UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ
SEDE DAVID – CHIRIQUÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DR. WILLIAM C. GORGAS

LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA MÉDICA

PREVALENCIA DEL SÍNDROME DE INTESTINO IRRITABLE MEDIANTE CALPROTECTINA Y LACTOFERRINA EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ, SEDE DAVID, 2026

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ

PRESENTADO POR:
FÉLIX ALBERTO GÓMEZ MORENO
4-818-889

ASESORA:
MGTR. ROSA MARÍA GUERRA

CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2026

Dedicatoria

A Dios, que siempre estuvo en cada decisión que tomé, por nunca dejarme caer ni en mis peores momentos, por escuchar siempre mis oraciones y brindarme todo lo que tengo y todo lo que soy.

A mis padres Félix y Mariela, quienes me han brindado todo su apoyo y amor incondicional, que me han escuchado y me han visto muchas noches estudiando hasta tarde e hicieron todo lo que pudieron para darme una buena educación y bienestar. Sin su ayuda, este logro no habría sido posible.

A mi hermana Aura, quien siempre estuvo allí dándome su apoyo absoluto y por hacerme los almuerzos antes de irme a dar clases.

A mis abuelos que, cuando llego a visitarlos, siempre me preguntan por mi progreso en la universidad y al escucharme respondían “siga echando para adelante”. Lo cual fue el motor para nunca rendirme.

A mi abuelo Félix, que, aunque ya no estés con nosotros, sé que desde el cielo me acompaña y está orgulloso de ver a su primer nieto alcanzar este gran logro.

A mis fieles compañeros de cuatro patas, quienes, a pesar de tener su propia cama para descansar, prefirieron no abandonarme ni un solo instante, haciéndome compañía en cada una de mis largas noches de estudio.

Con mucho amor,

Félix

Agradecimientos

A Dios, por haberme dado sabiduría, salud y ser mi guía desde el día 1 que inicié la carrera. Por darme ánimos en cada altibajo que tuve que pasar en el camino, por enseñarme a ser perseverante. Por estar siempre allí dándome fortaleza y seguir siendo mi pilar fundamental.

A mis padres, Félix y Mariela, por ser indispensables en mi formación desde que era pequeño, no solo en lo académico, sino en la vida misma. Por todo el amor, apoyo y sacrificio realizado para permitirme llegar a donde estoy hoy. También a mi hermana Aura, por todos por siempre escucharme y por mostrar un interés genuino en todo lo que hago.

A la Dra. Sherty Pittí, quien ha sido un pilar fundamental en mi formación; por transmitirme sus conocimientos con tanta vocación y por brindarme un apoyo constante para asegurarle un futuro sólido a nuestra profesión.

A la Mgtr. Rosa Guerra por su apoyo a lo largo de estos años de carrera y por su invaluable guía en la elaboración de este proyecto de tesis, demostrando en todo momento su gran experiencia, sabiduría, paciencia y vocación.

Por último, extiendo mi agradecimiento a todas las personas que integraron mi vida durante estos años a mis amigos, a mi pareja, docentes, compañeros y licenciados. Gracias por haber compartido y culminado esta etapa junto a ustedes.

Gracias totales,

Felix

UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ

Declaración Jurada

Declaración Jurada Yo Félix Alberto Gómez Moreno , con cédula de identidad personal número 4-818-889 , estudiante graduando del programa/carrera de Licenciatura en Tecnología Médica declaro bajo la gravedad del juramento que el material que aparece en este trabajo de graduación, en la opción: Trabajo de Tesis (Tesis, proyecto final, pasantía, otro), es de mi producción intelectual, en razón de lo cual exonero a la Universidad Latina de Panamá de cualquier responsabilidad relacionada con este aspecto.

Para que conste firmo la presente declaración el día 23 del mes de septiembre del año 2026 .

Firma del estudiante: 

Cédula: 4-818-889.

Índice general

Dedicatoria ii

Agradecimientos iii

Declaración Jurada iv

Índice general v

Índice de Tablas xi

Índice de Gráficas xii

Resumen xiv

Abstract xv

Introducción xvii

CAPÍTULO I 19

EL PROBLEMA 19

1.1 Antecedentes 20

1.2 Planteamiento del problema 23

1.3 Justificación e importancia de la investigación 24

1.4 Objetivos 25

1.4.1 Objetivo general 25

1.4.2 Objetivos específicos 25

1.5 Alcances y limitaciones 25

1.5.1 Alcances 25

1.5.2 Limitaciones 26

1.6 Proyecciones del estudio 27

CAPÍTULO II 29

MARCO TEÓRICO 29
2.1 El aparato digestivo 30
2.1.1 Anatomía y fisiología del sistema digestivo 30
2.1.2 Histología de la pared gastrointestinal y complejos de unión 31
2.1.3 Fisiología de la digestión y la relación intestino-cerebro 31
2.1.4 Fisiología de la absorción y excreción 32
2.1.5 Procesos mecánicos y químicos de la digestión 32
2.1.6 Barrera intestinal y permeabilidad 33
2.1.7 El intestino delgado y su estructura 33
2.1.7.1 Función del intestino delgado 34
2.1.7.2 Organización histológica de las microvellosidades intestinales 34
2.1.7.3 El duodeno 34
2.1.7.4 Yeyuno 34
2.1.7.5 Íleon 35
2.1.8 El intestino grueso y su anatomía 35
2.1.8.1 Función del intestino grueso 35
2.1.8.2 Formación de desecho y equilibrio 36
2.1.8.3 El Colon 36
2.1.8.4 El recto 37
2.1.8.5 El ano 37
2.1.8.6 El rol de las criptas de Lieberkühn 37

2.2 El eje intestinal-cerebro: Una comunicación bidireccional 38
2.2.1 El sistema nervioso entérico (SNE) 38
2.2.2 Neurotransmisores y la influencia del cortisol 38
2.2.3 El papel de los neurotransmisores (Serotonina y GABA) 39
2.2.4 Vías de comunicación: El nervio vago y la vía endocrina 39
2.2.5 Estrés académico y su impacto en la motilidad intestinal 40
2.2.6 Hábitos de estilos de vida 40
2.3 La microbiota intestinal 41
2.3.1 Taxonomía y diversidad del ecosistema intestinal 41
2.3.2 Bioquímica de los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) 42
2.3.3 Concepto de disbiosis 42
2.3.4 Disbiosis e inflamación de bajo grado (Endotoxemia metabólica) 42
2.3.5 Disbiosis inducida por estrés académico 43
2.3.6 Simbiosis y diversidad bacteriana 43
2.4 Trastornos gastrointestinales funcionales (TGIF) 43
2.4.1 Síndrome del intestino irritable (SII) 44
2.4.2 Fisiopatología del síndrome del intestino irritable 44
2.4.3 Hipersensibilidad visceral y mastocitos 46
2.4.4 Influencia de los ciclos hormonales en la fisiopatología del síndrome del intestino irritable 47
2.4.4.1 Receptores de estrógeno (ER) en la mucosa intestinal 47

2.4.4.2 La progesterona y su efecto sobre el tiempo de tránsito 48
2.4.5 Signos de alarma del síndrome del intestino irritable..... 49
2.4.6 Fisiopatología de la distensión abdominal y el meteorismo..... 49
2.4.6.1 Dinámica de los gases intestinales y metanogénesis..... 49
2.4.6.2 Hipersensibilidad visceral y percepción del volumen..... 50
2.4.6.3 Disinergia abdominal frénica 50
2.4.7 Evolución histórica de los criterios diagnósticos: El consenso de Roma..... 50
2.4.8 Los criterios de Roma IV: Validación diagnóstica..... 51
2.4.9 Epidemiología comparativa y prevalencia global 52
2.5 Biomarcadores fecales de inflamación 52
2.5.1 Calprotectina fecal: El centinela de la mucosa..... 52
2.5.2 Bioquímica estructural y fisiología de la calprotectina 53
2.5.3 Lactoferrina fecal como marcador de la actividad inmune 53
2.5.4 Mecanismo antimicrobiano y estabilidad..... 54
2.5.5 Inmunocromatografía de flujo lateral en el diagnóstico rápido fecal..... 54
2.5.6 Metodologías de detección en heces (POCT)..... 55
2.5.6.1 El efecto "Hook" (efecto gancho) en pruebas cualitativas..... 55
2.5.7 Evaluación del desempeño analítico: Panel combinado Lactoferrina-Calprotectina . 55
2.5.7.1 Sensibilidad diagnóstica y puntos de corte (Cut-off)..... 56
2.5.7.2 Especificidad clínica y valor predictivo negativo (VPN)..... 56

2.5.7.3 Sinergia analítica del "Combo Test" 57
2.5.7.4 Interferencias y limitaciones de la inmunocromatografía 57
2.5.8 Enteropatía por AINEs como un factor de interferencia clínica 58
2.5.8.1 Mecanismo de injuria mucosa y elevación de biomarcadores 58
2.5.9 Diferencia clínica entre trastornos funcionales y orgánicos 58
2.6 Impacto del estrés académico en la homeostasis gastrointestinal 59
2.6.1 Definición del estrés académico 59
2.6.2 Mecanismos de psiconeuroinmunología (PNI) y la barrera intestinal 59
2.6.3 Epidemiología de la somatización gastrointestinal en estudiantes de salud 60
2.7 Farmacodinamia de la cafeína y su motilidad gástrica 61
2.7.1 Fisiología del sueño y ritmos circadianos de la microbiota 62
2.7.2 Patrones alimentarios y carga glucémica en el estudiante 62
2.8 Estrategias de intervención y prevención del síndrome del intestino irritable 63
2.8.1 Terapia dietética en el protocolo Low-FODMAP 63
2.9 Prevención y manejo del estrés en el entorno académico 65
2.9.1 Higiene del sueño y ritmos circadianos 65
2.9.2 Gestión del consumo de estimulantes 65
2.9.3 Actividad física y motilidad 65
CAPÍTULO III 67
MARCO METODOLÓGICO 67
3.1 Tipo de diseño del estudio 68

3.2 Fuente de información 69
3.3 Población 69
3.3.1 Muestra 70
3.3.2 Tipo de muestra 70
3.4 Variables 70
3.4.1 Variables principales 70
3.4.2 Variables cualitativas 71
3.5 Técnicas e instrumento de datos 73
3.6 Prueba de laboratorio y su procedimiento 74
3.7 Análisis de datos 76
3.8 Recolección de datos 77
CAPÍTULO IV 78
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 78
CAPÍTULO V 108
CONSIDERACIONES FINALES 108
5.1 Conclusiones 109
5.2 Recomendaciones 111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 112
ANEXOS 121

Índice de Tablas

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión 70

Tabla 2. Definiciones operacionales de variables 71

Tabla 3. Pruebas de laboratorio aplicadas 75

Tabla 4. Prevalencia de sintomatología compatible con Síndrome de intestino irritable según Criterios Roma IV en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud. 99

Tabla 5. Tabla Cruzada Criterios Roma IV vs Calprotectina fecal, utilizando método Fisher/ Chi-cuadrado ($x2$). 100

Tabla 6. Tabla cruzada criterios Roma IV vs Lactoferrina fecal, utilizando método Fisher/ Chi-cuadrado ($x2$) 101

Tabla 7. Tabla cruzada criterios Roma IV vs género, utilizando método Fisher/ Chi-cuadrado ($x2$). 102

Tabla 8. Matriz de correlación de Spearman (p) entre el nivel de estrés académico y los criterios diagnósticos Roma IV para Síndrome de intestino irritable. 103

Tabla 9. Matriz de correlación de Spearman entre el nivel de estrés académico y la frecuencia de consumo de bebidas con cafeína o energizantes. 105

Tabla 10. Matriz de correlación de Spearman entre el nivel de estrés académico y las horas de sueño diario. 106

Índice de Gráficas

Gráfica N°1. Porcentaje de voluntarios muestreadas por el género, en la Universidad Latina de Panamá, sede David (2026). 79

Gráfica N°2. Porcentaje de voluntarios muestreados por su rango de edad. 80

Gráfica N°3. Porcentaje de estudiantes muestreados según la carrera y semestre que estudian . 82

Gráfica N°4. Distribución porcentual de los estudiantes según la presencia recurrente de molestia o dolor abdominal de forma semanal..... 83

Gráfica N°5. Variación porcentual de la intensidad del dolor o malestar abdominal en relación con el proceso de defecación. 84

Gráfica N°6 Percepción estudiantil sobre las alteraciones en la frecuencia de las deposiciones asociadas al dolor abdominal. 85

Gráfica N°7. Modificaciones identificadas en la apariencia de las heces durante los periodos de dolor abdominal 86

Gráfica N°8. Niveles de estrés académico percibidos por los estudiantes de ciencias de la salud durante el periodo académico actual. 87

Gráfica N°9. Frecuencia habitual del consumo de bebidas con alto contenido de cafeína y energizantes en la población estudiada 88

Gráfica N°10. Distribución porcentual de la muestra según la periodicidad en el consumo de bebidas alcohólicas. 89

Gráfica N°11. Promedio de horas de sueño diario registradas por los estudiantes durante los días de actividad académica regular. 90

Gráfica N°12. Frecuencia semanal registrada en el consumo de alimentos picantes. 91

Gráfica N°13. Frecuencia y regularidad de la práctica de actividad física semanal en el grupo de estudio. 92

Gráfica N°14. Estado o proximidad del periodo menstrual en la subpoblación de estudiantes femeninas al momento del muestreo..... 93

Gráfica N°15. Porcentaje de estudiantes que reportaron ingesta de medicamentos (Antibióticos o AINES) en los últimos 15 días previos al estudio. 94

Gráfica N°16. Conocimiento estudiantil respecto a la presencia de antecedentes familiares con diagnósticos de patologías gastrointestinales..... 95

Gráfica N°17. Reporte estudiantil sobre la identificación visual de coloración oscura o presencia de sangre en las deposiciones. 96

Gráfica N°18. Distribución porcentual de los estudiantes evaluados según los resultados cualitativos del biomarcador calprotectina en heces..... 97

Gráfica N°19. Distribución porcentual de los estudiantes evaluados según los resultados cualitativos del biomarcador lactoferrina en heces. 98

Resumen

El síndrome de intestino irritable (SII) es un trastorno gastrointestinal funcional frecuente en jóvenes universitarios, cuyos síntomas suelen asociarse subjetivamente a la carga académica y al estilo de vida. Determinar la prevalencia del Síndrome de intestino irritable mediante la exclusión de inflamación orgánica utilizando calprotectina y lactoferrina en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Latina de Panamá, sede de David, durante el año 2026. Estudio cuantitativo, transversal y descriptivo en una muestra de 51 estudiantes de ciencias de la salud. Para la recolección de datos sintomáticos, conductuales y sociodemográficos se aplicó un cuestionario estructurado bajo los criterios diagnósticos de Roma IV. Posteriormente, se analizaron muestras fecales mediante cassettes inmunocromatográficos de flujo lateral (POCT) para la detección cualitativa de calprotectina y lactoferrina, permitiendo descartar patología inflamatoria orgánica activa. Se identificó sintomatología compatible con trastorno funcional bajo criterios Roma IV en el subgrupo evaluado. Respecto a los biomarcadores, el 58,82% de las muestras resultó negativo para calprotectina y el 98,04% negativo para lactoferrina. Las pruebas de independencia (chi-cuadrado y Fisher) y correlación de Spearman no mostraron una asociación estadísticamente significativa ($p > 0,05$) entre los síntomas funcionales, la negatividad de los biomarcadores y variables como el nivel de estrés o hábitos de consumo. La elevada negatividad de los biomarcadores fecales descarta inflamación mucosa o patología orgánica activa, ratificando el carácter estrictamente funcional y multifactorial de los síntomas reportados. Aunque la población presenta alta prevalencia de estrés y alteraciones del sueño, la ausencia de una correlación lineal directa evidencia la complejidad del eje intestino-cerebro, respaldando la utilidad del abordaje combinado (Roma IV y marcadores fecales de exclusión) para la salud universitaria.

