más utilizado el metronidazol, y desde que se iniciaron los esquemas de tratamiento, sólo y en esquemas dobles, triples y cuádruples, pero los reportes de resistencias muestran un aumento progresivo con los años, y los sistemas de salud sugieren cambios en la terapia antibiótica.

- Furazolidona: Es un nitrofurano sintético de amplio espectro, que se ha utilizado por su efectividad sobre cepas resistentes al metronidazol y en esquemas de recuperación cuando se han detectado recidivas.

Las infecciones por *Helicobacter pylori* por lo general se trata con al menos dos antibióticos diferentes al mismo tiempo. Esto ayuda a evitar que la bacteria se vuelva resistente a un determinado antibiótico. El tratamiento también puede incluir medicamentos para ayudar a curar el estómago, como los siguientes:

- Inhibidores de la bomba de protones: Estos fármacos bloquean a la enzima $H^+ K^+ ATPasa$, de esta forma inhiben la secreción de ácido gástrico, y ocasionan cambios pequeños y transitorios en el volumen del jugo gástrico, la secreción de pepsina y el factor intrínseco, no así en la motilidad gástrica. Suspenden la producción de ácido en el estómago. Algunos ejemplos de inhibidores de la bomba de protones son el omeprazol, el esomeprazol, el lansoprazol y el pantoprazol.

- Subsalicilato de bismuto: Más conocido por el nombre de marca Pepto-Bismol, este fármaco funciona recubriendo la úlcera y protegiéndola de los ácidos del estómago. Son compuestos antimicrobianos tópicos que alteran la integridad de las paredes de las células bacterianas. Produce lisis del HP, previene la adhesión del microorganismo al epitelio gástrico e

inhibe la actividad de ureasa, de fosfolipasa y proteolítica. Se usan ampliamente en combinación con antibióticos para la erradicación del HP.

- Bloqueadores de la histamina (H-2): Cimetidina y ranitidina Inhiben de manera competitiva la interacción de la histamina con los receptores H₂; de esta manera inhiben la secreción de ácido gástrico desencadenada por la histamina y reducen tanto el volumen del jugo gástrico como su concentración de H⁺, además de la descarga de pepsina y la secreción de factor intrínseco. Estos medicamentos bloquean una sustancia que se llama histamina, que desencadena la producción de ácido (MayoClinic, 2022).

Existen múltiples esquemas formados para el tratamiento de Helicobacter entre estos:

Terapia triple o estándar: Es la terapia más recomendada llamada de primera línea e incluye un IBP y dos antibióticos, generalmente claritromicina y amoxicilina. El metronidazol puede reemplazar a la amoxicilina en casos de alergia a la penicilina.

Terapia cuádruple: Se recomienda como tratamiento de segunda línea en áreas que tienen una elevada resistencia a claritromicina. Esta consiste en un IBP junto con salicilato-bismuto, metronidazol y tetraciclina. En general, para los pacientes en los que fracasa el tratamiento inicial con la terapia triple se recomienda la terapia cuádruple, utilizando una combinación diferente de antibióticos durante 14 días. Estos esquemas se usan en pacientes con terapia antibiótica complicada: IBP + amoxicilina (o tinidazol) + levofloxacino durante 10-14 días, IBP + amoxicilina + rifabutina durante 7-10 días o IBP + furazolidona + levofloxacino durante 7-10 días.

Factores que condicionan el tratamiento: falta de apego al tratamiento por incumplimiento del paciente, falta de supervisión y de orientación por parte del médico, por efectos adversos de los medicamentos y por resistencias bacterianas (Pereira et al., 2007).

11. Epidemiología

11.1 Región Latinoamericana

La infección por *Helicobacter pylori* es probablemente la infección bacteriana más difundida, calculándose que aproximadamente la mitad de la población mundial la presenta en algún momento de su vida. Es bien conocida su relación con la úlcera gastroduodenal y el linfoma gástrico tipo MALT. La erradicación de *H. pylori* ha revolucionado en los últimos años el tratamiento de dichas enfermedades, modificando la historia natural de la enfermedad ulcerosa.

La prevalencia de la infección no es homogénea, en los países en desarrollo la infección es muy frecuente, adquiriéndose en edades tempranas, posiblemente por vía fecal-oral. En los países desarrollados, por el contrario, la prevalencia es inferior, siendo poco conocidos los mecanismos de transmisión. *H. pylori* muestra una alta variabilidad según la región geográfica, etnia, raza, edad, y factores socioeconómicos.

A nivel mundial hay varias cepas de *Hp* que difieren en su virulencia, y los diferentes factores que intervienen, como los vinculados al huésped y al ambiente, determinan diferencias en la expresión de la enfermedad.

La transmisión de *Hp* tiene lugar fundamentalmente por las vías oral-oral o fecal-oral. Son muchos los factores que intervienen en la prevalencia general de la infección, como la falta de una adecuada higiene, agua potable segura, higiene básica, dietas pobres y superpoblación. La prevalencia mundial de la infección por *Hp* es mayor a 50% puede variar significativamente entre y dentro de los países, la infección por *Hp* es marcadamente más prevalente en edades más jóvenes en los países desarrollados (Organización Mundial de Gastroenterología [OMG], 2021).

Los hechos más importantes en la epidemiología de esta infección han sido los estudios realizados sobre análisis de secuencia genética, los cuales sugieren que los seres humanos habrían sido infectados por el Hp desde la época en que el hombre migró de África, hace alrededor de 58.000 años. La alta prevalencia de la infección en los países emergentes o en vías de desarrollo supera el 70% y llega al 90% en los países latinoamericanos de América Central y México, constituyendo un verdadero problema para la salud pública en esos países; y contrasta con la franca disminución de la misma en los países desarrollados (Australia 20%; Estados Unidos y Canadá 30%; Suiza 7%). Esta prevalencia también varía notablemente entre grupos poblacionales de un mismo país, variación que está relacionada principalmente con el nivel socioeconómico de los habitantes y, de manera menos clara, con factores genéticos, raciales y culturales (Campuzano Maya, 2002).

11.2 Región de Nicaragua

En Nicaragua se han realizado estudios de prevalencia de *Helicobacter pylori*, todos ellos en personas adultas, relacionando patologías de la mucosa gástrica con dicho microorganismo, se asocia al 16.6% de adenocarcinomas, 66.6% a úlcera gástrica un 52.6% a gastritis crónica, esofagitis 100% y pacientes con mucosa normal y presencia de *Helicobacter pylori* 25%. No se han realizado estudios en niños por tanto se desconoce la seroprevalencia en infantes.

Los mayores factores de riesgo descritos para la infección son la condición socioeconómica de la familia durante la infancia, reflejado en el tamaño y número de personas de la casa y de dormitorios compartidos, ausencia permanente de agua caliente, y pobre saneamiento, además de los ingresos familiares, que se reflejan en las condiciones socioeconómicas y sanitarias. Los países en desarrollo han mejorado muy lentamente, en comparación con los más desarrollados, lo cual explica la alta tasa de infección que prevalece en la gente joven (García, 2017).

Diferentes factores se han implicado en el riesgo de adquirir la infección por *H. pylori*, y de los resultados de diferentes estudios publicados, puede decirse en líneas generales que su prevalencia aumenta con la edad, que se adquiere mayoritariamente en la infancia y está asociada a un bajo nivel socioeconómico y a la pertenencia a determinados grupos étnicos y áreas geográficas entre estos:

1. Sexo

Algunas de las enfermedades asociadas a la infección por *H. pylori*, como la úlcera duodenal y el adenocarcinoma gástrico, se presentan con mayor frecuencia en el sexo masculino en relación con el femenino, por lo que podría esperarse que la infección fuese también más prevalente en el sexo masculino. Sin embargo, en una gran mayoría de los estudios efectuados en poblaciones adultas, infantiles o ambas, no se aprecian diferencias significativas en las tasas de infección entre individuos de ambos sexos.

2. Edad

La infancia parece ser la etapa donde existe más susceptibilidad para adquirir la infección, con una edad de máxima incidencia que podría diferir entre las distintas poblaciones, siendo rara su adquisición en la vida adulta. En países desarrollados la infección es excepcional en el primer año de vida, baja en la infancia y aumenta posteriormente con la edad. En los países en vías de desarrollo, con tasas de prevalencia muy altas para todos los grupos de edad, la infección se adquiere mayoritariamente en la infancia, y es en la primera década de la vida donde las tasas de incidencia son altísimas pudiendo afectar a la mayor parte de la población al final de la adolescencia.

3. Genética, raza y grupo étnico

Entre individuos de diferentes razas o grupos étnicos se han apreciado diferencias en las tasas de infección por *H. pylori*, lo que podría sugerir también la existencia de un riesgo variable de adquirir la infección debido a una distinta susceptibilidad que podría estar genéticamente determinada. Podría existir una facilidad para adquirir o eliminar la infección por *H. pylori* determinada genéticamente. Se ha postulado que la presencia de distintos alelos de clase II del Complejo Mayor de Histocompatibilidad podrían contribuir a la susceptibilidad o a la resistencia al microorganismo, al haberse observado una diferencia en la distribución de los alelos DQA1, DQB1 y DRB1 entre los infectados y los no infectados en individuos japoneses, mas no en europeos.

4. Nivel socioeconómico

Existen notables diferencias entre las prevalencias globales encontradas en países en vías de desarrollo y países desarrollados, y en general para cualquier país, la prevalencia es significativamente mayor en los individuos de estratos sociales inferiores, que además de una menor renta familiar suelen compartir características como pertenecer a una familia numerosa, ocupar viviendas de reducidas dimensiones, compartir cama o habitación y emplear una higiene deficiente doméstica personal.

5. Contacto con animales

El descubrimiento de *H. pylori* en humanos aumentó el interés por el estudio de las bacterias gástricas de morfología espiral de animales. Se han identificado distintas especies del género *Helicobacter* que residen habitualmente en el estómago de diferentes animales domésticos, entre ellos gatos, perros y cerdos (Jiménez, 2017).