Palabras Claves: síndrome del intestino irritable, Calprotectina fecal, Lactoferrina fecal, criterios de Roma IV, biomarcadores fecales, estrés académico.

Abstract

Irritable Bowel Syndrome (IBS) is a common functional gastrointestinal disorder among young university students, whose symptoms are often subjectively associated with academic workload and lifestyle factors. To determine the prevalence of irritable bowel syndrome by excluding organic inflammation using fecal calprotectin and lactoferrin among students of the Faculty of Health Sciences at Universidad Latina de Panamá, David campus, during the year 2026. A quantitative, cross-sectional, and descriptive study was conducted in a sample of 51 health sciences students. Symptomatic, behavioral, and sociodemographic data were collected using a structured questionnaire based on the Rome IV Diagnostic Criteria. Subsequently, fecal samples were analyzed using point-of-care lateral flow immunochromatographic cassettes (POCT) for qualitative detection of calprotectin and lactoferrin, allowing active organic inflammatory pathology to be ruled out. Symptomatology consistent with functional gastrointestinal disorder under Rome IV Criteria was identified within the evaluated subgroup. Regarding biomarkers, 58.82% of the samples tested negative for calprotectin and 98.04% tested negative for lactoferrin. Tests of independence (x^2 and Fisher's exact test) and Spearman's rank correlation showed no statistically significant association ($p > 0.05$) between functional symptoms, biomarker negativity, and variables such as perceived stress level or dietary habits. The high rate of negative fecal biomarkers excludes mucosal inflammation or active organic disease, confirming the strictly functional and multifactorial nature of the reported symptoms. Although the population exhibits a high prevalence of stress and sleep disturbances, the absence of a direct linear correlation

highlights the complexity of the gut-brain axis, supporting the clinical utility of a combined diagnostic approach (Rome IV and non-invasive fecal exclusion biomarkers) in university healthcare settings.

Keywords: irritable bowel syndrome, Rome IV criteria, fecal Calprotectin, fecal Lactoferrin, academic stress.

Introducción

El síndrome del intestino irritable (SII) se ha consolidado como una de las afecciones digestivas más comunes e incomodas en la práctica médica diaria. A diferencia de otras patologías gastrointestinales, no genera un daño estructural evidente en los tejidos del tubo digestivo; más bien, se trata de una alteración funcional en cómo se comunican el cerebro y el intestino (Bora, 2026). Esta falla en la motilidad y la sensibilidad intestinal termina desencadenando episodios repetitivos de dolor abdominal, inflamación, pesadez y cambios drásticos en las deposiciones, que van desde el estreñimiento hasta la diarrea.

A pesar de que no evoluciona hacia enfermedades graves o malignas, el impacto real de este síndrome radica en la manera en que trastoca la rutina cotidiana de quien lo padece. Tal como explica Bora (2026), los brotes o picos de dolor no aparecen al azar: suelen estar íntimamente ligados a épocas de estrés, episodios de ansiedad, intolerancias alimentarias o desequilibrios en la flora intestinal. Al ser una condición crónica y caprichosa, termina afectando de forma directa la productividad laboral, el rendimiento académico y la estabilidad emocional de los pacientes.

En Panamá, la situación en los centros de atención primaria refleja una tendencia preocupante. El Dr. Francisco Urriola, médico general en la ULAPS y la Sra. Lastenia Canto Solís de Capira (Caja de Seguro Social, 2024), señaló que este síndrome está dejando de ser un padecimiento exclusivo de adultos mayores para manifestarse con mucha más frecuencia en la población joven. Según el especialista, el ritmo de vida actual, la sobrecarga académica o laboral y los patrones de alimentación poco saludables están jugando un rol determinante en que cada vez más jóvenes en nuestro país acudan a consulta buscando alivio para estos síntomas digestivos.

Históricamente, el abordaje del SII en la población joven ha adolecido de una limitación importante: la tendencia a normalizar las molestias digestivas como un "efecto secundario

inevitable" de la vida académica, o bien, el diagnóstico basado en apreciaciones puramente subjetivas sin una confirmación objetiva que descarte otras enfermedades de base. En este sentido, la incorporación de biomarcadores fecales de inflamación de última generación, como la calprotectina y la lactoferrina mediante pruebas rápidas de flujo lateral (POCT), ofrece una solución no invasiva, altamente precisa y accesible. Al arrojar un resultado negativo en presencia de dolor digestivo recurrente, estas herramientas confirman con solidez científica la ausencia de daño tisular orgánico (como una enfermedad inflamatoria intestinal), validando así el origen funcional del problema.

Con el propósito de responder a esta problemática en el contexto local, la presente investigación tiene como objetivo general determinar la prevalencia del Síndrome de Intestino Irritable mediante la exclusión de inflamación orgánica utilizando calprotectina y lactoferrina en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Latina de Panamá, sede de David, durante el año 2026.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

Ramírez et al., (2021), se propusieron examinar el vínculo existente entre el síndrome de intestino irritable (SII) y el estrés académico en una población de estudiantes de medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala, específicamente de los primeros tres años de carrera. Para alcanzar este objetivo, optaron por un diseño de monografía de compilación con un enfoque explicativo. La recolección de evidencia se gestionó mediante la plataforma Hinari, empleando la estrategia PICO para refinar la búsqueda de información actualizada. En cuanto a la arquitectura de búsqueda, los autores articularon descriptores clave como "estrés académico", "estudiante de medicina" y "síndrome de intestino irritable" a través de operadores lógicos (AND, OR), recurriendo además al operador NOT para excluir casos no relacionados con el síndrome y así garantizar la precisión de su muestra bibliográfica.

Al profundizar en los hallazgos de diversas investigaciones recopiladas, es evidente una marcada disparidad de género: este síndrome golpea con mayor frecuencia a las mujeres. Los datos regionales son ilustrativos; en México, la relación diagnóstica es de dos mujeres por cada hombre, mientras que en Colombia la proporción se eleva a tres por cada uno. De manera más amplia, se estima que la prevalencia femenina puede llegar a ser hasta cuatro veces superior a la masculina. Como conclusión fundamental, Ramírez et al., (2021), subrayan que el estrés crónico no es un factor aislado, sino un detonante de alteraciones físicas responsables del desarrollo de diversos trastornos funcionales de carácter gastrointestinal.

Por otra parte, Montoya et al., (2025), centraron sus esfuerzos en descifrar cómo influyen los hábitos alimentarios en la aparición del Síndrome del intestino irritable dentro del entorno universitario. Su estudio, de corte transversal analítico y basado en un muestreo no probabilístico, contó con la participación de 503 estudiantes de una institución privada en Perú. Para el

diagnóstico, se ciñeron rigurosamente a los criterios de ROMA IV. Los resultados revelaron un panorama preocupante: una prevalencia del síndrome del 11.13% frente a un 51.69% de estudiantes con hábitos nutricionales deficientes. El análisis multivariado fue contundente al demostrar que aquellos con una mala alimentación tienen 1.25 veces más probabilidades de padecer la enfermedad, confirmando así que el factor dietético es una variable crítica y significativa en esta población.

Bajo una óptica similar, Ganora et al., (2025), exploraron en Chile la interacción entre el estrés percibido, el síndrome de intestino irritable y la morfología de las deposiciones en jóvenes de educación superior durante el año 2024. Para ello, aplicaron una herramienta diagnóstica a 125 alumnos, dividida en cuatro ejes: perfil sociodemográfico, niveles de estrés, aplicación de criterios Roma IV y la caracterización de las heces mediante la escala de Bristol. Al concluir, los autores detectaron variaciones sustanciales entre sexos, no solo en la intensidad del estrés percibido, sino también en la forma en que se manifiesta el síndrome y el tipo de deposiciones resultantes.

En relación con hallazgos previos, los resultados obtenidos por Ganora et al., (2025), confirman una prevalencia significativamente más alta del síndrome del intestino irritable en el sexo femenino. Esta tendencia no es aislada, ya que la literatura científica ha subrayado de manera persistente cómo las elevadas tasas de ansiedad y estrés características de la vida universitaria actúan como catalizadores críticos en la manifestación del colon irritable.

De este modo, la presión académica no solo afecta el bienestar emocional, sino que se traduce en una respuesta somática directa en la salud gastrointestinal de los estudiantes.

En la perspectiva de Pardo & Polo (2024), nos recuerdan que el estrés, ya sea físico o psicológico, actúa como un alterador de nuestra microbiota y de la integridad de la barrera intestinal. Esta alteración de la permeabilidad permite que toxinas, fragmentos bacterianos o

alimentos sin procesar crucen hacia el torrente sanguíneo, desencadenando una respuesta inflamatoria que impacta directamente en el sistema nervioso. En esencia, el aparato digestivo responde a las tensiones externas a través de una comunicación bidireccional constante: el eje cerebro-intestino. Cuando este eje se desequilibra por el estrés, se abren las puertas a patologías como el reflujo gastroesofágico, úlceras pépticas, la enfermedad inflamatoria intestinal y, por supuesto, el síndrome de intestino irritable.

Sánchez (2025), define que, la calprotectina es una proteína que se encuentra en el interior de diversas células del cuerpo humano, sobre todo en los glóbulos blancos (neutrófilos y monocitos). Tiene propiedades antimicrobianas, proinflamatorias y protrombóticas y, en situaciones de normalidad, es crucial para el desarrollo de las respuestas inmunitarias. Por ejemplo, participa en la quimiotaxis (movimiento celular) de los neutrófilos, lo que les permite migrar hacia las zonas dañadas para ejercer su acción. Tal y como indican estudios, la calprotectina representa el 60% del contenido proteico en el citosol (espacio líquido) de los neutrófilos

Por lo tanto, concentraciones elevadas de este marcador sugieren firmemente la aparición de la enfermedad inflamatoria intestinal (EII). En cambio, si la prueba arroja un nivel normal o bajo, lo más probable es que se deba al síndrome del intestino irritable (SII), una afección que provoca hábitos intestinales alterados cuando no hay inflamación. (PathologyTestsExplained, 2025).

La lactoferrina se posiciona como un biomarcador clave en la evaluación de la salud intestinal, debido a su origen en los gránulos de los neutrófilos, células que constituyen la primera línea de defensa inmunitaria frente a patógenos externos.

Según argumenta Sánchez (2025), existe una correlación directa entre el volumen de esta proteína liberada y la intensidad del proceso inflamatorio en el tracto digestivo, lo que permite que

su detección en muestras fecales sea un indicador fiable para el diagnóstico de diversas patologías inflamatorias. Una de las ventajas metodológicas más relevantes de este marcador es su notable estabilidad bioquímica; la proteína preserva su integridad en la materia fecal durante varios días a temperatura ambiente, cualidad que se potencia significativamente mediante la refrigeración previa al procesamiento clínico.

Gracias a estas propiedades de resistencia y precisión diagnóstica, la lactoferrina se consolida como un recurso analítico de primer orden para la identificación de cuadros infecciosos o brotes de enfermedad inflamatoria intestinal (Sánchez, 2025).

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad, la formación académica en disciplinas de Ciencias de la Salud se caracteriza por la alta exigencia cognitiva, jornadas alargadas de estudios y exposición constante a situaciones de estrés académico. Esta excelencia académica suele estar naturalmente ligada a una presión constante que trasciende lo emocional para manifestarse en la fisiología del individuo.

El problema fundamental no radica únicamente en la existencia del estrés, sino en cómo la percepción subjetiva de la carga de estudio y la normalización de hábitos nocivos como la irregularidad alimenticia, la falta de sueño y la dependencia a la cafeína, alteran la calidad de vida gastrointestinal del alumnado.

De este modo, se observa que el estudiante universitario tiende a integrar el malestar digestivo como una "consecuencia natural" de su carrera, omitiendo la necesidad de una distinción clara entre un trastorno funcional y una posible inflamación orgánica.

A pesar de que el síndrome de intestino irritable (SII) es reconocido como uno de los trastornos funcionales más prevalentes en la población joven, su diagnóstico en el ámbito

universitario suele ser subjetivo o basado únicamente en sintomatología clínica. El problema radica en la dificultad de distinguir entre una manifestación puramente funcional, derivada del estrés y la carga de estudio y un proceso inflamatorio orgánico que requiera intervención médica especializada.

1.3 Justificación e importancia de la investigación

La razón fundamental para realizar esta investigación nace de una realidad común en los pasillos de la Facultad de Ciencias de la Salud: el agotamiento y el malestar físico que a menudo ignoramos por cumplir con nuestras metas académicas.

En este sentido, es muy común ver a compañeros lidiando con dolores estomacales o digestiones pesadas, atribuyéndolo simplemente a los “nervios” de un examen o a la falta de sueño. Bajo esta premisa, este estudio busca ir más allá de la simple queja y ofrecer una explicación real, basada en pruebas de laboratorio, que nos ayude a entender qué le está pasando a nuestro cuerpo bajo tanta presión.

Asimismo, este proyecto se justifica por la necesidad de dejar de "normalizar" el sentirse mal del estómago. Al utilizar herramientas sencillas y no invasivas, como los cassettes de calprotectina y lactoferrina, podemos darles a los estudiantes una respuesta clara y rápida.

Bajo este enfoque, la presente investigación no solo busca llenar dicho vacío informativo, sino que también se propone explorar la estrecha correlación entre el estrés académico y la salud gastrointestinal del estudiante. No obstante, es fundamental reconocer que el estrés no actúa de forma aislada; por ello, este estudio integra el análisis de variables sociodemográficas y otros factores determinantes que podrían estar modulando la aparición de los síntomas.

En definitiva, no se trata solo de cumplir con un requisito de graduación, sino de aportar algo útil que mejore la salud y rendimiento de quienes son los futuros profesionales de la salud en

Chiriquí.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Determinar la prevalencia del Síndrome de Intestino Irritable mediante la exclusión de inflamación orgánica utilizando calprotectina y lactoferrina en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Latina de Panamá, sede David, en el año 2026.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar la prevalencia de síntomas gastrointestinales funcionales en la muestra mediante el cuestionario basado en criterios clínicos (criterios de Roma).
- Determinar la presencia/ausencia de marcadores de inflamación mucosa (calprotectina y/o lactoferrina fecal) utilizando las pruebas rápidas inmunocromatográficas de cassette.
- Interpretar la prevalencia del síndrome de intestino irritable en la muestra estudiada, correlacionando los resultados negativos de los biomarcadores con los factores sociodemográficos y académicos de la Facultad de Ciencias de la Salud.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcances

- La demostración de la ausencia de calprotectina y lactoferrina fecal en universitarios con sintomatología digestiva recurrente, constituye un pilar fundamental para mejorar la calidad de vida y el abordaje clínico de la población universitaria. En este sentido, al confirmar que estos biomarcadores no se encuentran presentes (obteniendo un resultado

negativo en el cassette), es posible validar con rigor científico que el malestar reportado por el alumno responde a un trastorno funcional, como el síndrome de intestino irritable, y no a un daño inflamatorio orgánico oculto.

- De este modo, la investigación pretende aportar evidencia científica local que permita diferenciar los trastornos funcionales, como el síndrome de intestino irritable, de posibles patologías orgánicas en una población joven. Asimismo, se espera que los hallazgos sirvan como una base diagnóstica para proponer futuras estrategias de autocuidado y educación nutricional dentro de la comunidad universitaria, elevando el nivel de conciencia sobre el impacto del estilo de vida en el bienestar digestivo de los futuros profesionales de la salud.

1.5.2 Limitaciones

- En primera instancia, el sesgo de informe representa un desafío metodológico, ya que la veracidad de los datos recolectados mediante los criterios de Roma IV depende enteramente de la percepción subjetiva y la memoria del estudiante. En este sentido, es posible que algunos participantes subestimen o exacerben sus síntomas gástricos dependiendo de su estado anímico al momento de completar la encuesta, lo que podría generar una discrepancia con los resultados biológicos obtenidos en el laboratorio.
- Una limitación crítica de esta investigación reside en la falta de uniformidad en los calendarios evaluativos de las distintas carreras que integran la Facultad de Ciencias de la Salud. Debido a que la recolección de las muestras y la aplicación de las encuestas se llevarán a cabo en fechas estipuladas, no es posible garantizar que todos los participantes se encuentren bajo el mismo nivel de presión académica de forma simultánea. En este sentido, mientras algunos estudiantes podrían estar atravesando una

semana de exámenes parciales, lo que elevaría sus niveles de cortisol y resaltaría la sintomatología del Síndrome del intestino irritable (SII), otros podrían encontrarse en periodos de carga regular. Esta asincronía en el estrés académico representa una variable externa difícil de controlar, ya que la respuesta fisiológica intestinal depende de la cronicidad y la intensidad del estímulo estresante en el momento preciso de la toma de la muestra.

- Por otro lado, desde una perspectiva técnica, el uso de biomarcadores de fase aguda como la calprotectina y la lactoferrina presenta limitaciones intrínsecas relacionadas con la especificidad. Aunque estos cassettes sean altamente eficaces para detectar inflamación, no permiten distinguir el origen exacto de la misma. Bajo esta premisa, si un estudiante ha consumido recientemente antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) o ha padecido una infección viral menor no reportada y mintió con la encuesta, los niveles de estos analitos podrían elevarse de forma transitoria, dificultando la diferenciación diagnóstica entre un proceso orgánico leve y el Síndrome de Intestino Irritable
- La falta de control sobre la ingesta alimentaria previa actúa como una variable interviniente que, aunque se intenta mitigar con los criterios de exclusión, ya que suele ser inconsistente y podría alterar la sintomatología reportada, lo que sigue representando un factor de incertidumbre en el análisis cualitativo de la salud digestiva del universitario en 2026.

1.6 Proyecciones del estudio

En primera instancia, una de las metas más importantes es que estos resultados sirvan para crear un plan de bienestar digestivo dentro de la Facultad de Ciencias de la Salud. La idea es que,

al demostrar como el estrés afecta físicamente y mentalmente, la universidad pueda ofrecer guías de nutrición y manejo de ansiedad que sean realistas para quien estudia una carrera de salud.

Desde este punto de vista, se podría motivar a otros estudiantes a seguir investigando sobre el uso de pruebas rápidas y no invasivas. En este sentido, si se logra probar que los cassettes de calprotectina y lactoferrina son efectivos para dar tranquilidad y descartar enfermedades graves, podría proponer que se realicen jornadas de salud preventivas cada cierto tiempo en el semestre, lo que serviría como cuidado para todos los estudiantes que sienten que su ritmo de estudio les está pasando factura en su digestión.

Finalmente, a largo plazo, se espera que este trabajo ayude a que en Panamá se hable más sobre el síndrome de intestino irritable en jóvenes. Muchas veces se piensa que estas molestias son de “quitarse solas”, pero con los datos obtenidos de la tesis, se quiere demostrar que es un tema serio que merece atención profesional.

De igual manera, se aspira a que esta investigación sea la base para estudios más grandes en el país, donde se compare cómo se vive el estrés en diferentes provincias, poniendo siempre por delante la salud integral de quienes serán los futuros profesionales del sistema sanitario panameño.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 El aparato digestivo

El sistema digestivo se define como una unidad funcional integrada por el tracto gastrointestinal (también denominado canal alimentario) en conjunto con el hígado, la vesícula biliar y el páncreas. Estructuralmente, el tracto gastrointestinal se presenta como una sucesión de órganos huecos vinculados en un conducto extenso y sinuoso que comunica la boca con el ano. De acuerdo con el NIDDK (2018), los componentes huecos que lo integran son la cavidad bucal, el esófago, el estómago, además de los intestinos delgado y grueso y, finalmente, el ano. Por su parte, el páncreas, el hígado y la vesícula biliar constituyen los órganos sólidos de este complejo aparato.

2.1.1 Anatomía y fisiología del sistema digestivo

La sección inferior del tracto gastrointestinal está formada primordialmente por el intestino grueso, el cual incluye el ciego, el colon (en sus porciones ascendente, transverso, descendente y sigmoide) y el recto. Esta estructura es la encargada de la fase final de absorción de electrolitos y agua, así como del proceso de consolidación y depósito de la materia fecal.

Tal como indica Barrett (2014), su actividad fisiológica se rige por una compleja red de estratos mucosos y musculares que actúan en respuesta a diversos estímulos de carácter mecánico y químico.

- **Motilidad colónica:** La movilización del contenido fecal es posible gracias a las contracciones segmentarias y a los movimientos en masa. Dichos procesos son coordinados por las células intersticiales de Cajal, las cuales fungen como el "marcapasos" fisiológico del entorno intestinal.

- **Barrera epitelial:** La mucosa del intestino opera como un filtro altamente selectivo que restringe el acceso de toxinas y microorganismos patógenos hacia el compartimento interno, una función que depende de las uniones estrechas situadas entre los enterocitos.

2.1.2 Histología de la pared gastrointestinal y complejos de unión

La arquitectura del tubo digestivo exhibe una disposición concéntrica compuesta por cuatro túnicas: mucosa, submucosa, muscular y serosa. Dentro de esta organización, la mucosa se fracciona a su vez en el epitelio de revestimiento, la lámina propia y la mucosa muscular. El epitelio intestinal constituye una frontera física y química cuya permeabilidad se encuentra estrictamente modulada por los complejos de unión intercelular (Mehandru & Colombel, 2020).

Dichos complejos estructurales abarcan las uniones estrechas (tight junctions), las uniones adherentes y los desmosomas. En particular, las uniones estrechas se conforman de proteínas transmembrana esenciales como las claudinas, la ocludina y las moléculas de adhesión de la unión (JAM-A). Estas se fijan al citoesqueleto de actina mediante proteínas de andamiaje, destacando la zonulina-1 (ZO-1). De este modo, cualquier perturbación en la fosforilación o expresión de estas proteínas, ya sea por mediadores inflamatorios o agentes estresores, eleva la permeabilidad paracelular, facilitando el tránsito de patógenos y macromoléculas hacia la lámina propia (Mehandru & Colombel, 2020).

2.1.3 Fisiología de la digestión y la relación intestino-cerebro

Con base en las investigaciones de Mayer et al., (2021), la regulación del sistema gastrointestinal no se limita a estímulos de origen local, sino que depende de una interacción bidireccional permanente conocida como el eje intestino-cerebro. En este marco, el sistema nervioso entérico frecuentemente llamado "segundo cerebro" tiene la capacidad de reaccionar

directamente ante los niveles de estrés detectados por el sistema nervioso central. En consecuencia, en grupos de población bajo presión académica intensa, esta vía de comunicación puede perturbar la motilidad intestinal, derivando en síntomas de tipo funcional sin que exista una lesión física previa.

2.1.4 Fisiología de la absorción y excreción

Mientras que el intestino delgado se identifica como el foco principal para la absorción de nutrientes, el intestino grueso se especializa en la recuperación hídrica y la formación de desechos. En este punto, resulta fundamental comprender que la consistencia de las heces recolectadas para fines de estudio está supeditada a la tasa de tránsito en el colon. Bajo esta premisa, un tránsito acelerado por la acción del cortisol (hormona vinculada al estrés) obstaculizará la absorción de líquidos, resultando en muestras de baja consistencia asociadas habitualmente al síndrome del intestino irritable (Hall & Hall, 2021).

2.1.5 Procesos mecánicos y químicos de la digestión

En términos biológicos, la función digestiva no es un proceso estático, sino que requiere de una interacción constante entre la mezcla de los componentes alimenticios ejecutada mediante contracciones musculares rítmicas conocidas como peristaltismo y una compleja descomposición química. Esta última depende esencialmente de la acción de diversas enzimas que son sintetizadas tanto en el intestino como en el páncreas.

No obstante, la estabilidad de este sistema se ve seriamente comprometida ante factores externos de carácter psicológico. Al respecto, se ha logrado documentar de manera exhaustiva cómo el estrés agudo tiene la facultad de inhibir dichas secreciones glandulares y, al mismo tiempo, distorsionar la motilidad digestiva. Esta alteración fisiológica es la que explica, en gran

medida, la alta recurrencia de cuadros de dispepsia observados en la población universitaria, quienes se encuentran sometidos a una presión constante (Hall & Hall, 2021).

2.1.6 Barrera intestinal y permeabilidad

La función digestiva conlleva la mezcla de componentes alimenticios a través de contracciones de tipo muscular (peristaltismo) y su posterior descomposición química mediante enzimas producidas por el intestino y el páncreas. Se ha documentado ampliamente que el estrés agudo posee la capacidad de inhibir estas secreciones y distorsionar la motilidad, lo que origina cuadros de dispepsia recurrentes en la comunidad universitaria (Hall & Hall, 2021).

Desde esta misma línea de análisis, uno de los pilares conceptuales que ha cobrado mayor relevancia en el debate científico reciente es la integridad de las "uniones estrechas" en la pared intestinal. En este orden de ideas, resulta evidente que, tanto la tensión nerviosa como los hábitos alimenticios deficientes actúan debilitando este sellado intercelular. Dicha vulnerabilidad permite que agentes extraños al organismo se infiltren, desencadenando con ello procesos inflamatorios de carácter leve. En definitiva, este fallo en la función de barrera actúa como el detonante principal para la migración de neutrófilos, los cuales liberan proteínas específicas como la calprotectina y la lactoferrina. Son precisamente estos biomarcadores los que buscamos identificar y cuantificar a través de los cassettes de análisis propuestos en este estudio (Mehandru & Colombel, 2020).

2.1.7 El intestino delgado y su estructura

El intestino delgado no debe verse solo como un conducto de tránsito, sino como una extensa superficie de intercambio con una longitud aproximada de 6 metros. Su arquitectura está configurada para maximizar la interacción con el quimo, asegurando una absorción de alta eficiencia mediante una organización en estratos especializados (Kiela & Ghishan, 2016).

2.1.7.1 Función del intestino delgado

Este órgano tiene la misión de convertir los alimentos semisólidos en una fase líquida para facilitar la asimilación de nutrientes. Para ello, aporta enzimas y jugos digestivos que, al mezclarse con la bilis, optimizan la digestión. A través de las vellosidades de su revestimiento interno o mucosa, absorbe el agua y los nutrientes necesarios para el organismo. Finalmente, los residuos se transforman en desechos que avanzan hacia el intestino grueso para ser expulsados en forma de heces (Professional, 2026).

2.1.7.2 Organización histológica de las microvellosidades intestinales

La mucosa del segmento delgado exhibe proyecciones denominadas vellosidades que incrementan significativamente el área de absorción. Cada una de estas estructuras alberga un vaso quilífero central y una red capilar. Bajo este enfoque, la salud de los enterocitos es crucial para bloquear el ingreso de patógenos. En estudiantes que atraviesan periodos de estrés severo, se ha observado que la morfología y altura de estas vellosidades pueden alterarse, afectando la digestión de nutrientes esenciales (Ahluwalia et al., 2022).

2.1.7.3 El duodeno

Constituye la etapa inicial del intestino delgado, naciendo en el esfínter pilórico y rodeando la cabeza pancreática en una trayectoria con forma de C, para concluir en la flexura duodenoyeyunal. Dicha flexura permanece anclada a la pared abdominal posterior por medio del ligamento suspensorio del duodeno, también identificado como ligamento de Treitz (Vélez, 2023).