12. Profilaxis

Hasta el día de hoy, las medidas de prevención para la infección con *H. pylori* son mínimas, además, de difíciles de alcanzar. No se pueden implementar medidas de prevención para *H. pylori* si no sabemos exactamente cómo se transmite la bacteria de una persona infectada a una no infectada. Por esto mismo, las medidas preventivas hasta ahora empleadas se enfocan en eliminar *H. pylori* en las personas infectadas.

Una medida de prevención es la erradicación de la bacteria de todas las personas colonizadas con *H. pylori*. Esta medida puede ser una alternativa viable, especialmente para aquellos países con una baja prevalencia de *H. pylori* en su población. Sin embargo, llama la atención el hecho de que ninguno de los países con una baja prevalencia de *H. pylori* se ha adherido a esta propuesta, a pesar de la recomendación de “diagnosticar y tratar” que se ha publicado por varios años en las resoluciones de Maastricht.

Curiosamente esta medida se ha implementado ya en Japón, aparentemente con buenos resultados, aunque todavía habrá que esperar si no aparecen cepas de *H. pylori* resistentes a los antibióticos. Sin embargo, el establecer tratamiento antimicrobiano en cada una de las personas colonizadas con *H. pylori* es una tarea difícil. Por otra parte, esta medida preventiva es casi imposible de alcanzar para la mayoría de los países con una alta prevalencia de *H. pylori* debido a la inversión económica necesaria para lograr el objetivo. Además, es importante recordar que los países con el menor ingreso per cápita son los que tienen la mayor prevalencia de infección por *H. pylori* (Pérez Pérez, 2018).

La posibilidad de tener disponible una vacuna para *H. pylori* es otra medida preventiva que se ha explorado y está latente en la comunidad científica a pesar de no haber muchos reportes al respecto.

En 2015 se mencionó una vacuna que investigadores chinos estaban evaluando, pero no ha habido reportes de los progresos alcanzados hasta ahora. La mayoría de los estudios están limitados a los resultados de posibles antígenos que se usarían como candidatos de vacuna en modelos animales.

Muchos de los expertos opinan que en *H. pylori* una medida preventiva mucho más necesaria y efectiva, en países con una alta prevalencia de *H. pylori*, es el desarrollo de programas para el diagnóstico temprano de cáncer gástrico con el fin de reducir la mortalidad asociada a este padecimiento, que es sin lugar a duda la mayor complicación de la infección por *H. pylori*.

Otras medidas importantes consisten en la prevención de las infecciones mediante una mejor higiene, el acceso al agua potable, el control de las infecciones en los centros sanitarios

Tener higiene en la preparación de los alimentos:

- Evitar comer en lugares ambulantes o con condiciones insalubres.
- Lavarse muy bien las manos, antes de comer y después de ir al baño.
- Tomar agua hervida, clorada o bien, embotellada.
- Lavar y desinfectar frutas y verduras.
- Lavar bien los utensilios con los que se preparan los alimentos.
- Tapar adecuadamente los botes de basura.

Se reitera a la población que la mejor manera de prevenir infecciones y enfermedades es la práctica de hábitos de higiene adecuados, tanto en su persona como en los alimentos; y en caso de presentar síntomas gastrointestinales como dolor estomacal, fiebre, diarrea y vómito, acudir de inmediato al médico y evitar la automedicación, porque sólo puede agravar el estado de salud de la persona (Ministerio de Gobernación de México, 2006).

VII. Diseño Metodológico

7.1 Tipo de Estudio y Corte de la Investigación

Hernández Sampieri et. al, (2014) afirma que un estudio transversal descriptivo tiene como fin estimar la magnitud y distribución de una enfermedad o condición de salud (variable dependiente) en un momento dado, además de medir otras características en los individuos de la población, como pueden ser las variables epidemiológicas relativas a las dimensiones de tiempo, lugar y persona (variables independientes).

Se realizó un estudio descriptivo de tipo corte transversal para determinar la presencia del antígeno *Helicobacter pylori* y factores de riesgos en estudiantes de primero y quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Agosto – noviembre 2022. Descriptivo, debido a que se estimó la magnitud y la distribución de la infección por *H. pylori* en los estudiantes por medio de variables como: sexo, edad, procedencia entre otras. Además de tener un corte transversal, ya que se elaboró en un marco temporal determinado o en un tiempo corto determinado (Agosto-Noviembre 2022).

7.2 Enfoque de la Investigación

De acuerdo a QuestionPro (2021) La investigación mixta es una metodología de investigación que consiste en recopilar, analizar e integrar tanto investigación cuantitativa como cualitativa. Este enfoque se utiliza cuando se requiere una mejor comprensión del problema de investigación, y que no se podría dar cada uno de estos métodos por separado. Los datos cuantitativos incluyen información cerrada como la que se utiliza para medir actitudes, por ejemplo, escalas de puntuación. Los datos cualitativos son información abierta que el investigador suele recopilar mediante entrevistas, grupos de discusión y observaciones.

El estudio presente es mixto, ya que posee ambos enfoques. Cuantitativo por el uso de encuestas para recolectar información cerrada de los estudiantes; y cualitativo por información abierta que se obtuvo de los estudiantes mediante grupos de discusión acerca del tema. Proporcionando de esta manera una comprensión más completa y exhaustiva del problema de investigación que al hacerlo por enfoques separado.

7.3 Área de Estudio

Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Carrera de Bioanálisis Clínico.

7.4 Población y Muestra

7.4.1 Población

Según la REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2021) Una población estadística es el total de individuos o conjunto de ellos que presentan o podrían presentar el rasgo característico que se desea estudiar.

La población la constituyen 219 estudiantes de Bioanálisis Clínico que pertenecen al Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo).

7.4.2 Muestra

De acuerdo a Enciclopedia Económica (2018) La muestra estadística consiste en la porción que se extrae de una población estadística para un determinado estudio, con el fin de representar, conocer y determinar los aspectos de dicha población.

La muestra la constituyeron 100 estudiantes de primero a quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo).

7.4.3 Tipo de Muestreo

El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico y no aleatorio utilizada para crear muestras de acuerdo a la facilidad de acceso, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, en un intervalo de tiempo dado o cualquier otra especificación práctica de un elemento particular (QuestionPro, 2022).

El presente estudio se clasificó como no probabilístico por conveniencia, ya que se tomaron varios factores de disponibilidad y facilidades de acceso, para que la muestra pueda ser la idónea para el estudio y se puedan obtener los mejores resultados posibles.

7.4.4 Unidad de Análisis

Estudiantes de primero a quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo).

7.4.5 Criterios de Inclusión

1. Estudiantes que estén dispuestos a participar de manera voluntaria en el estudio.
2. Estudiantes que pertenecen a la carrera de Bioanálisis Clínico.
3. Estudiantes que presenten síntomas relacionados con la infección.
4. Estudiantes que nunca se han realizado la prueba del *Helicobacter pylori*.
5. Estudiantes que no se han realizado un control después de su última exposición a *Helicobacter pylori*.

7.4.6 Criterios de Exclusión

1. Estudiantes no matriculados en el año 2022 y que no se encuentren activos en sus labores educativas.
2. Estudiantes que no pertenezcan a la carrera de Bioanálisis Clínico.

3. Estudiantes que no completan la información de la encuesta.
4. Estudiantes que no deseen participar.

7.5 Métodos, Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos

Esta investigación se basó en la búsqueda sistemática de información en distintas fuentes en las cuáles podemos mencionar:

- A. Información obtenida por medio de documentos web, trabajos investigativos, reportes de distintos hospitales y universidades que han realizado diversas investigaciones en cuanto a *Helicobacter pylori*.
- B. Publicaciones de reportes médicos y científicos del país, revistas y artículos médicos internacionales.
- C. Página de diversos organismos encargados de brindar reportes del avance de la resistencia a los diferentes antibióticos a nivel mundial como: OMS (Organización Mundial de la Salud) y la OPS (Organización Panamericana de la Salud).
- D. Páginas de organismos especializados en el tema como la Organización Mundial de Gastroenterología (OMG).
- E. Como instrumento recolector de datos se utilizará una ficha de recolección de datos previamente elaborada (Encuesta).

7.6 Procedimiento Para la Recolección de Datos e Información

Se solicitó un permiso por escrito a las autoridades institucionales de la universidad para llevar a cabo el estudio, adicionalmente un consentimiento escrito por parte de los estudiantes, en el cual se establece que toda la información proporcionada por parte de los participantes será manipulada de manera confidencial con fines investigativos por parte de los investigadores.

Se instruyó de manera breve, clara y concisa a los participantes en cuanto a la bacteria y todos los riesgos que conlleva la infección por esta, además de las ventajas del poder ser diagnosticados a tiempo y recibir el tratamiento adecuado.

Se hizo entrega de una encuesta a los estudiantes que estuvieron dispuestos a participar, los cuales la llenaron en un lapso de 10 minutos; así como el frasco donde recolectaron la muestra de heces con las instrucciones adecuadas para la obtención de la misma. Posteriormente a la entrega de la muestra y encuesta, se procedió a realizar el análisis mediante una prueba rápida para la detección del antígeno en estudio, con una duración de 20 minutos por estudiantes. Luego se guardó la información para procesar los datos.

El instrumento de recolección de información utilizado lo constituyó una encuesta previamente elaborada, en la que se reflejaron los datos de interés del estudio. La encuesta consta de los siguientes datos:

- I. Características socio-demográficas (datos personales): consta de 8 preguntas.
- II. Factores asociados a la infección: consta de 11 preguntas.
- III. Presencia de síntomas característicos de infección por *H. pylori*: consta de 1 pregunta.

El método del análisis lo constituyó una prueba inmunocromatográfica cuyo procedimiento consistió en:

1. Con ayuda del palillo procedente del frasco de cada cassette se tomó la muestra de las heces recogidas. Para ello se introdujo múltiples veces en distintas partes de la muestra recolectando una pequeña porción de esta. Se introdujo el palillo en el tubo cerrándolo muy bien.