2.1.7.4 Yeyuno

Representa la segunda sección del órgano y se localiza en el cuadrante superior izquierdo del abdomen, partiendo desde el ángulo duodenoyeyunal. Posee una naturaleza intraperitoneal

gracias a su unión con la pared abdominal mediante el mesenterio propiamente dicho (Vélez, 2023).

2.1.7.5 Íleon

Se define como el tramo final y más extenso del intestino delgado, ubicado en el cuadrante inferior derecho, pudiendo alcanzar la región pélvica. Su terminación se sitúa en el orificio ileal, donde inicia el ciego. En dicha unión, las fibras musculares del íleon conforman el esfínter ileocecal, un anillo muscular encargado de controlar la evacuación del contenido hacia el intestino grueso (Vélez, 2023).

2.1.8 El intestino grueso y su anatomía

Esta estructura circunda, tanto al intestino delgado como a la cavidad abdominal, extendiéndose desde la cadera derecha hasta la zona costal, para luego descender por el flanco izquierdo. Con unas dimensiones de 1,8 metros de longitud y 8 centímetros de diámetro, presenta una apariencia segmentada, similar a un tubo con estrías, y cuenta con una costura vertical central que define su morfología externa (Professional, 2025).

2.1.8.1 Función del intestino grueso

El objetivo primordial del colon es captar nuevamente electrolitos (potasio y sodio) y agua, permitiendo la compactación del bolo fecal. En este sentido, la consistencia de la muestra analizada en el laboratorio es un reflejo del estado de los transportadores de membrana. Por consiguiente, si se presenta inflamación o estrés agudo, la falla de estos mecanismos resulta en las heces semilíquidas o líquidas características de los pacientes con sospecha de cuadros funcionales (Kiela & Ghishan, 2021).

2.1.8.2 Formación de desecho y equilibrio

El colon constituye la fase final del procesamiento de la digestión. A diferencia de la porción delgada, su tejido carece de vellosidades, pero dispone de criptas profundas abundantes en células caliciformes que segregan moco para facilitar el desplazamiento de las heces (Rao et al., 2022).

2.1.8.3 El Colon

Se compone de cinco segmentos especializados en el transporte y procesamiento de residuos (Professional, 2025).

- **Ciego:** Esta es la primera parte del colon. Mide aproximadamente 8 cm de largo. El ciego recibe los desechos alimenticios digeridos del intestino delgado y los transporta hacia el colon ascendente. El apéndice se encuentra en el extremo del ciego.
- **Colon ascendente:** Esta es la segunda parte del colon. Mide aproximadamente 20 cm de largo y 6 cm de circunferencia. Se extiende desde el ciego hasta el colon transverso. Absorbe el agua y los electrolitos de los desechos alimenticios y luego los transporta hacia arriba y a los lados hasta el colon transverso.
- **Colon transverso:** Esta es la parte más larga del colon, con una longitud superior a 46 cm (18 pulgadas). Se extiende de derecha a izquierda en la parte superior del abdomen y transporta los desechos alimenticios al colon descendente.
- **Colon descendente:** mide aproximadamente 15 cm (6 pulgadas) de largo. Se encuentra en el lado izquierdo del cuerpo y continúa el proceso de convertir los desechos alimenticios en heces.

- **Colon sigmoideo:** que mide entre 35 y 40 cm de largo, es la última parte del colon. Representa el paso final en la transformación de los desechos alimenticios en una masa sólida similar a las heces que normalmente se ven en el inodoro (Professional, 2025).

2.1.8.4 El recto

Tiene una longitud de entre 12 y 15 cm. Durante esta etapa, el volumen de los desechos líquidos se reduce considerablemente, alcanzando cerca de un tercio de su volumen original antes de la excreción (Professional, 2025).

2.1.8.5 El ano

Es el conducto final de salida de unos 5 cm. La regulación de la defecación depende de dos esfínteres: el interno, de apertura automática, y el externo, el cual se controla de forma voluntaria. Ante la llegada de heces al recto, las señales de origen nervioso inducen la relajación del esfínter interno para permitir el proceso (Professional, 2025).

2.1.8.6 El rol de las criptas de Lieberkühn

Estas criptas son glándulas de forma tubular donde ocurre la renovación del epitelio colónico. En su base se concentran las células de defensa. Bajo la premisa de una lesión orgánica, los neutrófilos se desplazan desde la red capilar hacia la luz de la cripta, liberando la calprotectina que detectamos mediante el cassette. Por lo tanto, comprender la anatomía de estas glándulas es vital para entender por qué una prueba negativa descarta de forma efectiva el daño tisular (Ahluwalia et al., 2022).

2.2 El eje intestinal-cerebro: Una comunicación bidireccional

Este eje se define como una red de intercambio físico y bioquímico que conecta el sistema nervioso central (SNC) con la fisiología gastrointestinal. En este sentido, la comunicación no fluye en una sola dirección; los eventos en el cerebro repercuten en el intestino y, de igual modo, el estado del sistema digestivo envía información constante hacia la mente (Mayer et al., 2022).

2.2.1 El sistema nervioso entérico (SNE)

El SNE, compuesto por el plexo submucoso de Meissner y el plexo mientérico de Auerbach, posee la capacidad intrínseca de gestionar la secreción glandular y el peristaltismo sin mediación directa del SNC. Las células intersticiales de Cajal operan como el marcapasos eléctrico que coordina las contracciones musculares (Gershon & Margolis, 2021).

Sin embargo, esta autonomía es influenciada por la inervación extrínseca. Mientras el sistema simpático inhibe la motilidad mediante la noradrenalina, el sistema parasimpático la estimula a través del nervio vago. En periodos de estrés académico sostenido, la hiperactividad del eje hipotálamo-pituitaria-adrenal (HPA) y del sistema simpático distorsiona la frecuencia de las contracciones, manifestándose clínicamente como estreñimiento o diarrea según el perfil de cada individuo (Mayer et al., 2022).

2.2.2 Neurotransmisores y la influencia del cortisol

La interacción en este eje utiliza mensajeros como el cortisol y la serotonina. Se estima que el 95% de la serotonina corporal se produce en el intestino, modulando, tanto el estado de ánimo como el movimiento digestivo. Por otro lado, Rao et al., (2022) explican que el cortisol actúa como un factor disruptivo; niveles altos de esta hormona durante evaluaciones académicas

pueden comprometer la permeabilidad intestinal, generando dolor y alteraciones evacuatorias sin necesidad de una infección evidente.

La respuesta estresora se origina en el hipotálamo con la secreción de CRH, la cual activa receptores específicos (CRH-R1 y CRH-R2) en el colon, aumentando la permeabilidad y la motilidad. El cortisol elevado de forma crónica debilita las uniones estrechas y altera el transporte de electrolitos, un mecanismo de somatización esencial para entender la salud digestiva en universitarios (Rao et al., 2022).

2.2.3 El papel de los neurotransmisores (Serotonina y GABA)

La disbiosis o desbalance microbiano puede perturbar la producción de neurotransmisores claves como el GABA, la dopamina y la serotonina, lo que favorece la inflamación sistémica y agrava estados depresivos. Factores como el estilo de vida y el estrés intensifican este círculo negativo, abriendo la puerta a intervenciones como el uso de probióticos y ajustes dietéticos (Arias-Obando et al., 2024).

2.2.4 Vías de comunicación: El nervio vago y la vía endocrina

En los estudios de Ahluwalia et al., (2022). El nervio vago actúa como la "autopista" principal que transporta información entre el abdomen y el tronco encefálico. A través de impulsos eléctricos, el nervio vago monitorea el estado inflamatorio del intestino en tiempo real. En este sentido, si hay un estrés psicológico fuerte, el cerebro envía señales descendentes que pueden activar células de defensa en el intestino. En definitiva, esta conexión explica por qué la ansiedad no se queda solo en la cabeza, sino que se somatiza en problemas digestivos.

2.2.5 Estrés académico y su impacto en la motilidad intestinal

Basados en los estudios de Mayer et al., (2022), informa, el estrés académico crónico se caracteriza por una activación constante del sistema nervioso simpático, lo que "apaga" las funciones digestivas normales para priorizar el estado de alerta. Bajo esta premisa, la motilidad puede verse acelerada (causando diarrea) o frenada (causando estreñimiento), dependiendo de la respuesta individual de cada estudiante.

De esta manera, el uso de los cassettes de calprotectina y lactoferrina se vuelve indispensable en nuestro estudio. Si las pruebas resultan negativas, confirmamos que el cambio en la motilidad se debe a esta comunicación nerviosa alterada y no a una inflamación física que esté dañando el tejido del colon.

Diversos estudios sobre el estrés, y en particular al tratarse del estrés académico, han sido enfocados desde una perspectiva predominante cognitiva de la psicología, omitiendo el carácter multifactorial y eminentemente activo que constituye el proceso académico universitario.
Los estresores son eventos o situaciones externos que generan demandas físicas y psicológicas en una persona, que expresa una particular forma de reacción.

Tanto docentes como estudiantes y el personal administrativo, están expuestos a enfrentar situaciones estresantes dentro de la vida universitaria; sin embargo, algunos son más susceptibles que otros al tener que enfrentar estas situaciones de estrés (Moscoso, 2019).

2.2.6 Hábitos de estilos de vida

Es evidente que el desafiante estilo de vida universitario impide, en muchas ocasiones, que los jóvenes vivan en condiciones óptimas. Esto provoca que descuiden necesidades básicas como la alimentación y el descanso.

La falta de actividad física, una dieta inadecuada, los elevados niveles de estrés académico, los patrones de sueño irregulares y el consumo de sustancias incrementan el riesgo de desarrollar problemas de salud mental y física, tales como el sobrepeso, la obesidad y otras enfermedades crónicas. Estas problemáticas no solo afectan la salud actual, sino también la futura de los estudiantes (EvidenciaPlus, 2024).

2.3 La microbiota intestinal

La microbiota intestinal se define como el conjunto masivo de microorganismos, principalmente bacterias, que cohabitan en el tracto digestivo desempeñando funciones vitales para la salud humana. En este sentido, se trata de un ecosistema vivo que reacciona de forma inmediata a los cambios en el estilo de vida, la dieta y, sobre todo, el estado emocional del individuo (Gershon & Margolis, 2021).

2.3.1 Taxonomía y diversidad del ecosistema intestinal

La composición de la microbiota es altamente específica para cada individuo, aunque a nivel de filo predominan los Bacteroidetes y Firmicutes, que constituyen el 90% de la población total. Otros filos relevantes incluyen Actinobacteria, Proteobacteria y Verrucomicrobia. Una microbiota saludable se caracteriza por una alta alfa-diversidad (riqueza de especies dentro de una muestra) y una beta-diversidad equilibrada (variación entre individuos) (Gershon & Margolis, 2021).

En el contexto de la salud digestiva, la estabilidad de este ecosistema permite la exclusión competitiva de patógenos. Las bacterias comensales ocupan nichos ecológicos y compiten por nutrientes, además de secretar bacteriocinas que inhiben el crecimiento de especies oportunistas. Cuando la diversidad disminuye, el ecosistema pierde resiliencia, facilitando procesos de

inflamación subclínica que exacerban los síntomas de los trastornos funcionales (Vitetta et al., 2019).

2.3.2 Bioquímica de los ácidos grasos de cadena corta (AGCC)

Uno de los mecanismos más críticos por los cuales la microbiota influye en la salud del huésped es la fermentación anaeróbica de carbohidratos no digeribles (fibra dietética). Este proceso bioquímico resulta en la producción de AGCC, principalmente acetato, propionato y butirato.

El butirato, en particular, es el sustrato energético primordial de los colonocitos, proporcionando hasta el 70% de su energía. A nivel molecular, el butirato actúa como un inhibidor de las histonas desacetilasas (HDAC), lo que regula la expresión genética de citocinas antiinflamatorias y promueve la diferenciación de linfocitos T reguladores (Tregs) en la lámina propia. Por lo tanto, una reducción en la producción de AGCC, secundaria a dietas universitarias pobres en fibra, debilita la barrera mucosa y predispone al desarrollo de hipersensibilidad visceral (Kiela & Ghishan, 2016).

2.3.3 Concepto de disbiosis

La disbiosis es el desequilibrio de la flora intestinal. Por un lado, una dieta rica en grasas y el estrés de los parciales en 2026 reducen las bacterias beneficiosas. Por otro lado, esto permite el crecimiento de especies que generan gases y distensión abdominal (Gershon & Margolis, 2021).

2.3.4 Disbiosis e inflamación de bajo grado (Endotoxemia metabólica)

El LPS es una potente endotoxina que, al atravesar una barrera intestinal debilitada por el estrés o la mala dieta, se une a los receptores tipo Toll 4 (TLR4) en las células inmunitarias (Vitetta et al., 2019).

Esta unión desencadena la activación del factor nuclear kappa B (NF-κB), promoviendo la liberación de citocinas proinflamatorias como el TNF-α y la IL-6. Aunque esta respuesta no alcanza los niveles de una infección aguda, genera una "inflamación de bajo grado" que altera la señalización nerviosa del colon. Este proceso es fundamental para explicar por qué estudiantes sin patologías orgánicas evidentes presentan niveles detectables de biomarcadores como la calprotectina en situaciones de alta presión académica, reflejando una migración leucocitaria real hacia el epitelio (Mehandru & Colombel, 2020).

2.3.5 Disbiosis inducida por estrés académico

Bajo los estudios de Rao et al., (2022) se ha comprobado que el estrés prolongado altera la composición del microbioma, favoreciendo el crecimiento de bacterias pro inflamatorias. Lo que se podría establecer que, este estado de disbiosis aumenta la sensibilidad del colon, lo que justifica la sintomatología del síndrome del intestino irritable en estudiantes jóvenes sin enfermedades previas.

2.3.6 Simbiosis y diversidad bacteriana

Una microbiota saludable se caracteriza por una alta diversidad de especies. En este sentido, las bacterias beneficiosas producen ácidos grasos de cadena corta (AGCC) que alimentan a los colonocitos (Gershon & Margolis, 2021).

2.4 Trastornos gastrointestinales funcionales (TGIF)

Los trastornos gastrointestinales funcionales, recientemente reclasificados como trastornos de la interacción intestino-cerebro (DGBI, por sus siglas en inglés), constituyen un grupo heterogéneo de condiciones clínicas caracterizadas por síntomas crónicos o recurrentes que

no pueden explicarse por anomalías estructurales o metabólicas detectables mediante pruebas diagnósticas estándar, como la endoscopia o la imagenología convencional (Black et al., 2020).

2.4.1 Síndrome del intestino irritable (SII)

El síndrome del intestino irritable es el trastorno funcional más común, definido por dolor recurrente y cambios en el hábito evacuatorio. En este sentido, el diagnóstico actual se centra en la identificación de patrones clínicos positivos (Ford et al., 2020).

2.4.2 Fisiopatología del síndrome del intestino irritable

Se debe a la condición multifactorial en la que convergen factores genéticos, inmunitarios, microbiológicos y ambientales. Uno de los mecanismos más reconocidos es la hipersensibilidad visceral, caracterizada por una percepción exacerbada del dolor abdominal en respuesta a estímulos normales, mediada por la activación de canales iónicos y receptores modulados por mediadores inflamatorios como la histamina y la serotonina. (Troche & Sáenz, 2025).

La fisiopatología de este síndrome es compleja y multifactorial. Todavía no se ha determinado una causa especifica. Numerosos estudios han desarrollado hipótesis sobre la fisiopatología del Síndrome del intestino irritable SII. Existen varios factores mecanismos involucrados en la patogénesis que son capaces de ejercer influencia en el eje bidireccional cerebro intestino, así como en el intestino (Corrales et al., 2021).

- **Genética:** Estudios han identificado variantes patogénicas raras en genes que codifican sacarasaisomaltasa, un canal de sodio dependiente de voltaje, lo que sugiere que los síntomas del Síndrome del intestino irritable en una pequeña proporción de pacientes podrían estar relacionados con intolerancia a los disacáridos o canalopatías iónicas.

- **Sistema inmunitario y trastornos de la barrera epitelial:** Los pacientes que sufren de síndrome de intestino irritable suelen tener un aumento en varias células pro inflamatorias como los mastocitos y los linfocitos, así como un aumento en ciertas citocinas inflamatorias como el factor de necrosis tumoral alfa, la interleucina 6, el factor de inducción linfocitario, el factor decrecimiento nervioso y la interleucina 1.

  La inflamación provocada por estos factores causa un aumento en la permeabilidad de la barrera con una consecuente pérdida de fluido intersticial hacia la luz intestinal que puede explicarla aparición súbita de diarrea y el estreñimiento al normalizarse los niveles.
- **Trastornos en la motilidad y sensibilidad visceral:** Se ha demostrado que hay un aumento de retención de gas acompañado de una disminución en la velocidad del tránsito intestinal desde el duodeno hasta el recto. Este aumento de los niveles de gas acompañado del tiempo de tránsito intestinal causa un aumento en la sensación de distensión abdominal y dolor visceral.
- **Alimentación:** Algunos pacientes con síndrome del intestino irritable han reportado un beneficio sintomático al reducir las cantidades de oligosacáridos fermentables, disacáridos, monosacáridos y polioles en su dieta. Estas moléculas tienen un efecto osmótico, lo que aumenta la carga de líquido en el tracto gastrointestinal y aumenta la distensión intestinal.
- **Microbioma y disbosis gastrointestinal:** La disbiosis puede ocurrir a través de varios mecanismos como crecimiento excesivo o la desaparición de especies bacterianas específicas, alteraciones en la riqueza de bacterias y mutación o transferencia de genes.

  También se ha asociado con cambios en la motilidad intestinal y alteraciones del sistema nervioso entérico. Existe también un eje microbiota intestino-cerebro, ya que se

demostró que la microbiota intestinal puede verse afectada en cuanto a motilidad intestinal, secreción y función inmune, por la actividad cerebral.

- **Factores psicológicos:** El estrés, la ansiedad o la depresión se asocia con frecuencia al SII y a la exacerbación de síntomas. La interacción entre el sistema nervioso central y el sistema entérico es importante en la fisiopatología del SII y funciona de manera bidireccional. El sistema nervioso central puede alterar la fisiología intestinal, como la motilidad o la sensibilidad visceral, que, a su vez media en la sintomatología del SII, como el tránsito y el hábito intestinal o la percepción del dolor. Del mismo modo, los cambios en el intestino pueden dar retroalimentación al cerebro, lo que resulta en efectos sobre el bienestar psicológico y la salud (Corrales et al., 2021).

2.4.3 Hipersensibilidad visceral y mastocitos

La fisiopatología del SII es multifactorial y abarca alteraciones en la motilidad, disbiosis microbiana y una comunicación anómala en el eje intestino-cerebro. Sin embargo, el mecanismo central más aceptado es la hipersensibilidad visceral.

A nivel celular, este proceso involucra la activación y desgranulación de los mastocitos en la mucosa intestinal. Los mastocitos, situados en proximidad a las terminaciones nerviosas entéricas, liberan mediadores como histamina, triptasa y prostaglandinas ante estímulos de estrés (liberación de hormona liberadora de corticotropina o CRH). Estos mediadores sensibilizan los nociceptores aferentes, reduciendo el umbral del dolor. Como resultado, estímulos fisiológicos normales, como la distensión luminal por gases o el paso del bolo fecal, son percibidos por el cerebro como señales de dolor intenso. Esta inflamación de bajo grado es indetectable mediante colonoscopia tradicional, pero deja rastros moleculares en las heces, como la migración de

neutrófilos que puede ser monitoreada a través de proteínas como la calprotectina (Ford et al., 2020; Lacy et al., 2021).

2.4.4 Influencia de los ciclos hormonales en la fisiopatología del síndrome del intestino irritable

La prevalencia del síndrome de intestino irritable es significativamente mayor en mujeres que en hombres, con una proporción estimada de 2:1 a nivel global. Esta disparidad sugiere que las fluctuaciones en las hormonas sexuales, específicamente el estrógeno y la progesterona, desempeñan un papel determinante en la modulación de la sensibilidad visceral y la motilidad intestinal (Houghton et al., 2021).

2.4.4.1 Receptores de estrógeno (ER) en la mucosa intestinal

El tracto gastrointestinal expresa receptores de estrógeno de tipo alfa y beta, tanto en las células epiteliales como en las neuronas del sistema nervioso entérico. El estrógeno ejerce un efecto protector sobre la barrera intestinal al promover la expresión de proteínas de unión estrecha (tight junctions).

Sin embargo, durante la fase lútea tardía y el inicio de la menstruación, la caída abrupta de los niveles de estrógeno se asocia con un aumento transitorio de la permeabilidad intestinal (Mehandru & Colombel, 2020).

Este fenómeno es relevante, ya que un aumento en la permeabilidad puede facilitar la traslocación de antígenos luminales, activando una respuesta inmunitaria leve. Lo que explicaría por qué algunas estudiantes reportan una exacerbación de sus síntomas digestivos justo antes de su periodo menstrual, lo cual podría reflejarse en variaciones sutiles en la detección de la calprotectina fecal (Houghton et al., 2021; Mehandru & Colombel, 2020).

2.4.4.2 La progesterona y su efecto sobre el tiempo de tránsito

La progesterona es conocida por su efecto miorrelajante sobre el músculo liso. Al actuar sobre el colon, la progesterona tiende a ralentizar el tránsito intestinal, lo que a menudo se traduce en estreñimiento durante la fase lútea (post-ovulatoria). Por el contrario, la disminución de la progesterona y el aumento de las prostaglandinas (PGF2\alpha) durante la menstruación estimulan las contracciones del músculo liso no solo en el útero, sino también en el intestino.

Este incremento en las prostaglandinas acelera el tránsito colónico, produciendo deposiciones de consistencia.

En el laboratorio, es crucial documentar la fase del ciclo menstrual de la participante, ya que una muestra líquida recolectada durante la menstruación podría dar un resultado positivo para lactoferrina debido a la presencia mínima de sangre menstrual o a la inflamación inducida por prostaglandinas, lo que requeriría una interpretación clínica diferenciada (Rao et al., 2022; Ford et al., 2020).

2.4.4.3 Modulación del umbral del dolor y sensibilidad visceral

Las hormonas sexuales también influyen en el procesamiento del dolor en el sistema nervioso central. Se ha demostrado que los niveles bajos de estrógeno reducen el umbral de los nociceptores viscerales. Por lo tanto, el estrés académico de un examen final puede percibirse como mucho más doloroso y debilitante si coincide con la fase premenstrual o menstrual de la estudiante. Este estado de "hiperalgesia visceral" es una de las razones por las cuales el SII es más severo en la población femenina joven (Mayer et al., 2022).

2.4.5 Signos de alarma del síndrome del intestino irritable

Es importante tomar en cuenta los signos de alarma a la hora de hacer el diagnóstico de esta patología ya que estos nos ayudan a identificar otros diagnósticos diferenciales del SII que pueden potencialmente ser mucho más graves. Los signos de alarma incluyen pérdida de peso, despertar nocturno debido a síntomas gastrointestinales, sangre en las heces, antecedentes familiares de cáncer de colon enfermedad inflamatoria intestinal, uso reciente de antibióticos y fiebre (Corrales et al., 2021).

2.4.6 Fisiopatología de la distensión abdominal y el meteorismo

La distensión abdominal se define clínicamente como el aumento objetivo de la circunferencia abdominal, mientras que el "hinchazón" o bloating es la sensación subjetiva de presión gaseosa. En los trastornos de la interacción intestino-cerebro, este fenómeno no siempre se debe a un exceso de gas, sino a una gestión anómala del mismo y a una respuesta muscular descoordinada (Lacy et al., 2021).

2.4.6.1 Dinámica de los gases intestinales y metanogénesis

El gas intestinal proviene de tres fuentes: aire deglutido (aerofagia), difusión desde la sangre y, principalmente, la fermentación bacteriana en el colon. Los gases principales son nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, hidrógeno y metano.

En estudiantes con disbiosis inducida por estrés, se observa un sobrecrecimiento de arqueas metanogénicas, como *Methanobrevibacter smithii.* El metano (CH_4) tiene un efecto farmacológico directo: ralentiza el tránsito intestinal al inhibir las contracciones colónicas. Esta estasis prolonga el tiempo de fermentación, generando un círculo vicioso de mayor producción de gas y mayor distensión. La concentración de biomarcadores como la calprotectina puede parecer

elevada simplemente por la deshidratación de la materia fecal (Gershon & Margolis, 2021; Rao et al., 2022).

2.4.6.2 Hipersensibilidad visceral y percepción del volumen

Muchos pacientes con síndrome del intestino irritable tienen volúmenes de gas normales, pero una percepción alterada. Debido a la sensibilización de los mecanosrreceptores de la pared intestinal, una distensión mínima que sería asintomática en un individuo sano, provoca dolor intenso y sensación de plenitud en el universitario estresado. Esta hipersensibilidad está mediada por la liberación de serotonina y el reclutamiento de mastocitos, lo que vincula la distensión directamente con la micro inflamación que miden los cassettes de inmunocromatografía (Black et al., 2020).

2.4.6.3 Disinergia abdominal frénica

La distensión visible a menudo no es el resultado de la acumulación de gas "hacia afuera", sino de una falla en los reflejos musculares. En condiciones normales, cuando el intestino se expande, el diafragma se relaja (sube) y los músculos abdominales se contraen para acomodar el volumen. En el SII, ocurre una respuesta paradójica: el diafragma se contrae (baja) y la pared abdominal se relaja, proyectando el contenido hacia adelante. Este mecanismo neuro-muscular explica por qué un estudiante puede amanecer con el abdomen plano y terminar el día con una distensión marcada tras una jornada de estrés y mala alimentación (Lacy et al., 2021).

2.4.7 Evolución histórica de los criterios diagnósticos: El consenso de Roma

El diagnóstico de los TGIF ha transitado desde un enfoque de exclusión hacia un modelo de diagnóstico positivo basado en síntomas. Este proceso ha sido liderado por la Fundación Roma, que ha estandarizado los criterios a nivel global.

- **Roma I (1989) y Roma II (1999**): Se centraban en la presencia de síntomas durante al menos 12 meses, lo que dificultaba el diagnóstico temprano y el inicio de protocolos de investigación.
- **Roma III (2006):** Redujo el tiempo de persistencia de los síntomas a 6 meses, introduciendo el concepto de "malestar abdominal" junto al dolor.
- **Roma IV (2016):** Representa el estándar actual. La actualización eliminó el término "malestar" (discomfort) debido a su ambigüedad lingüística en diversos idiomas y su baja especificidad clínica. Actualmente, el criterio mandatorio es el dolor abdominal recurrente, que debe estar presente al menos un día por semana en los últimos tres meses, asociado a dos o más de los siguientes factores: relación con la defecación, cambio en la frecuencia de las deposiciones o cambio en la forma (apariencia) de las mismas (Schmulson & Drossman, 2017).

2.4.8 Los criterios de Roma IV: Validación diagnóstica

Implementados en 2016 por la Fundación Roma, estos criterios eliminaron el concepto de "malestar" para centrarse en el "dolor abdominal recurrente". Para cumplir con la definición, el paciente debe presentar dolor al menos un día por semana en los últimos tres meses, asociado a dos o más de las siguientes condiciones: relación con la defecación, cambios en la frecuencia de las heces o cambios en su apariencia. Esta estandarización es la que permite realizar estudios de prevalencia con rigor científico internacional (Lacy, B. E., & Patel, N. K., 2017).

El estándar de oro para el diagnóstico son los criterios de Roma IV, los cuales requieren dolor abdominal al menos un día por semana durante los últimos tres meses (Schmulson & Drossman, 2017).

2.4.9 Epidemiología comparativa y prevalencia global

La epidemiología de los TGIF presenta variaciones significativas según la región geográfica y los criterios aplicados. Según el estudio global de la Fundación Roma, que abarcó 33 países, la prevalencia del SII bajo los criterios de Roma IV es aproximadamente del 4.1% a nivel mundial, una cifra considerablemente menor al 10.1% reportado bajo los criterios de Roma III (Sperber et al., 2021).

En América Latina, la prevalencia tiende a ser superior a la media global. Factores como la dieta, los niveles de urbanización y el estrés psicosocial han sido identificados como determinantes. En poblaciones jóvenes y universitarias, la prevalencia se dispara, alcanzando picos durante periodos de alta exigencia académica. No obstante, en regiones como la Provincia de Chiriquí, la falta de estudios epidemiológicos locales estandarizados dificulta la caracterización precisa de la carga de la enfermedad, lo que justifica la necesidad de investigaciones clínicas que utilicen biomarcadores para validar la sintomatología reportada (Sperber et al., 2021).