2. Se agito para facilitar la mezcla de la muestra con el buffer.
3. Se cortó la punta del tapón del tubo.
4. Se dispensan 2 gotas en el sector del cassette para la muestra; leer el resultado en 10 minutos.

La prueba cuenta con un control interno (banda C) que debe exhibir una banda de color borgoña independientemente de la banda T para dar validez al test. Resultado negativo: Debe aparecer una banda color borgoña solo en la banda del Control (C). Resultado positivo: Deben aparecer una banda color borgoña tanto en la banda C como en T. Resultado no válido: No se exhiben bandas coloreadas ni en C ni en T o se exhibe sólo en la banda T.

Los materiales que se utilizaron fueron:

- Guantes
- Frascos recolectores
- Bolsas de descarte
- Papel absorbente
- Mascarilla
- Kit de prueba para la determinación o detección del antígeno de H. pylori.
- Muestra fecal
- Cronómetro

7.7 Plan de Tabulación y Análisis

Para el procesamiento de la información se utilizaron diversas herramientas digitales el programa Microsoft Word 2010 para la redacción dónde se organizó la información, se corrigió la ortografía, se estructuró y almacenó la información del presente trabajo; PowerPoint 2010 para realizar la presentación del documento a través de diapositivas por medio de imágenes, textos y animaciones; Microsoft Excel para la elaboración de las tablas y los procesos estadísticos.

7.8 Consideraciones Éticas

La información fue manejada confidencialmente y sólo para efecto del estudio. Se pidió consentimiento a las autoridades institucionales de la universidad, mediante una carta solicitando el permiso, así mismo a estudiantes mediante una hoja de consentimiento informado, que fue firmada. Hacemos hincapié que como humanistas la confianza que los pacientes depositan en nosotros es un compromiso de seguir trabajando de manera honesta, integral y solidaria.

VIII. Operalización de Variables

Variable	Subvariable	Definición	Indicador	Valor
Características Socio-demográficas	Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021).	16-18 años 18-22 años 22-27 años 27-32 años	Si-No
	Sexo	Conjunto de seres pertenecientes a un mismo sexo. Sexo masculino, femenino (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021).	Femenino Masculino	-----
	Procedencia	Origen, principio de donde nace o se deriva algo (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021).	Boaco Carazo Chinandega Chontales Estelí Granada Jinotega Managua Masaya Matagalpa RAAN RAAS Rivas Rio San Juan	-----
	Hábitos alimenticios	Comportamientos conscientes, colectivos y repetitivos, que conducen a las personas a seleccionar, consumir y utilizar determinados alimentos o dietas, en respuesta a unas influencias sociales y culturales (REAL	Consumo de alimentos elaborados en casa.	Si-No
			Consumo de alimentos elaborados fuera de casa: kioscos, comiderias, etc....	Si-No
			Consumo de vegetales crudos.	Siempre A veces Nunca

Factores de Riesgo que Predisponen a Contraer la Bacteria Helicobacter pylori		ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021).	Consumo de vegetales precocidos.	Siempre A veces Nunca
			Consumo de vegetales cocidos.	Siempre A veces Nunca
			Lava los alimentos antes de consumirlos.	Si-No
	Consumo de agua	Una sustancia líquida desprovista de olor, sabor y color, que existe en estado más o menos puro en la naturaleza y cubre un porcentaje importante (71 %) de la superficie del planeta Tierra (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021).	Potable Pozo Conservada	Si-No
Historial médico	Registro de información de la salud de una persona (Scielo.com, 2016).	Miembros de la familia con antecedentes de infecciones previas por H. pylori.	Si-No	
Presencia de animales domésticos	Todos aquellos que han atravesado un proceso de domesticación, o sea, que han aprendido a convivir con el ser humano (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021).	Perro Gato Cerdo Gallina Otros	Si-No	

	Lugar de residencia	Porción del espacio, real o imaginada, en que se sitúa algo (SciELO.com, 2016).	Zona rural Zona urbana	Si-No
	Condiciones higiénico sanitarias	Las condiciones higiénico-sanitarias destacan la vulnerabilidad de las familias en términos de la salud (SciELO.com, 2016).	Aguas negras Sumidero Recolección pública de basura Plagas (cucarachas, ratas, moscas, etc..)	Si-No
	Hacinamiento	Número de personas en un lugar (SciELO.com, 2016).	Menos de 5 personas. Más de 5 personas.	Si-No
Síntomas	-----	Manifestación reveladora de una enfermedad (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021).	Pérdida de Peso Vómitos Disfagia Pirosis Reflujo Emesis Urticaria Diarrea Eructos Flatulencias	Si-No
Detección de Helicobacter pylori	Prueba inmunocromatográfica en heces	Prueba rápida que utiliza anticuerpos monoclonales y policlonales para la detección de antígenos H. pylori (New Art Laboratories, 2002).	Antígeno	Positivo: Presencia de 2 líneas; una en el test y una en el control de color borgoña.
				Negativo: Una línea; solamente en el control de color borgoña.
				Inválido: Ninguna línea o bien una línea en el test.

IX. Análisis y Discusión de los Resultados

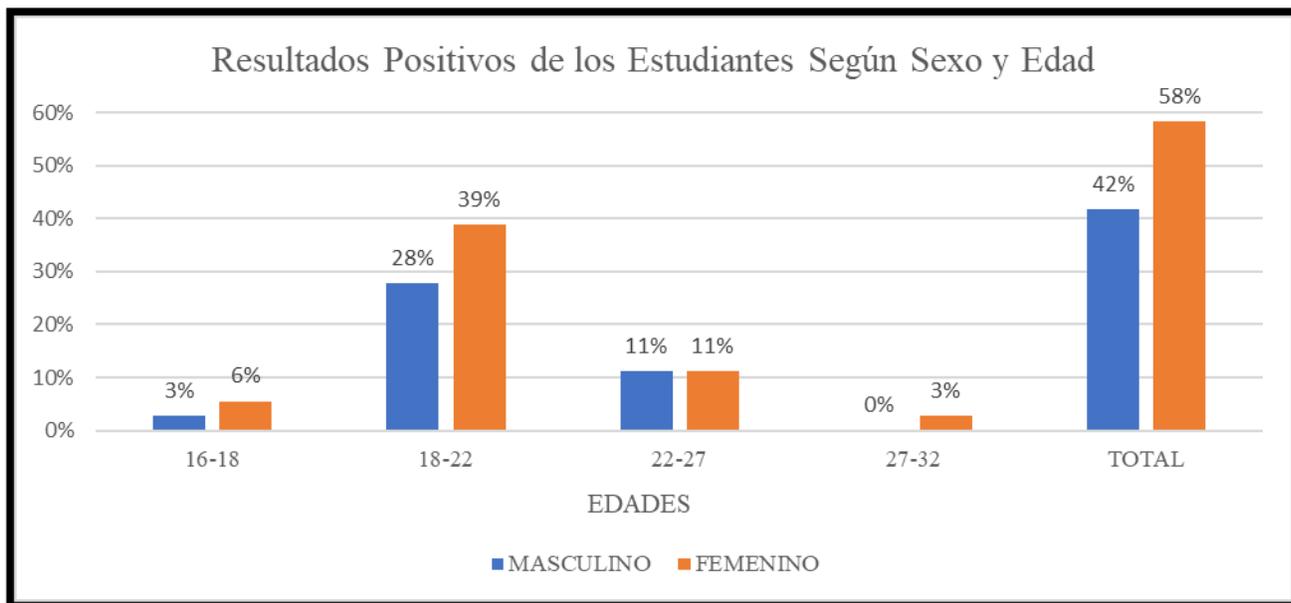


Gráfico: 1
Fuente: Tabla 1

Al relacionar los resultados positivos con el sexo y las edades de los estudiantes, encontramos que el 39% pertenecen al sexo femenino y 28% al masculino; comprendidos entre las edades de 18 a 22 años, el 11% para femenino y masculino comprendido entre las edades de 22 a 27 años, el 6% femenino y el 3% masculino entre las edades de 16 a 18 años y el 3% femenino entre las edades de 27 a 32 años. En cuanto al total, hacemos referencia que el 42% que representa a los masculinos está conformado por 15 pacientes que resultaron positivos; y el 58% que representa a las femininas está conformado por 21 pacientes.

De acuerdo a Campuzano Maya (2002) la bacteria tiene prevalencia en pacientes infantiles y se reduce con la edad. Nuestra investigación plantea, que según el factor edad el mayor número de casos se dio en pacientes de 18 a 22 años; este hecho refleja que la infección también puede darse en pacientes adultos jóvenes con la misma frecuencia que en otras edades, ya que la bacteria

no tiene distinción de edad. Sin embargo, es importante realizar más estudios epidemiológicos en diferentes rangos de edad para reforzar estas teorías.

En cuanto al sexo Corti (2009) afirma que la infección por *H. pylori* se presentan con mayor frecuencia en el sexo masculino en relación con el femenino, debido a que en su mayoría los varones son los más descuidados en sus hábitos de alimentación, no visitan con regularidad al médico y por ende no toman tratamiento, pasando desapercibidos los síntomas, no así en el sexo femenino. En este estudio se observó que el mayor número de casos positivos lo aportó el sexo femenino con 21 pacientes. Dato relevante para la investigación, ya que supero los casos masculinos que fueron 15, quitando especulaciones de género según prevalencia, debido a que la bacteria no tiene preferencia de sexo; cabe recalcar que de los 100 pacientes muestreados se obtuvo casi una muestra igualitaria en la cantidad de varones y mujeres, siendo estos 54 mujeres y 46 varones. Sin embargo, se requieren muchos estudios para comprobar su prevalencia a un sexo determinado.