2.5 Biomarcadores fecales de inflamación

Los biomarcadores fecales son proteínas liberadas por las células inflamatorias que migran a la luz del intestino ante una agresión orgánica. En este sentido, su principal utilidad clínica radica en su alto valor predictivo negativo, lo que permite descartar con gran seguridad enfermedades inflamatorias graves sin necesidad de procedimientos invasivos (D'Amico et al., 2020).

2.5.1 Calprotectina fecal: El centinela de la mucosa

La calprotectina es una proteína de unión al calcio que constituye hasta el 60% del citosol de los neutrófilos. De este modo, cuando existe un daño en la barrera intestinal, los neutrófilos atraviesan la mucosa y liberan esta proteína, la cual permanece estable en las heces por varios

días. Siendo de esta manera, los niveles elevados de calprotectina son un indicador directo de actividad inflamatoria, mientras que niveles bajos en un estudiante con síntomas digestivos sugieren fuertemente un origen funcional relacionado al estrés (Shamsian et al., 2021).

2.5.2 Bioquímica estructural y fisiología de la calprotectina

La calprotectina es una proteína de unión al calcio y al zinc, perteneciente a la familia S100. Estructuralmente, se presenta como un heterodímero compuesto por dos polipéptidos: S100A8 (calgranulina A) y S100A9 (calgranulina B). Esta proteína constituye aproximadamente el 60% del contenido proteico del citosol de los neutrófilos, aunque también se expresa en menor medida en monocitos y macrófagos activados (Shamsian et al., 2021).

La estabilidad química de la calprotectina es una de sus propiedades más relevantes para el diagnóstico clínico. Debido a su capacidad de unión al calcio, la molécula es resistente a la degradación enzimática por parte de las proteasas pancreáticas e intestinales, y mantiene su integridad estructural en las heces hasta por siete días a temperatura ambiente. En un contexto de inflamación, los neutrófilos reclutados en la lámina propia atraviesan el epitelio mediante diapédesis, liberando calprotectina directamente en el lumen intestinal. Por tanto, su concentración en materia fecal es directamente proporcional al grado de infiltración leucocitaria en la mucosa (Bustamante et al., 2021).

2.5.3 Lactoferrina fecal como marcador de la actividad inmune

La lactoferrina es un componente glicoproteico de los gránulos neutrofílicos secundarios, componente primario de la respuesta aguda inflamatoria y es liberada a partir de los leucocitos fecales. Esta proteína es resistente a la proteólisis en las heces y puede servir como marcador de inflamación en el intestino. La causa más frecuente de la presencia de neutrófilos en heces en pacientes con diarrea crónica es la enfermedad crónica inflamatoria intestinal (CerTest, 2020).

2.5.4 Mecanismo antimicrobiano y estabilidad

La lactoferrina es una glicoproteína de 77 kDa con alta afinidad por el hierro férrico (Fe^{3+}) sintetizada por las células epiteliales de las mucosas y almacenada en los gránulos secundarios de los neutrófilos. Su función biológica principal es la bacteriostasis, ya que secuestra el hierro libre necesario para el metabolismo y la replicación de bacterias patógenas, además de poseer efectos bactericidas directos al desestabilizar la membrana externa de microorganismos gramnegativos (Aghdaei et al., 2019).

Al igual que la calprotectina, la lactoferrina es extremadamente estable en el entorno fecal. Su presencia es un indicador altamente sensible de la activación del sistema inmunitario innato en el tracto gastrointestinal. En pacientes con síndrome de intestino irritable, donde el dolor abdominal es el síntoma predominante sin daño tisular evidente, se espera que los niveles de lactoferrina permanezcan por debajo de los límites de detección clínica, validando el origen funcional del trastorno (Aghdaei et al., 2019).

2.5.5 Inmunocromatografía de flujo lateral en el diagnóstico rápido fecal

La inmunocromatografía de flujo lateral es una técnica analítica que combina la selectividad de los anticuerpos con la cromatografía de membrana. El proceso se basa en la migración de una muestra líquida a través de una matriz de nitrocelulosa donde se encuentran anticuerpos conjugados con partículas de oro coloidal o látex. Ante la presencia de calprotectina o lactoferrina, se forma un complejo antígeno-anticuerpo que queda retenido en la línea de prueba, generando una señal visual (Chen et al., 2020).

El complejo antígeno-anticuerpo migra por capilaridad a lo largo de la tira reactiva hasta encontrar una línea de captura que contiene anticuerpos inmovilizados. La formación de una banda coloreada en la zona de prueba (T) indica un resultado positivo, mientras que la línea de control

(C) garantiza la viabilidad del reactivo y el flujo correcto de la muestra. Esta metodología es preferida en estudios de campo por su rapidez (resultados en 10-15 minutos) y su concordancia con métodos más complejos como el ELISA (Hegarty et al., 2022).

2.5.6 Metodologías de detección en heces (POCT)

Las pruebas de punto de atención (POCT, Point-of-Care Testing) han revolucionado el tamizaje en gastroenterología. La inmunocromatografía de flujo lateral utiliza anticuerpos monoclonales de alta afinidad.

2.5.6.1 El efecto "Hook" (efecto gancho) en pruebas cualitativas

Un aspecto técnico crítico que el tecnólogo debe dominar es el efecto gancho prozona. Este ocurre cuando hay una concentración excesivamente alta de antígeno en la muestra, lo que satura tanto los anticuerpos de detección como los de captura, impidiendo la formación del complejo "sándwich" y resultando en un falso negativo. Por esta razón, la fase de pre-analítica y la dilución exacta de la muestra según las instrucciones del fabricante son pasos innegociables para garantizar la veracidad del diagnóstico en el campus (Chen et al., 2020).

2.5.7 Evaluación del desempeño analítico: Panel combinado Lactoferrina-Calprotectina

El uso de paneles combinados (Combo Tests) responde a la necesidad de aumentar la precisión diagnóstica sin incrementar significativamente los costos operativos del laboratorio. La combinación de calprotectina y lactoferrina en un solo dispositivo permite capturar diferentes fases y tipos de respuesta inmunitaria en la mucosa intestinal (Chen et al., 2020).

2.5.7.1 Sensibilidad diagnóstica y puntos de corte (Cut-off)

La sensibilidad se define como la capacidad de la prueba para identificar correctamente a los individuos que presentan una patología orgánica (verdaderos positivos). En el caso del kit CerTest, los límites de detección (puntos de corte) están estandarizados para optimizar el tamizaje:

- **Calprotectina:** Generalmente se establece un punto de corte de 50 µg/g de heces. A este nivel, la sensibilidad para detectar Enfermedad Inflamatoria Intestinal (EII) activa supera el 90% (D'Amico et al., 2020).
- **Lactoferrina:** El umbral de detección suele situarse cerca de los 10 picogramos /g. Debido a que la lactoferrina es un marcador muy específico de la actividad de los neutrófilos, su sensibilidad es particularmente alta en procesos de inflamación aguda y colitis infecciosa (Aghdaei et al., 2019).

2.5.7.2 Especificidad clínica y valor predictivo negativo (VPN)

La especificidad es la capacidad del ensayo para identificar a los individuos sanos o con trastornos funcionales (verdaderos negativos). En el contexto de los universitarios en David con sospecha de síndrome de intestino irritable, la especificidad es crucial para evitar derivaciones innecesarias a colonoscopia.

El mayor valor clínico del combo calprotectina/lactoferrina reside en su Valor predictivo negativo (VPN), que suele reportarse por encima del 95%. Si ambos resultados son negativos, la probabilidad de que el paciente tenga una enfermedad orgánica grave es extremadamente baja, confirmando así el diagnóstico de origen funcional asociado a factores como el estrés o la dieta (Hegarty et al., 2022).

2.5.7.3 Sinergia analítica del "Combo Test"

La ventaja de utilizar ambos marcadores simultáneamente radica en la compensación de sus limitaciones individuales:

- **Complementariedad biológica:** Mientras que la calprotectina es más sensible a la inflamación crónica y estable frente a la degradación bacteriana, la lactoferrina es un indicador más agudo de la desgranulación de los polimorfonucleares.
- **Reducción de falsos negativos:** En algunos pacientes, la expresión de calprotectina puede ser limítrofe; en tales casos, la positividad de la lactoferrina actúa como un sistema de alerta adicional, mejorando la seguridad diagnóstica del tecnólogo médico (Shamsian et al., 2021).

2.5.7.4 Interferencias y limitaciones de la inmunocromatografía

A pesar de su alta especificidad, existen factores que pueden alterar los resultados de sensibilidad en el laboratorio:

- **Sangrado gastrointestinal:** La presencia de sangre oculta en heces puede elevar falsamente la lactoferrina, ya que esta proteína también está presente en el plasma, aunque en concentraciones menores que en los neutrófilos.
- **Uso de AINEs:** El consumo de fármacos antiinflamatorios no esteroideos (común en estudiantes por cefaleas tensionales) puede inducir una enteropatía leve que eleva la calprotectina, disminuyendo la especificidad de la prueba para el SII (Bustamante et al., 2021).
- **Efecto de matriz:** La consistencia de la muestra (diarrea extrema vs. heces sólidas) afecta la homogeneización del antígeno en el buffer de extracción. Es imperativo que el tecnólogo

- asegure una relación muestra/diluyente exacta para mantener la sensibilidad reportada por el fabricante (Chen et al., 2020).

2.5.8 Enteropatía por AINEs como un factor de interferencia clínica

Es común que la población universitaria consuma analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) para tratar cefaleas tensionales o dismenorrea. Sin embargo, el uso de fármacos como el ibuprofeno o naproxeno induce una inflamación subclínica en el intestino delgado conocida como enteropatía por AINEs (Bustamante et al., 2021).

2.5.8.1 Mecanismo de injuria mucosa y elevación de biomarcadores

Los AINEs inhiben la enzima ciclooxigenasa-1 (COX-1), reduciendo la síntesis de prostaglandinas que son vitales para mantener el flujo sanguíneo de la mucosa y la secreción de moco. La carencia de estas prostaglandinas provoca erosiones microscópicas y un aumento de la permeabilidad. Clínicamente, esto dispara la migración de neutrófilos, lo que resulta en una elevación de la calprotectina fecal (a menudo entre 50 y 150 picogramos). Para el estudio, es imperativo identificar el consumo de estos fármacos, ya que un resultado positivo en el "Combo Test" podría deberse al medicamento y no a un proceso inflamatorio idiopático o infeccioso (D’Amico et al., 2020; Bustamante et al., 2021).

2.5.9 Diferencia clínica entre trastornos funcionales y orgánicos

La utilidad diagnóstica de los biomarcadores fecales reside en su capacidad para discriminar entre el síndrome de intestino irritable (SII) y las patologías de origen orgánico, como la Enfermedad inflamatoria intestinal (EII). En pacientes que cumplen los criterios de Roma IV, una concentración de calprotectina por debajo del punto de corte clínico (usualmente 50 µg/g)

posee un valor predictivo negativo superior al 90%, lo que permite excluir inflamación activa de la mucosa (D'Amico et al., 2020).

Por lo tanto, la ausencia de estos marcadores en presencia de sintomatología gastrointestinal persistente es indicativa de una alteración en la interacción intestino-cerebro, asociada frecuentemente a factores estresores de carácter neuroendocrino (Bustamante et al., 2021).

2.6 Impacto del estrés académico en la homeostasis gastrointestinal

El estrés académico genera una serie de reacciones negativas entre los estudiantes, incluyendo problemas de concentración, ansiedad e irritabilidad, perturbando procesos cognitivos necesarios para un óptimo aprendizaje. Algunos estudiantes también experimentaron síntomas físicos como dolores de cabeza, caída del cabello, problemas gastrointestinales y dermatitis, lo cual resalta la naturaleza multifacética del impacto del estrés (Hernández-Arteaga & Limón, 2024).

2.6.1 Definición del estrés académico

El estrés académico se define como un proceso sistémico, de carácter adaptativo y esencialmente psicológico, que se presenta cuando el estudiante se ve sometido, en contextos escolares, a una serie de demandas que, bajo su propia valoración, son consideradas estresores (Barraza-Macías, 2020).

2.6.2 Mecanismos de psiconeuroinmunología (PNI) y la barrera intestinal

La psiconeuroinmunología (PNI) estudia la interacción entre los procesos psíquicos y los sistemas nervioso, endocrino e inmunitario. En el contexto gastrointestinal, el estrés crónico actúa

como un potente modulador de la función de barrera. La activación sostenida del sistema nervioso simpático provoca la liberación local de catecolaminas y neuropéptidos, como la sustancia P, que interactúan con los receptores de los mastocitos en la lámina propia (Rao et al., 2022).

Esta interacción neuroinmune desencadena la desgranulación de los mastocitos, liberando mediadores pro inflamatorios y proteasas que degradan las proteínas de unión estrecha (tight junctions), como la ocludina y la zonulina-1. El incremento resultante en la permeabilidad intestinal, a menudo denominado "intestino permeable", permite que antígenos luminales y fragmentos bacterianos alcancen la circulación submucosa, perpetuando un estado de inflamación de bajo grado. Este proceso es el que justifica la presencia de biomarcadores como la calprotectina en estudiantes que, aunque no presentan una enfermedad orgánica establecida, exhiben una respuesta inmunitaria activa frente al estrés (Mehandru & Colombel, 2020).

2.6.3 Epidemiología de la somatización gastrointestinal en estudiantes de salud

Diversos estudios internacionales realizados mediante búsquedas en repositorios académicos han demostrado que los estudiantes del área de la Salud presentan una prevalencia de síndrome de intestino irritable significativamente superior a la población general. Se estima que hasta el 30% de la población cumple con los criterios de Roma IV durante los periodos de mayor carga evaluativa (Sperber et al., 2021).

La somatización gastrointestinal se manifiesta no solo como dolor abdominal, sino también como distensión y cambios en el hábito evacuatorio, síntomas que a menudo son ignorados o autogestionados por el estudiante, lo que puede derivar en un deterioro del rendimiento académico y de la salud a largo plazo (Ford et al., 2020).