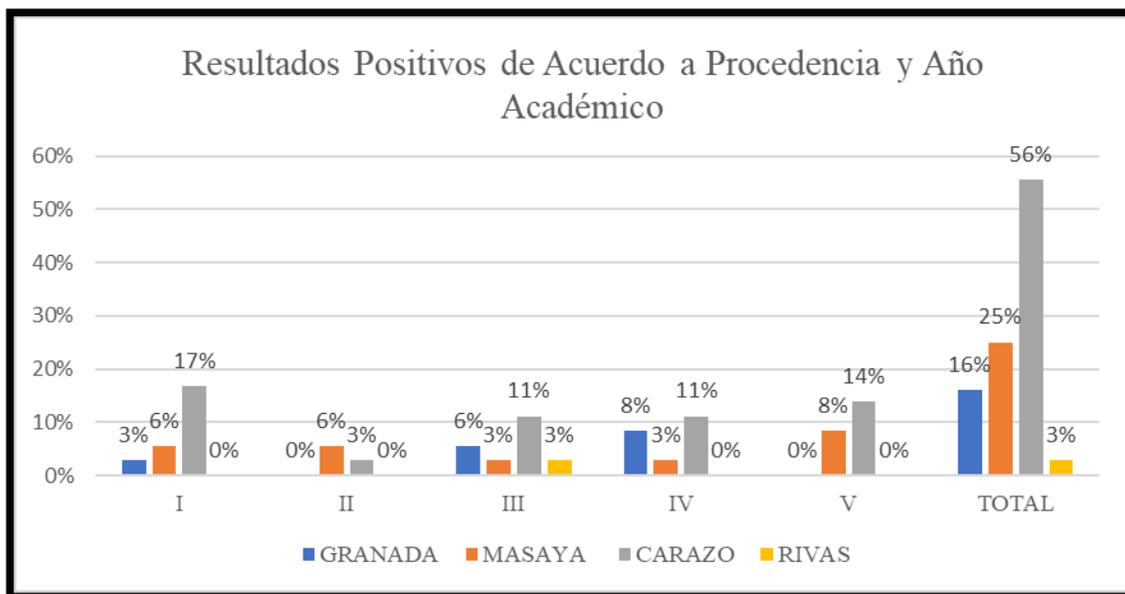


Gráfico: 2
Fuente: Tabla 2

En cuanto a la procedencia de los estudiantes, observamos que la mayoría de casos positivos pertenecen a Carazo (56%) y Masaya (25%), pero se encontraron también casos en otras zonas del país como: Granada (16%) y Rivas (3%). El año académico que tuvo un mayor número de casos positivos fue I año con un (26%).

Según la OMG (2010) la distribución de la infección por *H. pylori* es mundial, esto quiere decir que no afecta una zona específica del mundo, pero si hay una mayor vulnerabilidad en los países en vías de desarrollo o con escasas condiciones sanitarias. Afectando a la población en general tanto niños como adultos.

Se encontró una amplia distribución de la bacteria en la población de nuestro estudio, Esto indica a que la adquisición de la bacteria no está ligada a una zona o departamento en específico, sino que su distribución está generalizada, y relacionada a dos factores fundamentales y de efecto inversamente proporcional, que son el nivel de desarrollo de las diferentes zonas y los niveles de sanidad del medio ambiente de las mismas. El año académico que tuvo un mayor número de casos positivos fue I año, esto se puede deber a que los estudiantes de primer año permanecen largas jornadas fuera de sus hogares, alimentándose de diversos proveedores de alimentos que tal vez no cuenten con condiciones sanitarias adecuadas. Y que puedan ser focos de propagación para la bacteria.

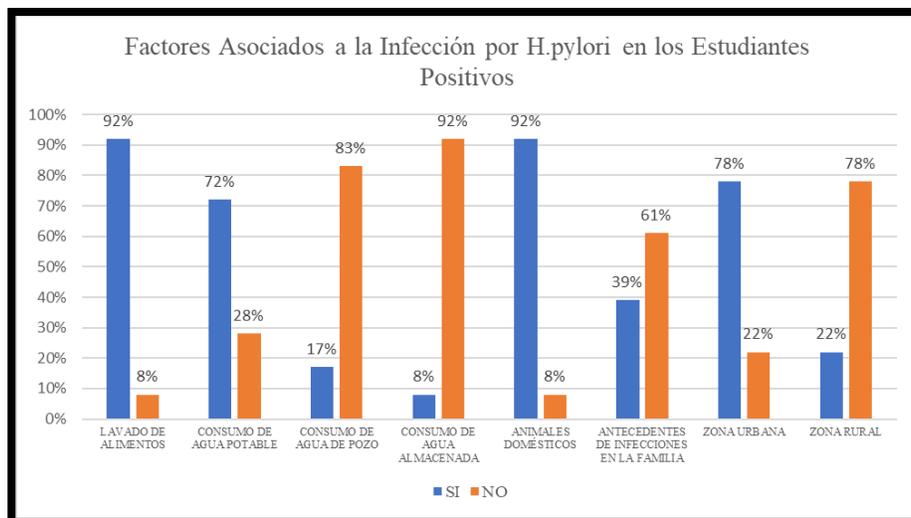


Gráfico: 3
Fuente: Tabla 3

La siguiente representación gráfica expresa que el 92% de los estudiantes lava los alimentos antes de consumirlos, que el 72% consume agua potable, el 17% agua de pozo y el 8% agua almacenada. Además de que el 92% posee animales domésticos, 39% refleja tener antecedentes familiares de infecciones previas por H. pylori y que el 78% reside en zonas urbanas y el 22% en zonas rurales.

De acuerdo a Perry et. al, (2006) Aún después de su primer aislamiento en 1982, la comunidad científica sigue luchando por comprender las formas en que H. pylori se transmite dentro de la población humana. Existen evidencias que sugieren la transmisión persona a persona, por ingesta de alimentos y agua contaminada. Cabe recalcar que, en países subdesarrollados, la falta de cloración, la convivencia con animales domésticos y la contaminación con heces fecales del agua, podrían constituir la vía de transmisión más importante. En cuanto al agua H. pylori es resistente a la cloración, ozono y los rayos UV.

Los resultados de la presente investigación reflejaron que en su mayoría las infecciones en los estudiantes se asociaron a los siguientes factores: convivencia con animales domésticos,

consumo de agua de pozo y antecedentes familiares de infecciones previas. Se pudo observar que la transmisión persona a persona dentro de las familias parece ser el modo predominante, lo que indica que el contacto íntimo es importante para la cadena epidemiológica de la bacteria. Destacamos un dato importante que según estudios la bacteria es resistente al cloro y a otros medios de purificación. Sin embargo, se sugiere tratar el agua con cloro; esto con respecto al agua potable, almacenada y de pozo. Con el objetivo de reducir la cantidad de bacterias proporcionando un consumo más adecuado del agua. La cantidad de cloro para la purificación del agua para consumo humano es: 1 galon de agua 8 gotas de cloro o 0.75 ml. En cuanto a los animales domésticos el predominio de estos fue de gatos y perros. Sin embargo, aún no se tiene estudios claros de cuál de los dos es el reservorio principal. Al referirnos a las zonas urbanas o rurales anteriormente se mencionaba que la bacteria es de distribución general. Por lo tanto, no afecta una zona específica. Recalcamos que el 92% de los pacientes lava los alimentos antes de su consumo medida importante para evitar la infección.

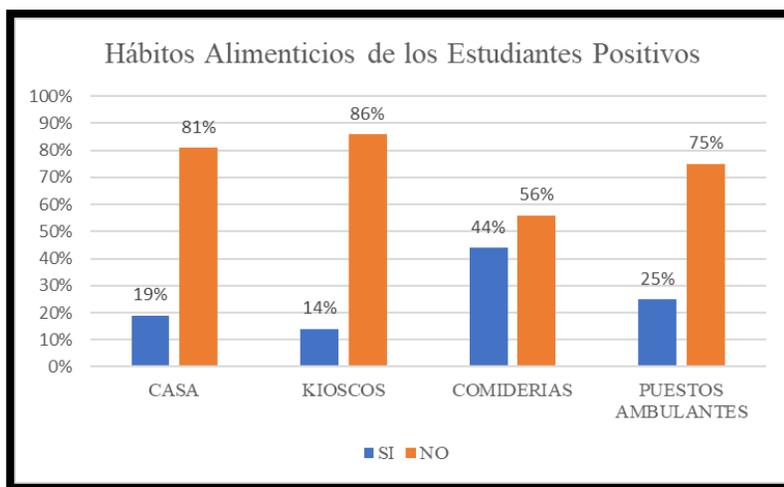


Gráfico: 4
Fuente: Tabla 4

Dentro de los hábitos alimenticios de los estudiantes positivos se evidencio que el 44% consume alimentos en comedierias, 14% en kioscos, 25% en puestos ambulantes y un 19% lo hace en sus hogares.

De acuerdo a Camargo y Boschian (2012) la inadecuada preparación y manipulación de los alimentos podrían constituir una de las vías de transmisión más importante.

Según los resultados del estudio podemos observar que la mayoría de los estudiantes opta por consumir alimentos preparados. Siendo este un factor que predispone a los individuos a exponerse a la bacteria, ya que no se sabe a ciencia cierta qué condiciones sanitarias poseen los establecimientos donde se compran los comestibles. Esto reafirma que las largas jornadas de clase y el alto consumo de alimentos en locales clandestinos por parte de los estudiantes universitarios, los hace una población muy vulnerable a la hora de contraer la infección.

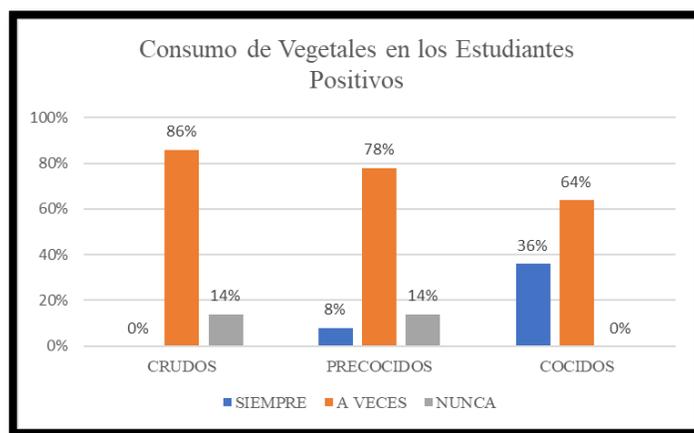


Gráfico: 5
Fuente: Tabla 5

Dentro de los hábitos alimenticios de los estudiantes positivos se evidencio que predomina el consumo de vegetales crudos (86%) esto en una manera ocasional. Sin embargo, hay un porcentaje considerable que también los consume cocidos y precocidos.

De acuerdo a la Revista Ciencias de la Salud y Educación Médica (2007) el consumo de vegetales y frutas mayormente crudas como lechugas, tomates, zanahorias entre otras. Se relacionan con la infección por H. pylori. Debido a que estos pueden ser contaminados por aguas que contengan material fecal contaminado.

Los estudiantes pueden ser infectados si ingieren vegetales crudos y estos no son desinfectados adecuadamente, ya que los vegetales deben tener un tiempo de cocción suficiente o ser tratados con cloro para eliminar parásitos y bacterias que puedan contaminarnos al ingerirlos. El consumo frecuente o rutinario de vegetales crudos que representa un alto porcentaje en nuestra población positiva (86%), pudo propiciar a los estudiantes a contraer la infección. En el conversatorio que se realizó año por año los estudiantes manifestaban un alto consumo de ensaladas hechas a base de repollo, lechuga, zanahoria y tomate. Estos vegetales sino se desinfectan bien o tienen un tiempo de cocción adecuado, pueden ser agentes para contraer la infección.

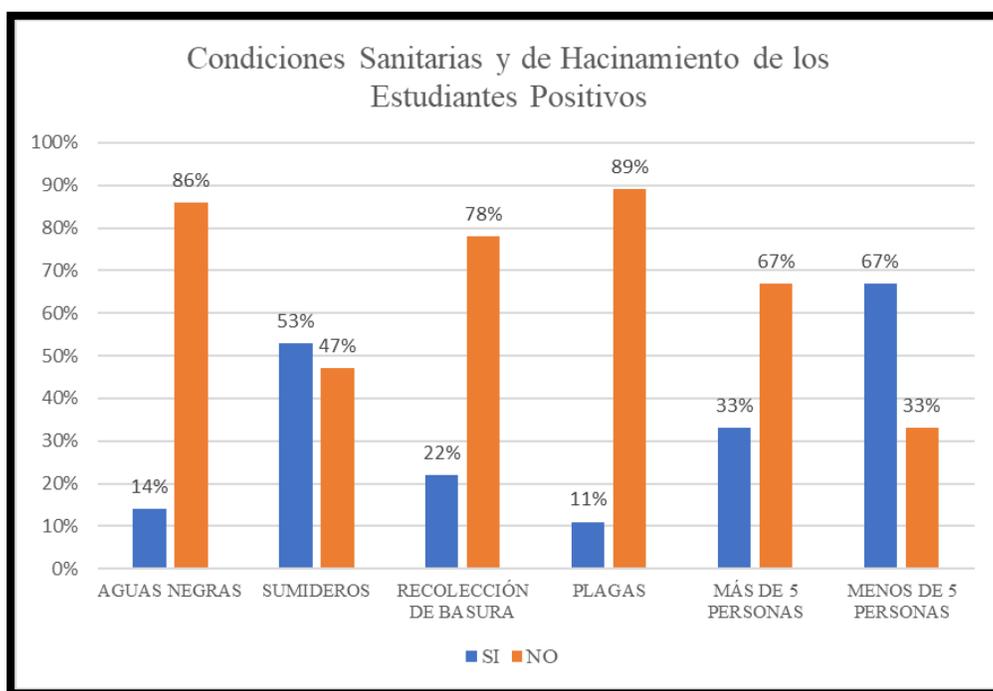


Gráfico: 6

Fuente: Tabla 6

En cuanto a las condiciones sanitarias y de hacinamiento de los estudiantes tenemos que únicamente el 14% posee aguas negras, el 53% posee sumideros, el 33% habitan con más de 5 personas, 22% cuenta con recolección de basura y el 11% presenta plagas en su hogar.

Pimentel (2020) afirma que el manejo adecuado de desechos biológicos humanos (materia fecal, orina, etc...) por medio de sumideros y aguas negras, puede evitar la propagación de enfermedades causadas por virus y bacterias. Se observó que los estudiantes cuentan en sus hogares con sistemas de manejo de desechos biológicos, en su mayoría por sumideros y una minoría que cuenta con aguas negras reduciendo así la propagación de la bacteria. Sin embargo, es recomendado que la población cuente con sistemas de aguas negras conectadas a un sistema de tratamiento de aguas residuales. Ya que una vez tratadas se obtienen beneficios para el medio ambiente, la agricultura, la ganadería etc...

El manejo adecuado de los desechos sólidos con un sistema de recolección de basura; ayuda a evitar enfermedades y vectores de estas como: cucarachas, ratones y moscas. De los encuestados únicamente el 22% cuenta con recolección de basura y el 78% no cuenta con este servicio. Esto es un problema, ya que la población opta por basureros clandestinos que pueden llegar a ser foco de múltiples enfermedades y vectores. Este puede ser un factor que predisponga a los pacientes a adquirir la enfermedad; adicionalmente el 11% manifestó presencia de plagas en su hogar las cuales pudieron tener origen en estos basureros clandestinos. Sin embargo, se necesitan más estudios específicos para comprobar estas teorías, ya que múltiples bacterias son transmitidas de esta manera no solo *H. pylori*.

De acuerdo a Perry et. al, (2006) Existe evidencia que sugiere la transmisión persona a persona como una de las formas más frecuentes de adquirir la infección por *H.pylori*. Esto sumado a la sobrepoblación de los hogares en los países en vías de desarrollo, aumenta la propagación de la bacteria. Se observó que en los estudiantes varía la cantidad de habitantes en el hogar. El predominio fue de menos de 5 habitantes; sin embargo, un porcentaje considerable habita también con más de 5 personas. Según nuestro estudio la transmisión persona a persona dentro de las

familias parece ser el modo predominante de contagio (Gráfico y Tabla 3), lo que indica que el contacto íntimo es importante para la cadena epidemiológica de la bacteria. Por lo tanto, un hogar en donde habitan múltiples individuos puede ser un foco de propagación de la bacteria, ya que los mismos pueden ser portadores asintomáticos de esta.

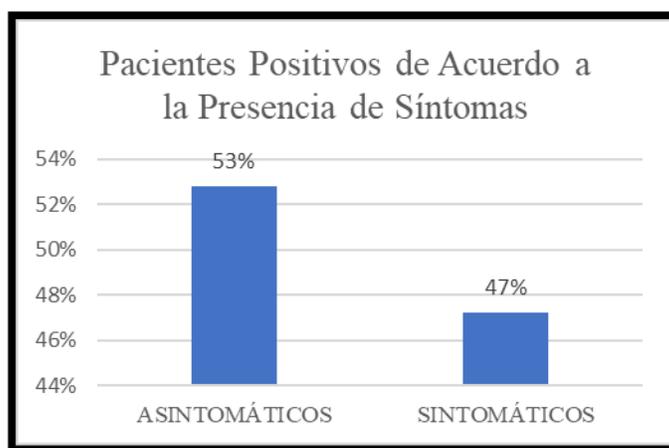


Gráfico: 7
Fuente: Tabla 7

Dentro de este estudio se hace hincapié que el 53% de los pacientes positivos son asintomáticos y el 47% presentan manifestaciones clínicas características de la enfermedad.

Según Cáncer (2013) se dice que la mayoría de personas infectadas no desarrollan signos y síntomas no se sabe con certeza por qué, pero es posible que algunas personas nazcan con una mayor resistencia a los efectos nocivos de *Helicobacter pylori*. Así que en los estudiantes esto va a estar en dependencia del estado inmunológico de cada uno de ellos; también se toma en cuenta otros factores como pueden ser el tiempo de inicio de la infección, por lo que el desarrollo de manifestaciones clínicas se da cuando la infección avanza progresivamente causando las primeras apariciones patológicas gástricas (Úlceras o llagas en el estómago) producto de la respuesta inflamatoria a nivel local; presentando las complicaciones más graves de la enfermedad. El mayor problema radica en los estudiantes asintomáticos, siendo los principales transmisores de la bacteria

al desconocer que la portan debido a la ausencia de las manifestaciones clínicas, estos se descuidan y van transmitiéndola de persona a persona. Hacemos énfasis que el contagio intrafamiliar es la vía más importante de transmisión; por lo cual es necesario que estos pacientes sean tratados lo antes posible para evitar que infecten a las personas que conviven con ellos y que pueden ser más susceptibles a la infección.

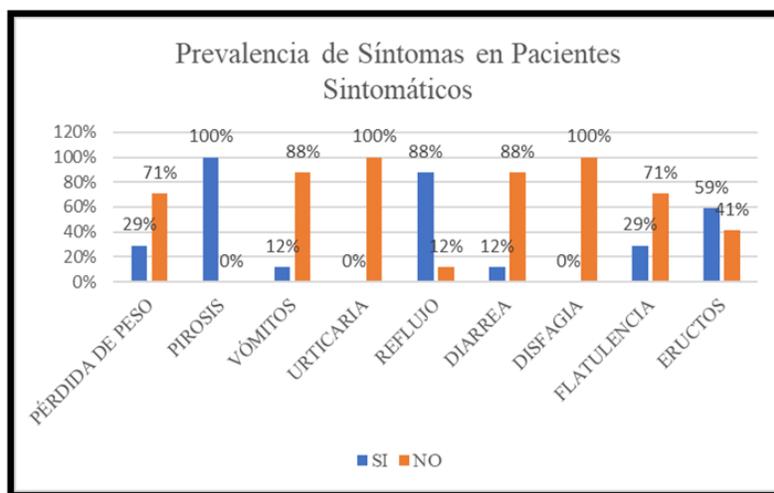


Gráfico: 8
Fuente: Tabla 8

Entre los síntomas más frecuentes que presentaron los pacientes sintomáticos con la bacteria son: pirosis (100%), reflujo (88%) y eructos (59%).