2.6.4 Cronobiología, sueño y salud digestiva

El estrés académico suele estar asociado a una disrupción de los ritmos circadianos y a la privación del sueño. La microbiota intestinal posee su propio ritmo circadiano, el cual se sincroniza con los ciclos de luz-oscuridad y los horarios de alimentación del huésped. La fragmentación del sueño incrementa los niveles de interleucina-6 (IL-6) y otros marcadores proinflamatorios, exacerbando la sensibilidad visceral (Gershon & Margolis, 2021).

Por consiguiente, la falta de descanso reparador en los universitarios actúa como un factor coadyuvante que potencia la severidad de los síntomas del SII, cerrando un ciclo vicioso de estrés, insomnio y malestar digestivo.

2.7 Farmacodinamia de la cafeína y su motilidad gástrica

La cafeína (1,3,7-trimetilxantina) es el psicoestimulante más consumido por la población estudiantil para mitigar la fatiga. Su mecanismo de acción principal es el antagonismo de los receptores de adenosina en el sistema nervioso central, pero posee efectos periféricos significativos en el tracto digestivo (Nehlig, 2022).

A nivel gastrointestinal, la cafeína estimula la secreción de ácido clorhídrico mediante el aumento de los niveles de AMP cíclico (AMPc) en las células parietales. Asimismo, promueve la liberación de gastrina y acelera el vaciamiento gástrico. En el colon, la cafeína incrementa la actividad motora rectosigmoidea poco después de su ingestión. Para un estudiante con predisposición al SII, el consumo excesivo de cafeína durante las jornadas de estudio en la sede de David puede exacerbar la urgencia evacuatoria y la distensión. Desde la perspectiva del laboratorio, es crucial considerar el consumo de cafeína, ya que una motilidad acelerada disminuye el tiempo de absorción de agua, alterando la consistencia de la muestra fecal (Nehlig, 2022).

2.7.1 Fisiología del sueño y ritmos circadianos de la microbiota

El sueño es un proceso regulador crítico para la función inmunológica. Los estudiantes universitarios frecuentemente presentan privación de sueño o irregularidad en los ciclos circadianos. Existe un eje bidireccional entre el sueño y la microbiota; se ha demostrado que las bacterias intestinales presentan oscilaciones diurnas en su composición y función metabólica (Gershon & Margolis, 2021).

La fragmentación del sueño induce un estado de estrés oxidativo sistémico y aumenta la expresión de citocinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumoral alfa e interleucina-6 (IL-6). Estas citocinas incrementan la permeabilidad de la barrera intestinal.

Por lo tanto, la falta de descanso reparador en periodos de exámenes no solo afecta la concentración, sino que "sensibiliza" el intestino al dolor. En este sentido, la privación de sueño se asocia directamente con puntuaciones más altas en la escala de severidad del síndrome del intestino irritable, lo que podría reflejarse en niveles limítrofes de calprotectina fecal debido a la microinflamación neurogénica (Orr et al., 2020; Gershon & Margolis, 2021).

2.7.2 Patrones alimentarios y carga glucémica en el estudiante

La dieta del estudiante de Tecnología Médica suele estar condicionada por la disponibilidad de tiempo y recursos, tendiendo hacia el consumo de alimentos ultraprocesados, altos en azúcares refinados y bajos en fibra fermentable. Estos patrones dietéticos impactan directamente en la osmolaridad del contenido luminal y en la fermentación bacteriana (Vitetta et al., 2019).

- **Azúcares refinados y osmolaridad:** El consumo elevado de bebidas azucaradas y snacks procesados aumenta la carga osmótica en el intestino delgado. Esto provoca una entrada

- de agua hacia el lumen, lo que puede derivar en deposiciones líquidas independientemente del nivel de estrés.
- **Baja ingesta de fibra:** La carencia de sustratos prebióticos reduce la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), como el butirato. Como se mencionó anteriormente, el butirato es esencial para la salud de los coloncitos. Una dieta deficiente en fibra debilita el moco protector y predispone a la inflamación de bajo grado que los biomarcadores como la lactoferrina buscan detectar (Mehandru & Colombel, 2020).

2.8 Estrategias de intervención y prevención del síndrome del intestino irritable

El abordaje clínico del SII ha evolucionado hacia un modelo multidisciplinario que busca reducir la hipersensibilidad visceral y restaurar la eubiosis (equilibrio microbiano). En la población universitaria, el éxito del tratamiento depende de la capacidad de mitigar los estresores biológicos y químicos (Ford et al., 2020).

2.8.1 Terapia dietética en el protocolo Low-FODMAP

Una de las intervenciones con mayor evidencia clínica es la dieta baja en oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles fermentables (FODMAP). Estos carbohidratos de cadena corta, al ser mal absorbidos, ejercen un efecto osmótico que atrae agua al lumen y son fermentados rápidamente por la microbiota, produciendo gas (hidrógeno y metano).

La reducción de estos sustratos fermentables disminuye la distensión mecánica de la pared intestinal. Clínicamente, esto se traduce en una menor activación de los mastocitos y, por ende, en una reducción de la microinflamación.

En estudios controlados, los pacientes que siguen este protocolo presentan una disminución en los niveles de calprotectina fecal cuando estos se encontraban en el rango limítrofe

(50-100 picogramos/g), lo que sugiere que la dieta no solo mejora el síntoma, sino que reduce el estrés celular del epitelio (Lacy et al., 2021).

2.8.2 Modulación de la microbiota (probióticos y prebióticos)

El uso de probióticos (microorganismos vivos) busca revertir la disbiosis inducida por el estrés académico. Cepas específicas, como *Bifidobacterium infantis* y *Lactobacillus plantarum*, han demostrado capacidad para fortalecer las uniones estrechas (tight junctions) mediante la regulación al alza de la proteína ZO-1 (zonulina-1).

Al mejorar la integridad de la barrera, se reduce la traslocación de lipopolisacáridos (LPS) hacia la lámina propia. Desde la perspectiva de laboratorio, una terapia exitosa con probióticos debería resultar en la estabilización de los niveles de lactoferrina, ya que hay un menor estímulo para el reclutamiento de neutrófilos hacia la mucosa (Gershon & Margolis, 2021).

2.8.3 Farmacología clínica (antiespasmódicos y neuromoduladores)

En casos donde el dolor es el síntoma predominante, se emplean fármacos que actúan sobre el músculo liso o sobre la señalización nerviosa:

- **Antiespasmódicos:** Como el “bromuro de otilonio” o “la mebeverina”, que bloquean los canales de calcio en las células musculares del intestino, reduciendo las contracciones dolorosas.
- **Neuromoduladores:** En dosis bajas, los antidepresivos tricíclicos o los inhibidores de la recaptación de serotonina actúan sobre el eje intestino-cerebro para "elevar" el umbral del dolor percibido por el sistema nervioso central (Black et al., 2020).

2.9 Prevención y manejo del estrés en el entorno académico

Las épocas de parciales, proyectos y presentaciones son las épocas de pánico para la mayoría de estudiantes. En esta etapa de su vida, el estrés académico forma parte de ellos y, como en muchas ocasiones resulta imposible evitarlo, deben aprender a controlarlo. Deben ser capaces de decidir si permiten que el estrés les domine o si, por el contrario, lo utilicen como una herramienta para mejorar su estudio, siguiendo una serie de pautas y consejos (British School of Valencia, 2025).

2.9.1 Higiene del sueño y ritmos circadianos

La regularización de los ciclos de sueño-vigilia es una medida preventiva fundamental. Como se detalló en secciones anteriores, la privación de sueño eleva las citocinas proinflamatorias. La implementación de rutinas de sueño estables permite que la microbiota mantenga sus ritmos de fermentación nocturna, evitando la acumulación de gases y metabolitos tóxicos que sensibilizan los nociceptores colónicos durante el día (Orr et al., 2020).

2.9.2 Gestión del consumo de estimulantes

Evitar el consumo excesivo de cafeína y bebidas energéticas, especialmente en ayunas, previene la hipergastrinemia y la hipermotilidad reactiva. Sustituir estos estimulantes por una hidratación adecuada mejora la reabsorción de agua en el colon, favoreciendo consistencias, las cuales son ideales para una cuantificación precisa de los biomarcadores en el laboratorio clínico (Nehlig, 2022).

2.9.3 Actividad física y motilidad

El ejercicio físico regular de intensidad moderada actúa como un procinético natural, facilitando el tránsito de gas y reduciendo la distensión. Además, la actividad física estimula la

liberación de endorfinas que poseen un efecto analgésico sistémico, contrarrestando la hipersensibilidad visceral característica de los estudiantes bajo alta presión evaluativa (Lacy et al., 2021).

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de diseño del estudio

La presente investigación se rige bajo un enfoque cuantitativo, orientado a comprender la complejidad de las manifestaciones del síndrome de intestino irritable desde la perspectiva clínica y subjetiva del estudiante de salud. Existe un detalle técnico importante: la prueba analítica ejecutada (CerTest) opera bajo un criterio cualitativo al determinar de forma binaria si hay presencia o ausencia de calprotectina y lactoferrina en la muestra. No obstante, el manejo metodológico de la tesis es rigurosamente cuantitativo. La razón principal de esto radica en que las variables se tabularán matemáticamente para deducir la prevalencia del síndrome mediante frecuencias relativas y absolutas.

En cuanto al alcance, el estudio se define como observacional, ya que no existe una manipulación deliberada de las variables; por el contrario, se limitará a capturar la realidad clínica de los estudiantes, tal como se presenta en su entorno académico habitual. Bajo esta misma línea, el trabajo posee un carácter descriptivo, debido a que el propósito central es detallar las características sociodemográficas, académicas, estilo de vida y clínicos de la población universitaria, sin buscar establecer relaciones de causa y efecto. Asimismo, se clasifica como un estudio de corte transversal; ya que, toda vez que la medición de los biomarcadores (calprotectina y lactoferrina) y la evaluación de síntomas mediante los criterios de Roma IV, se realizarán en un único momento temporal durante el año 2026, funcionando como una "evidencia" de la salud intestinal del estudiantado en dicho periodo.

Por último, el diseño se considera prolectivo, esto deriva en que el procedimiento de captura de información se estructure de manera prospectiva a medida que los sujetos de estudio presenten los eventos evaluados. Este abordaje es fundamental para garantizar la frescura de los datos y asegurar que la determinación de la prevalencia refleje la situación actual de los

estudiantes de la sede de David, permitiendo una interpretación fiel de la proporción de alumnos afectados por este trastorno funcional en el contexto universitario contemporáneo (Sampieri, 2014).

3.2 Fuente de información

La fuente de información de esta investigación está basada en la población y muestras utilizadas, cuyos datos fueron recopilados mediante encuestas en la Universidad Latina de Panamá, sede de David, en el año 2026.

3.3 Población

La población obtenida para el estudio fue de estudiantes matriculados en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Latina, sede de David, durante el año 2026. Siendo como meta 51 participantes que serán incluidos en la investigación, únicamente aquellos que acepten colaborar de manera voluntaria y consciente, también aquellos que cumplan los criterios de inclusión.

Dadas las particularidades del proyecto, se ha optado por implementar un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia. Esta elección no es arbitraria; por el contrario, responde a la necesidad de contar con participantes que, de manera voluntaria y consciente, acepten no solo responder un cuestionario, sino también cumplir con el protocolo de recolección de muestras biológicas. En este sentido, la selección de los informantes se basará en su disponibilidad y accesibilidad dentro de las instalaciones universitarias, así como en su interés por obtener un reporte sobre su estado de salud intestinal.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
✓ Se integrarán aquellos estudiantes que mantengan una matrícula oficial y activa en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Latina de Panamá, específicamente en la sede de David, Chiriquí, correspondiente al ciclo lectivo 2026.	✓ Uso de antibióticos (especialmente aspirinas o AINES), en los últimos 30 días. ✓ En caso de las mujeres, presentar la menstruación a la hora y día de la recolección fecal. (Se hace excepción las mujeres que ya pasaron por su menstruación o están por iniciar).
✓ Universitarios que presenten un cuadro clínico coincidente con los estándares internacionales de Roma IV. Esto implica la presencia de dolor abdominal recurrente con las características de frecuencia y duración estipuladas para el diagnóstico presuntivo.	✓ Enfermedades sistémicas inflamatorias activas.
✓ Universitarios que manifiesten su voluntad de colaborar mediante la formalización y firma del consentimiento informado.	✓ Encuestas incompletas o datos clínicos insuficientes.
✓ Que entreguen su respectiva muestra de heces adecuada para el análisis de calprotectina y lactoferrina fecal.	✓ Muestra fecal insuficiente o mal conservada.

Fuente: *Tabla de criterios. Elaborado por Félix Gómez (2026).*

3.3.1 Muestra

Se recolectó el número total de la población muestral, de donde se obtuvieron, a través de muestra fecal, la aparición/ausencia de biomarcadores (Calprotectina y Lactoferrina).

3.3.2 Tipo de muestra

- Muestra fecal fresca (temperatura ambiente).

3.4 Variables

3.4.1 Variables principales

- **Independientes:** La presencia de factores que influyen la salud intestinal (estrés académico, hábitos alimenticios, consumo de cafeína, síntomas digestivos). También la presencia sociodemográfica (edad, sexo, carrera universitaria).

- **Dependiente:** La presencia o ausencia de calprotectina y lactoferrina en la muestra de heces (determinado en el cassette), y el cumplimiento de los criterios de ROMA IVpara el diagnóstico del síndrome del intestino irritable.

Estadística descriptiva

Es la forma en la que se podrá describir la población estudiada, mediante media y desviación estándar para la edad y sexo.

3.4.2 Variables cualitativas

- **Nominales:** Sexo, carrera universitaria, presencia de síntomas (Sí/No), resultado de la prueba CerTest (positivo/negativo).
- **Ordinales:** Nivel de estrés académico (bajo, medio, alto).
    - Frecuencia (n)
    - Porcentajes (%)
- **Variables cualitativas:** Edad (en años cumplidos) y cantidad de tazas de café al día.