La sintomatología asociada a la enfermedad por *H. pylori* es muy variable. Puede expresarse con síntomas como hinchazón, ardor o dolor en el abdomen tras las comidas, Pérdida de apetito y/o de peso, eructos, náuseas y vómitos. Este dato se ve claramente visible en los resultados, pues el dolor en epigastrio se relaciona con ardor y acidez estomacal (pirosis). Siendo este el síntoma de mayor prevalencia en los estudiantes.



Gráfico: 9
Fuente: Tabla 9

Al haber analizado los resultados de las pruebas inmunocromatográficas efectuadas para la detección del antígeno de H. pylori en heces fecales; se obtuvo un total de 36% positivos y 64% negativos.

Según Chahuan et. al, (2022) múltiples asociaciones y laboratorios a nivel mundial certifican que el diagnóstico del antígeno en deposiciones de H. pylori es el método más efectivo de determinar la presencia de la bacteria de manera temprana, rápida, sencilla, económica y no invasiva. Además, de proporcionar control de la enfermedad y de la efectividad del tratamiento.

El NADAL H. pylori Ag test tiene una especificidad relativa del 99.9 % y sensibilidad relativa del 99.9 %, por lo que se puede asegurar que los resultados son altamente confiables. Esto quiere decir que esta prueba no detecta otro Ag que no sea el del H. pylori y que detecta niveles iguales o mayores a 5 ng/ml de lisado de H. pylori. Sin embargo, muestras que contienen menos de 5 ng/ml de lisado de H. pylori pueden producir una línea positiva muy débil.

Por lo tanto, se comprueba que los resultados obtenidos de la investigación en cuanto a pacientes positivos y negativos tiene un alto margen de confiabilidad. Ya que según numerosos estudios el método en deposiciones para la detección del antígeno de *H. pylori* es altamente recomendable en estudios epidemiológicos como el nuestro. Además, de ser un método rápido, sencillo, no invasivo y económico.

X. Conclusiones

1. La mayoría de los estudiantes que resultaron positivos son del sexo femenino, siendo la edad más afectada de 18 a 22 años. Con respecto a la procedencia, el departamento de Carazo aportó mayor número de casos positivos.
2. En cuanto a los factores de riesgo de adquisición de la infección encontramos que la forma en la que se alimentan los estudiantes es una de las causas principales del problema, ya que la mayoría opta por alimentos preparados fuera de sus hogares. Además, poseen animales domésticos, consumen o han consumido agua de pozo y tienen familiares con antecedentes de infección por *H. pylori*.
3. En cuanto a la sintomatología se obtuvo que existían 53% asintomáticos y 47% con sintomatología característica de la infección. Entre los síntomas más frecuentes que presentaron los pacientes sintomáticos están: pirosis, reflujo y eructos.
4. Los estudiantes que participaron en el estudio de detección de antígeno de *Helicobacter pylori* en heces a través del medio inmunocromatográfico, 36% resultaron positivos y 64% negativos.

XI. Recomendaciones

A los estudiantes:

- Poner en práctica siempre las medidas higiénico sanitarias como: lavado de manos con agua y jabón por 20 segundos, antes de comer y luego de hacer necesidades fisiológicas; al igual que recordar siempre lavar los alimentos antes de comerlos.
- Evitar compartir agua, alimentos, utensilios con compañeros; lo recomendable es que cada quien camine sus objetos personales, esto con el fin de frenar un poco los contagios.
- Servir de capacitadores a familiares y amigos dando a conocer la existencia de la bacteria y otorgar la importancia que se merece por su impacto en la salud y sus altas tasas de contagio, al igual que mencionar las posibles vías de transmisión para disminuir las infecciones intrafamiliares.
- Evitar el consumo de verduras o ensaladas que no estén cocidas, así como también evitar el consumo de alimentos preparados en kioscos u locales, ya que se desconoce si estos pasan por procesos de desinfección adecuados, al igual que su preparación.

A la universidad:

- Seguir realizando trabajos investigativos enfocados a la comunidad universitaria con el fin de velar por el bienestar estudiantil y personal administrativo de la universidad contribuyendo de forma humanitaria a la salud de cada uno de ellos.

- Realizar visitas sanitarias a los comedores y puestos ambulantes de los alrededores de la universidad con el fin de hacer conciencia de la buena conservación, preparación e higiene de los alimentos y realizar monitorización constante con el fin de preservar la salud estudiantil y verificar que estos cumplan con las normas establecidas para evitar el consumo de alimentos que pueden llegar a ser foco de contaminación.

A la población:

- Mejorar su sistema sanitario reforzando las medidas higiénicas, siendo una de las más importantes el consumo del agua que llega a sus viviendas, ya que muchas veces consumen esta agua sin antes hervirla o clorarla.
- Llevar un estilo de vida e higiene personal adecuada, evitando la compra de alimentos en lugares desconocidos.

Al personal MINSA:

- Implementar un programa educativo promoviendo estilos de vida saludables y buena higiene para disminuir el número de contagios de personas con H. Pylori.
- Reforzar los sistemas de salud pública con métodos diagnósticos para la detección de Helicobacter Pylori y brindar la importancia que se merece. Debido al gran impacto a nivel nacional y mundial por el alto número de contagios, ocasionado que la población no puede realizarse el diagnóstico debido a que desconocen del tema, además del alto costo de los exámenes de laboratorio en centros privados volviéndose inaccesible a muchas personas.

XII. Glosario

- Aclorhidria: Falta de ácido clorhídrico en los jugos digestivos del estómago. El ácido clorhídrico ayuda a digerir los alimentos.
- Dispepsia: Trastorno de la digestión que aparece después de las comidas y cuyos síntomas más frecuentes son náuseas, pesadez y dolor de estómago, ardor y flatulencia.
- Hipergénesis: (Del griego hyper, por encima, más allá y génesis, generación). Multiplicación exagerada de los elementos celulares de un órgano, de un tejido o de una neoplasia.
- Hiperplasia: Es el aumento de tamaño de un órgano o de un tejido, debido a que sus células han aumentado en número. El proceso fisiológico se conoce como hipergénesis.
- Microaerófilico: La microaerófila es un microorganismo que requiere niveles de oxígeno muy inferiores a los que se encuentran en la atmósfera de la tierra para sobrevivir.
- Neoplasia: Formación anormal en alguna parte del cuerpo de un tejido nuevo de carácter tumoral, benigno o maligno.
- Úlcera péptica: Es una llaga en la mucosa que recubre el estómago o el duodeno, que es la primera parte del intestino delgado. El síntoma más común es un ardor en el estomacal.
- Apoptosis: Es una vía de destrucción o muerte celular programada o provocada por el mismo organismo, con el fin de controlar su desarrollo y crecimiento.
- Iatrogenia: Es un daño no deseado ni buscado en la salud, causado o provocado, como efecto secundario inevitable, por un acto médico.
- Pólipos: Es un crecimiento que sobresale del tejido de la pared de un espacio hueco (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2021).

XIII. Bibliografía

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (27 de Febrero de 2017). Organización Mundial de la Salud (OMS). Obtenido de Organización Mundial de la Salud (OMS): <https://www.who.int/es/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>
- Alarcón, T., Baquero, M., Domingo, D., López-Brea, M., y Royo, G. (2004). Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Obtenido de Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia17.pdf>
- Camargo, C. P., y Boschian, E. T. (28 de Junio de 2012). Anales Venezolanos de Nutrición. Obtenido de Anales Venezolanos de Nutrición: <https://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2012/2/art-5/>
- Campuzano Maya, G. (2002). Helicobacter pylori de la gastritis al cáncer gástrico. Medellín, Colombia: Editora Médica Colombiana S.A. Obtenido de <https://lch.co/wp-content/uploads/2019/06/Helicobacter-pylori-PP-2017-PARA-WEB.pdf>
- Cáncer, I. N. (5 de Septiembre de 2013). Instituto Nacional del Cáncer . Obtenido de Instituto Nacional del Cáncer :

Cervantes García, E., y García González, R. (2015). Mediagraphic.com. Obtenido de Mediagraphic.com: <https://www.mediagraphic.com/pdfs/patol/pt-2015/pt152g.pdf>

Chahuan, J., Pizarro, M., y Riquelme, A. (20 de Marzo de 2022). Acta Gastroenterológica Latinoamericana. Obtenido de Acta Gastroenterológica Latinoamericana: <https://actagastro.org/metodos-diagnosticos-para-la-deteccion-deinfeccion-por-helicobacter-pylori-cual-y-cuando-deben-solicitarse/>

Cisneros Moreno, S. J. (Enero de 2009). PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA . Obtenido de PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA : <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8338/tesis309%20%283%29%20%281%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Corti, R. E. (3 de septiembre de 2009). Red de Revistas Cientificas de América Latina, el Caribe y Portugal. Obtenido de Red de Revistas Cientificas de América Latina, el Caribe y Portugal: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199317345005>

Ensayostube. (2008). Ensayostube. Obtenido de Ensayostube: <https://www.ensayostube.com/familia/medicina/iquestCual-es-el-mecanismo-de-13.php>

Fernández, D. F. (28 de julio de 2022). Salud Digestiva. Obtenido de Salud Digestiva: (<https://www.saludigestivo.es/mes-saludigestivo/helicobacter-pylori/helicobacter-pylori/>. Dr. Francisco José García Fernández 28/07/2022)

García, C. T. (10 de Agosto de 2017). La Prensa. Obtenido de La Prensa: <https://www.laprensani.com/2017/08/10/nacionales/2277700-millones-nicas-portan-bacteria-cancerigena>

Gastroenterología, Organización Mundial de. (8 de Agosto de 2010). Gastroenterología, Organización Mundial de. Obtenido de Gastroenterología, Organización Mundial de: <https://www.worldgastroenterology.org/>

Gil, M. (6 de Junio de 2022). Lifeder. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/helicobacter-pylori/>

Guerrero, L. (2019). PREVALENCIA DE HELICOBACTER PYLORI EN NIÑOS DE 1 A 12 AÑOS EN UN BARRIO DE JUIGALPA CHONTALES, NICARAGUA, .

Guerrero, Y. A. (02 de marzo de 2020). Central American Journals Online. Obtenido de Central American Journals Online: <http://www.lamjol.info>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. d. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta Edición ed.). Ciudad de México D.F., México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

inaturalist.org. (2005). inaturalist.org. Obtenido de inaturalist.org: <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/119315-Helicobacteraceae>

INSTITUTO NACIONAL DEL CANCER. (5 de Septiembre de 2013). INSTITUTO NACIONAL DEL CANCER. Obtenido de INSTITUTO NACIONAL DEL CANCER: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/germenes-infecciosos/hoja-informativa-h-pylori>

Jiménez, C. A. (Abril de 2017). Sistema Integrado de Información Documental Centroamericano. Obtenido de Sistema Integrado de Información Documental Centroamericano: <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UNANM.23391>

Kehrt, R. (25 de julio de 1997). National Library of Medicine. Obtenido de National Library of Medicine: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9226533/>.

Martínez, J. D., Henao, S. C., y Lizarazo, J. I. (21 de Julio de 2014). Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Obtenido de Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal: <https://www.redalyc.org/pdf/3377/337732440003.pdf>

MayoClinic. (19 de Julio de 2022). MayoClinic. Obtenido de MayoClinic: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/h-pylori/symptoms-causes/syc-20356171>.

MayoClinic. (19 de Julio de 2022). MayoClinic. Obtenido de MayoClinic: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/h-pylori/diagnosis-treatment/drc-20356177>

Ministerio de Gobernación de México. (2006). Ministerio de Gobernación de México. Obtenido de Ministerio de Gobernación de México: <https://www.gob.mx/salud/prensa/recomendaciones-para-prevenir-enfermedades-gastrointestinales-en-temporada-de-calor>

New Art Laboratories. (2002). NADAL H. pylori Ag Test (test cassette). En N. A. Laboratories, NADAL H. pylori Ag Test (test cassette). Carl-Zeiss-Strasse-Moers, Alemania: New Art Laboratories.

Organización Mundial de Gastroenterología [OMG]. (Mayo de 2021). Organización Mundial de Gastroenterología [OMG]. Obtenido de Organización Mundial de Gastroenterología

[OMG]: <https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/helicobacter-pylori-spanish-2021.pdf>

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (8 de Marzo de 2021). Organización Panamericana de la Salud (OPS). Obtenido de Organización Panamericana de la Salud (OPS): <https://www.paho.org/es/noticias/8-3-2021-erradicar-infeccion-por-helicobacter-pylori-es-todo-reto-local-mundial#:~:text=pylori%2C%20bacteria%20que%20en%201994,vitamina%20B12%2C%20y%20trombocitopenia%20inmune.>

Pajares García, J., Pajares Villaroya, R., y Gisbert, J. P. (Febrero de 2007). Scielo. Obtenido de Scielo: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082007000200001

Pereira, E., Lage, L., Rubio, R., Fabria, C., y Torres, L. (2007). Dialnet.com. Obtenido de Dialnet.com: <file:///C:/Users/Abigail%20Varela/Downloads/Dialnet-InfeccionPorHelicobacterPylori-6143825.pdf>

Pérez Pérez, G. (23 de Abril de 2018). gastrolat.org. Obtenido de gastrolat.org: <https://gastrolat.org/DOI/PDF/10.0716/gastrolat2018s1000.02.pdf>

Perry, S., Sanchez, M. d., Shufang, Y., Haggerty, T., Hurst, P., Pérez Pérez, G., y Parsonnet, J. (Noviembre de 2006). Centers for Disease Control and Prevention. Obtenido de Centers for Disease Control and Prevention: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/16218>

Pimentel, H. R. (7 de Septiembre de 2020). Iagua. Obtenido de Iagua: <https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/aguas-residuales-y-efectos->

Torres Valadez, F., García Menéndez, A., y Zárata Osorno, A. (2006). UNAM.MEX.COM.

Obtenido de UNAM.MEX.COM:

http://www.facmed.unam.mx/sms/seam2k1/2008/ene_01_ponencia.html

Trespalacios, A. A. (11 de Junio de 2011). Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de

Pontificia Universidad Javeriana:

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/3935/tesis721.pdf?sequence=1>

&isAllowed=y

Valverde, O. F. (1996). sisbib.unmsm.edu.pe. Obtenido de sisbib.unmsm.edu.pe:

https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/spmi/v09n1/Helic_Pylo_fisi.htm#:~:text=El%20Helicobacter%20pylori%20sintetiza%20la,puede%20producir%20directamente%20da%C3%B1o%20celular.

%B1o%20celular.

Zapata, S. (3 de Marzo de 2012). Ministerio de Salud (MINSA). Obtenido de Ministerio de Salud

(MINSA): [https://www.minsa.gob.ni/index.php/component/remository/Descargas-](https://www.minsa.gob.ni/index.php/component/remository/Descargas-MINSA/Biblioteca/Especialidades/Patolog%C3%ADa/orderby,4/page,2/?Itemid=0)

[MINSA/Biblioteca/Especialidades/Patolog%C3%ADa/orderby,4/page,2/?Itemid=0](https://www.minsa.gob.ni/index.php/component/remository/Descargas-MINSA/Biblioteca/Especialidades/Patolog%C3%ADa/orderby,4/page,2/?Itemid=0)

XIV. Anexos

Anexo N.º 1: Encuesta



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
(UNAN – Managua)



Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo
(FAREM – Carazo)

Estimado encuestado, somos estudiantes de quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la UNAN-Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo; el motivo por el cual realizamos este instrumento de recolección es con el fin de recoger información estrictamente benéfica, de carácter confidencial y de uso exclusivo para la determinación del antígeno de *Helicobacter pylori* en estudiantes de primero y quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Lea determinadamente y marque su respuesta donde corresponda según su criterio personal. Gracias por su tiempo y atención, Dios le Bendiga.

Nombres y Apellidos: _____
Teléfono: _____ Año que cursa en la carrera: _____
Carrera: _____ Número de carnet: _____
Procedencia (Departamento): _____

1) Edad (**Encierre en un círculo su respuesta**)

- a) 16-18 años
- b) 18-22 años
- c) 22-27 años
- d) 27-32 años

2) Sexo

Femenino Masculino

3) Lava los alimentos usted antes de consumirlos

Si No

4) Consume vegetales crudos:

Siempre A veces Nunca

5) Consume vegetales precocidos:
Siempre A veces Nunca

6) Consume vegetales cocidos:
Siempre A veces Nunca

7) Consume o ha consumido: **(Encierre en un círculo su respuesta)**
Agua de pozo: Si / No
Agua potable: Si / No
Agua conservada: Si / No

8) Presencia de animales domésticos **(Encierre en un círculo su respuesta)**
Gato: Si / No
Perro: Si / No
Cerdo: Si / No
Gallinas: Si / No
Otros _____

9) En la universidad consume alimentos preparados en: **(Encierre en un círculo su respuesta)**
Casa: Si / No
Kioscos: Si / No
Comiderias: Si / No
Puestos ambulantes: Si / No

10) Ha presentado alguno de los siguientes síntomas: **(Encierre en un círculo su respuesta)**
Pérdida de peso: Si / No
Pirosis: Si / No
Vómitos: Si / No
Urticaria: Si / No
Reflujo: Si / No
Diarrea: Si / No
Disfagia: Si / No
Flatulencia: Si / No
Eructos: Si / No
Ninguno: Si / No

11) ¿Usted o algún miembro de su familia ha presentado infección por *Helicobacter pylori*?
Si No

12) Lugar de residencia: **(Encierre en un círculo su respuesta)**

a) Zona rural b) Zona urbana

13) Condiciones higiénico sanitarias con las que cuenta en su hogar: **(Encierre en un círculo su respuesta)**

Aguas Negras: Si / No

Sumidero: Si / No

Recolección pública de basura: Si / No

Plagas (cucarachas, ratas, moscas, etc.): Si / No

14) Condiciones de hacinamiento: **(Encierre en un círculo su respuesta)**

Más de 5 personas: Si / No

Menos de 5 personas: Si / No

Anexo N.º 2: Hoja de Resultado



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
(UNAN – Managua)



Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo
(FAREM – Carazo)

Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud
Bioanálisis Clínico

Nombre:

Fecha:

Edad:

Prueba de Antígeno de *Helicobacter pylori* en Heces Fecales

Firma del Bioanalista Clínico

Anexo N.º 3: Consentimiento Informado de Participación

Información para el Participante y Consentimiento de Participación

Fecha:

Título del Estudio: Determinación de antígeno *Helicobacter pylori* y factores de riesgo en estudiantes de primero a quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Agosto – Noviembre 2022.

Investigadores: Br. José Alexander Pichardo García, Br. Marcial Antonio Sandino Varela y Br. Heguel Henoc Segovia Ugarte.

Entidad donde se Desarrolla la Investigación: Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Agosto – Noviembre 2022.

Naturaleza y Objetivo del Estudio: El estudio es descriptivo con el objetivo de determinar el número de casos de infección por *Helicobacter pylori* en estudiantes de primero a quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Agosto – Noviembre 2022.

Propósito: Este consentimiento tiene el propósito de solicitar su autorización para participar en este estudio sobre la frecuencia de *Helicobacter pylori* que pretende conocer el número de casos nuevos en los estudiantes de Bioanálisis Clínico que pertenecen al departamento, con el objetivo de obtener el diagnóstico de la infección por esta bacteria para que reciban tratamiento temprano, con el fin de evitar trastornos y mayores daños a su salud.

Procedimiento: Si usted acepta participar se le solicitará responder a una encuesta y proporcionar una muestra de heces en un frasco estéril que le entregará el investigador y que se utilizará únicamente para fines del estudio. Una vez obtenido los resultados el investigador le contactará para la entrega de los mismos.

Riesgos Asociados a su Participación en el Estudio: Participar en este estudio tiene para usted un riesgo mínimo ya que usted responderá pocas preguntas cortas de una encuesta que no toca aspectos sensitivos de su conducta más que el aporte de la muestra de heces.

Beneficios de su Participación en el Estudio: Participar en el estudio genera un beneficio directo para usted, ya que los resultados obtenidos revelarán la presencia o ausencia de la bacteria para un posterior tratamiento.

Confidencialidad: Si usted decide participar, garantizamos que toda la información suministrada será manejada con absoluta confidencialidad, sus datos personales no serán publicados ni revelados, el investigador se hace responsable de la custodia y privacidad de los mismos, sólo a la luz de fines investigativos.

He entendido la información que se expone en este consentimiento y me ha respondido las dudas e inquietudes surgidas y estoy de acuerdo o acepto participar en el presente estudio.

Firma y Cédula del participante _____

Anexo N.º 4: Carta de Solicitud de Apoyo a las Autoridades de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM – Carazo)

Jinotepe, Carazo 8 de Octubre dpe 2022

MSc. Oscar Fletes Calderón
 Director del Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud
 Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo)
 Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua)

Estimado Maestro Oscar Fletes Calderón: Reciba un cordial saludo de nuestra parte.

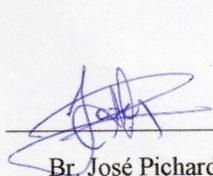
El motivo de la presente es para solicitarle su valioso apoyo; brindando su autorización para realizar una investigación monográfica para optar al título de Licenciatura en Bioanálisis Clínico con el tema: **Determinación de la presencia del antígeno Helicobacter pylori y factores de riesgo en estudiantes y docentes que pertenecen al Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo). Agosto – Noviembre 2022.**

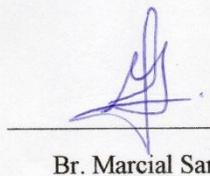
Este estudio constará de una hoja de consentimiento informado y una encuesta que será dirigida personalmente por los investigadores a cada estudiante y docente. Una hoja de resultados que será entregada personalmente a cada participante luego de realizado el estudio. Los estudiantes que deseen participar deberán firmar el consentimiento informado y entregar una muestra de heces a los investigadores, los cuales entregaran a cada participante un frasco estéril para que recolecten la muestra.

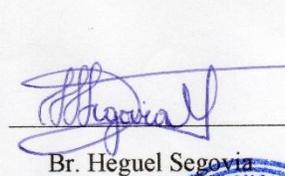
Decidimos realizar esta investigación con el objetivo de apoyar a los estudiantes y docentes que presenten esta infección para que obtengan tratamiento y logren mejorar su salud con el fin que rindan más en sus labores de docencia y académicas. Asimismo, para orientar a los estudiantes y docentes a tener mejores hábitos higiénicos y alimenticios, para no contaminarse con esta bacteria que es altamente patógena, pues puede causar mucho daño inclusive la muerte sino se trata a tiempo.

Sin más que referirnos nos despedimos esperando de usted una respuesta positiva y deseándole mucho éxito en sus labores.

Att:


 Br. José Pichardo


 Br. Marcial Sandino


 Br. Heguel Segovia

Estudiantes de V Año de Bioanálisis Clínico
 Modalidad Diaria





Anexo N.º 5: Tablas

Tabla 1: Resultados Positivos de los Estudiantes Según Sexo y Edad

Edades	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		Fr	Fr%
	Fr	Fr%	Fr	Fr%		
16-18	1	2.78%	2	5.56%	3	8.33%
18-22	10	27.78%	14	38.89%	24	66.67%
22-27	4	11.11%	4	11.11%	8	22.22%
27-32	0	-	1	2.78%	1	2.78%
Total	15	41.67%	21	58.33%	36	100%

Fuente: Encuesta y Resultados de Laboratorio

Tabla 2: Resultados Positivos de Acuerdo a Procedencia y Año Académico

Procedencia	Año de la Carrera										Total	
	I		II		III		IV		V		Fr	Fr%
	Fr	Fr%	Fr	Fr%	Fr	Fr%	Fr	Fr%	Fr	Fr%		
Carazo	6	16.67%	1	2.78%	4	11.11%	4	11.11%	5	13.88%	20	55.55%
Granada	1	2.78%	0	-	2	5.56%	3	8.33%	0	-	6	16.67%
Masaya	2	5.56%	2	5.56%	1	2.78%	1	2.78%	3	8.33%	9	25%
Rivas	0	-	0	-	1	2.78%	0	-	0	-	1	2.78%
Total	9	25%	3	8.33%	8	22.22%	8	22.22%	8	22.22%	36	100%

Fuente: Encuesta y Resultados de Laboratorio

Tabla 3: Factores Asociados a la Infección por H. pylori en los Estudiantes Positivos

Factores Asociados a la Infección	Si		No		Total	
	Fr	Fr%	Fr	Fr%	Fr	Fr%
Lavado de Alimentos	33	92%	3	8%	36	100%
Consumo de Agua Potable	26	72%	10	28%	36	100%
Consumo de Agua de Pozo	6	17%	30	83%	36	100%
Consumo de Agua Almacenada	3	8%	33	92%	36	100%
Animales Domésticos	33	92%	3	8%	36	100%
Antecedentes de Infecciones en la Familia	14	39%	22	61%	36	100%
Zona Urbana	28	78%	8	22%	36	100%
Zona Rural	8	22%	28	78%	36	100%

Fuente: Encuesta y Resultados de Laboratorio

Tabla 4: Hábitos Alimenticios de los Estudiantes Positivos

Hábitos Alimenticios	Si		No		Total	
	Fr	Fr%	Fr	Fr%	Fr	Fr%
Casa	7	19%	29	81%	36	100%
Kiosco	5	14%	31	86%	36	100%
Comiderias	16	44%	20	56%	36	100%
Puestos Ambulantes	9	25%	27	75%	36	100%

Fuente: Encuesta y Resultados de Laboratorio

Tabla 5: Consumo de Vegetales en los Estudiantes Positivos

Consumo de Vegetales	Siempre		A veces		Nunca		Total	
	Fr	Fr%	Fr	Fr%	Fr	Fr%	Fr	Fr%
Crudos	0	0%	31	86%	5	14%	36	100%
Precocidos	3	8%	28	78%	5	14%	36	100%
Cocidos	13	36%	23	64%	0	0%	36	100%

Fuente: Encuesta y Resultados de Laboratorio

Tabla 6: Condiciones Sanitarias y de Hacinamiento de los Estudiantes Positivos

Condiciones Higiénico Sanitarias	Si		No		Total	
	Fr	Fr%	Fr	Fr%	Fr	Fr%
Aguas Negras	5	14%	31	86%	36	100%
Sumideros	19	53%	17	47%	36	100%
Recolección de Basura	8	22%	28	78%	36	100%
Plagas	4	11%	32	89%	36	100%
Más de 5 Personas	12	33%	24	67%	36	100%
Menos de 5 Personas	24	67%	12	33%	36	100%

Fuente: Encuesta y Resultados de Laboratorio

Tabla 7: Pacientes Positivos de Acuerdo a la Presencia de Síntomas

Pacientes	Positivos	
	Fr	Fr%
Asintomáticos	19	52.78%
Sintomáticos	17	47.22%
Total	36	100%

Fuente: Encuesta y Resultados de Laboratorio

Tabla 8: Prevalencia de Síntomas en Pacientes Sintomáticos

Pacientes Positivos Sintomáticos	Síntomas				Total	
	Si		No			
	Fr	Fr%	Fr	Fr%	Fr	Fr%
Pérdida de Peso	5	29.41%	12	70.59%	17	100%
Pirosis	17	100%	0	-	17	100%
Vómitos	2	11.76%	15	88.23%	17	100%
Urticaria	0	-	17	100%	17	100%
Reflujo	15	88.23%	2	11.76%	17	100%
Diarrea	2	11.76%	15	88.23%	17	100%
Disfagia	0	-	17	100%	17	100%
Flatulencia	5	29.41%	12	70.59%	17	100%
Eructos	10	58.82%	7	41.17%	17	100%

Fuente: Encuesta y Resultados de Laboratorio

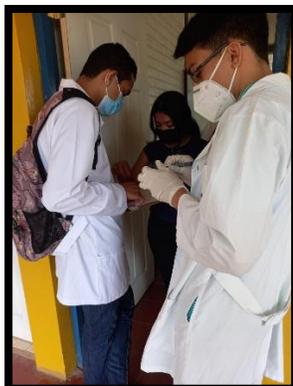
Tabla 9: Resultados de las Pruebas Inmunocromatográficas de *H. pylori* en Heces Fecales

Pacientes	Resultados	
	Fr	Fr%
Negativos	64	64%
Positivos	36	36%
Total	100	100%

Fuente: Resultados de Laboratorio

Anexo N.º 6: Fotos

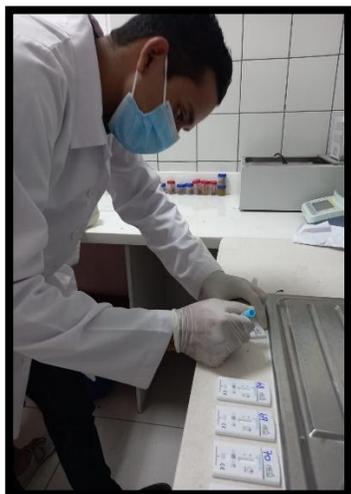
Recolección de las Muestras y Conversatorio



Registrando e Identificando las Muestras



Procesando las Muestras



Resultados Positivos





Resultados Negativos



Entrega de Resultados y Consulta Proporcionada a los Pacientes Positivos