Tabla 2. Definiciones operacionales de variables

Variable	Categoría	Definición conceptual	Naturaleza	Unidad de Medida
Edad	Sociodemográfica	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser, representado en años, meses o días.	Cuantitativa	Años
Sexo biológico	Sociodemográfica	Está determinado por los cromosomas, las hormonas, los órganos reproductivos y los genitales.	Cualitativa	Masculino / Femenino
Carrera universitaria	Sociodemográfica / académico	Proceso integral de instrucción superior orientado no solo a la adquisición de conocimientos técnicos, sino también al fortalecimiento del pensamiento crítico y la maduración de competencias profesionales.	Cualitativa	Tecnología Médica/ Medicina/ Enfermería/ Farmacia

Nivel de estrés académico	Clínicas	Conjunto de reacciones fisiológicas y psicológicas que emergen cuando las exigencias del entorno educativo superan los recursos de afrontamiento del estudiante, generando una presión sostenida sobre su bienestar..	Cualitativa	Bajo / Medio / Alto
Hábito de sueño	Estilo de vida/ Factores mediadores	Cantidad de tiempo dedicado al descanso nocturno efectivo durante un ciclo de 24 horas.	Cuantitativa	<5 horas/ Entre 5 a 7 horas/ >7 horas
Consumo de cafeína	Estilo de vida/ Factores mediadores	Frecuencia de ingesta de bebidas o sustancias que contienen alcaloides de xantina (café, té, bebidas energéticas).	Cualitativa	Diario/1-3 Semanal/ Ocasional/ Nunca
Frecuencia de síntomas	Clínicas	Recurrencia con la que un individuo percibe alteraciones en su estado de salud. Al ser una experiencia subjetiva, su identificación depende estrictamente del relato y la sensibilidad del propio paciente ante la enfermedad.	Cualitativa	<1 día / ≥1 día a la semana
Nivel de dolor abdominal	Clínica	Molestia en cualquier zona del vientre, entre las costillas y la pelvis.	Cualitativa	Leve / Moderado / Severo
Lactoferrina fecal	Clínica	Glicoproteína de unión al hierro, liberada principalmente por los leucocitos (neutrófilos). Sirve como un indicador biológico directo de la activación de la respuesta inflamatoria en la mucosa intestinal.	Cualitativa	Positivo/ Negativo
Calprotectina fecal	Clínica	Proteína localizada en el citosol de neutrófilos, posee capacidades bacteriostáticas y fungicidas. En contextos de inflamación del tracto digestivo, su concentración en la materia fecal se eleva de manera proporcional a la migración leucocitaria,	Cualitativa	Positivo/ Negativo

		facilitando su uso como biomarcador clínico.		
Presencia de síndrome de intestino irritable	Clínica	Trastorno funcional crónico del sistema digestivo bajo. Su cuadro clínico se caracteriza por la recurrencia de malestar abdominal, distensión y alteraciones notables en el hábito evacuatorio.	Cualitativa	Presencia/ Ausencia

Fuente: Tabla de variables. Elaborada por Félix Gómez (2026).

3.5 Técnicas e instrumento de datos

En coherencia con la naturaleza del enfoque que sustenta este estudio, se optó como herramienta que permiten capturar la realidad gastrointestinal de los estudiantes de la sede de David desde una perspectiva integral. En este sentido, la recolección de datos no se limita a un conteo numérico, sino que busca profundizar en la caracterización de los estados de salud de los participantes.

Como primer punto, se ha optado por la encuesta descriptiva. Esta técnica resulta idónea para este enfoque, pues facilita la obtención de testimonios clínicos directos sobre la sintomatología que experimenta el universitario.

De forma complementaria, se integrará la técnica de análisis documental biológico. Mediante esta, se pretende contrastar la información proporcionada por los estudiantes con los resultados tangibles obtenidos en los dispositivos de diagnóstico, permitiendo así una interpretación más robusta de cada caso individual.

Seguidamente, para la ejecución de la técnica ya mencionada se llevará acabo algunos instrumentos de apoyo como lo son:

- **Cuestionario de autoevaluación clínica**: Este instrumento, se fundamenta junto a los criterios Roma IV. A través de una serie de interrogantes organizadas, en el formulario permite categorizar la naturaleza de las molestias abdominales.

- **Ficha de registro analítico**: Con el fin de sistematizar los hallazgos del laboratorio, se utilizará una tabla de seguimiento donde se registrarán de manera cualitativa las reacciones observadas en los cassettes de inmunocromatografía. Este instrumento permite documentar la presencia o ausencia de los marcadores (calprotectina y lactoferrina), sirviendo como el soporte físico que valida o descarta el componente inflamatorio en cada estudiante evaluado.

3.6 Prueba de laboratorio y su procedimiento

Las muestras fecales deben recolectarse en recipientes estériles, asegurando su correcta rotulación mediante un sistema de codificación inequívoco. Es fundamental que el análisis se realice preferentemente sobre muestras frescas; no obstante, si se requiere su almacenamiento, estas deben preservarse bajo una cadena de frío estricta (entre 2°C y 8°C) por un periodo que no exceda los 7 días previos a su procesamiento clínico.

- **CerTest Calprotectin + Lactoferrin combo Card Tests:** El proceso se basa en un sistema de inmunocromatografía de flujo lateral distribuido en dos secciones diferenciadas del cassette. Para comprender cómo se obtiene el resultado, es necesario señalar que el dispositivo utiliza membranas de nitrocelulosa donde se han fijado previamente anticuerpos específicos que actúan como "receptores" para detectar la presencia de las proteínas inflamatorias.

  Por un lado, la **Tira A** está diseñada exclusivamente para la identificación de la calprotectina humana.

- **Reacción:** Al momento de colocar la muestra diluida, si existe presencia de esta proteína, se genera una reacción inmediata con un complejo conjugado de "látex rojo".
- **Mecanismo:** Este conjunto de moléculas migra por capilaridad a lo largo de la tira; de este modo, al alcanzar la línea de prueba, los anticuerpos anclados capturan el complejo coloreado, lo que se manifiesta visualmente como una "banda/línea roja". Asimismo, para garantizar que el procedimiento se ha realizado correctamente, la prueba incluye una línea de control que utiliza látex verde, asegurando así la validez técnica del ensayo.

  De manera paralela, la **Tira B** opera bajo un mecanismo idéntico pero enfocado en la detección de la lactoferrina.

- **Reacción:** En este caso, el antígeno presente en las heces del estudiante reacciona con microesferas de "látex rojo" específicas para este biomarcador.
- **Mecanismo:** Conforme el líquido avanza por la membrana, los anticuerpos monoclonales de ratón atrapan los complejos de lactoferrina, revelando nuevamente una señal cromática en la ventana de resultados.

Tabla 3. Pruebas de laboratorio aplicadas

Prueba	Objetivo de la prueba	Procedimiento	Resultados esperados
CerTest Calprotectin + Lactoferrin Combo Card Tests (Cassette)	Determinar la presencia/ausencia de calprotectina y lactoferrina	- Tomar suficiente cantidad de muestra fecal para realizar dilución. - Depositar dilución en el tubo para dilución de muestra. - Agitar el tubo para su dispersión. - Sacar cassette CerTest Calprotectin + Lactoferrin. - Con el tubo, servir en el casete 3 gotas de del líquido en los pocillos de la Tira A y Tira B. - Esperar resultados (10 min máximo).	La no detección de los biomarcadores por presentar niveles bajos/ normales de calprotectina (como principal marcador), y la relación de sintomatología para determinar posible síndrome de intestino irritable.

Fuente: *Tabla de procedimiento. Elaborado por Félix Gómez*

3.7 Análisis de datos

Para la tabulación, depuración y estructuración organizada de la base de datos se utilizó el software Microsoft Excel. Posteriormente, para el procesamiento y análisis bioestadístico inferencial se empleó el programa Jamovi (versión 2.3), el cual facilitó la ejecución de las pruebas de independencia de Chi-cuadrado de Pearson (x^2) y la Prueba exacta de Fisher para la evaluación de las variables cualitativas categóricas, así como el coeficiente de correlación de Spearman (*p*) para el análisis de las tendencias entre variables ordinales.

Estadística inferencial

Este trabajo se orienta primordialmente a evaluar de qué manera influye un vínculo estadísticamente significativo entre los factores estresores del entorno académico y la manifestación del síndrome de intestino irritable en la población estudiada.

- **Prueba exacta de Fisher/ Chi-cuadrado de Pearson (x^2):** Para variables cualitativas nominales y dicotómicas (evaluación de la asociación entre el cumplimiento de criterios Roma IV y la positividad/negatividad de la Calprotectina y Lactoferrina Fecal).
- **Coeficiente de correlación de Spearman:** Para variables con nivel de medición ordinal (evaluación de la correlación entre el nivel de estrés académico, hábitos de consumo/sueño y la severidad/frecuencia de la sintomatología gastrointestinal).

De igual forma, permitiría determinar si existe una relación proporcional entre variables cuantitativas y escalas de frecuencia, tales como la edad de los universitarios, el número de tazas de café consumidas diariamente y la frecuencia de los episodios de malestar abdominal reportados en la encuesta. Este método de organización no solo facilita la lectura de los resultados, sino que también permite detectar a simple vista las tendencias predominantes en cuanto a la salud digestiva de la facultad.

3.8 Recolección de datos

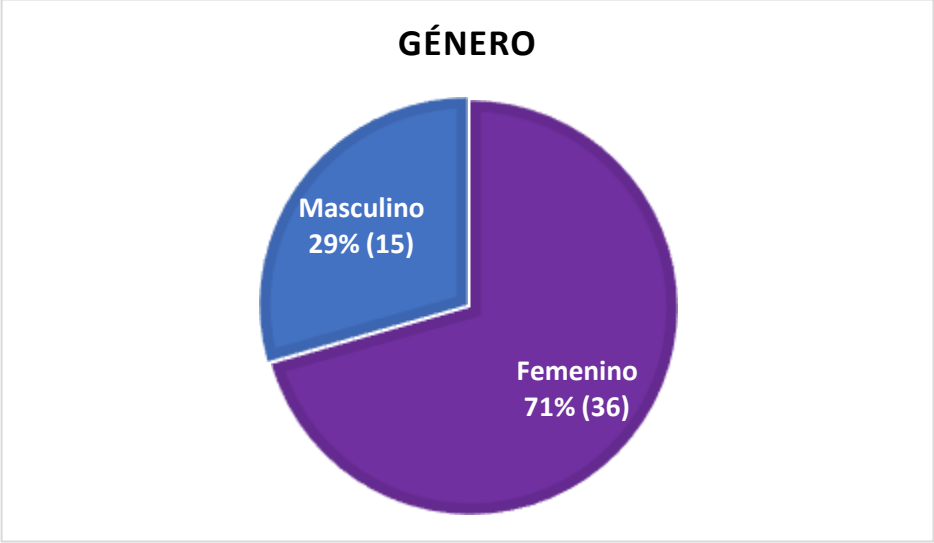
La investigación inició en octubre 2025 y culminó en junio del 2026, con datos analizados por medio de encuestas que se realizaron a una cantidad aproximada de 51 universitarios.

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se analizaron 51 muestras de estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Latina de Panamá, sede de David, en el mes de junio del 2026. Estas personas participaron de forma voluntaria en el estudio, a su vez, respondieron un cuestionario de 20 preguntas donde se enfocaba en sus hábitos diarios y cambios notorios sobre su bienestar gastrointestinal.

Los datos fueron analizados y procesados utilizando métodos (con su frecuencia y porcentaje) y estadísticas inferenciales, con método Fisher/ Chi-cuadrado (x^2) y método de Spearman. Cabe resaltar que, a la hora de entrega de resultados, se garantizó la confidencialidad a cada participante junto a un documento con la interpretación y recomendaciones para prevenir el síndrome del intestino irritable.

Gráfica N°1. Porcentaje de voluntarios muestreados por el género, en la Universidad Latina de Panamá, sede de David (2026)



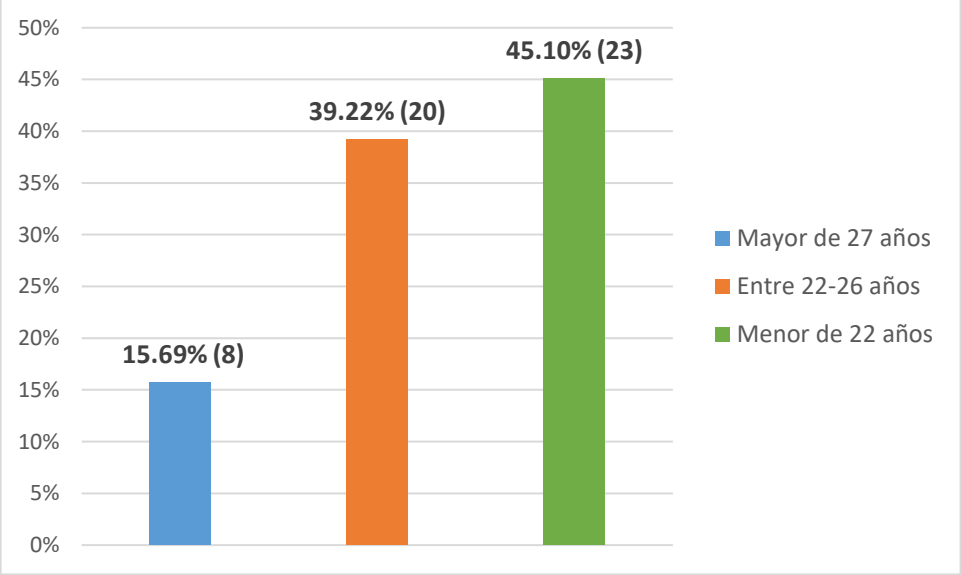
En la gráfica N°1 se indica la cantidad de voluntarios que fueron muestreados en la Universidad Latina de Panamá, sede de David; la cual fue reagrupada según su género, mostrando una predominancia para el estudio el género femenino con un total de 71% (36), mientras que el

29% (15) corresponde al género masculino. Esto se debe a que hay una predominancia en las carreras del área de la salud en la universidad.

Según estudios epidemiológicos, el síndrome del intestino irritable (SII) afecta al doble de mujeres que, de hombres; lo que sugiere un papel de las hormonas sexuales en su fisiopatología. A pesar de la creciente evidencia sobre las implicaciones de las hormonas sexuales en la modulación de los síntomas del síndrome del intestino irritable SII, los datos sobre los mecanismos por los que influyen en el desarrollo de la enfermedad son escasas (Meleine, 2014).

De igual forma, en metaanálisis epidemiológicos poblacionales, Sperber et al., (2021) confirmaron que en múltiples regiones geográficas el género femenino presenta probabilidades significativamente mayores de reportar sintomatología digestiva baja de perfil funcional bajo criterios Roma IV, atribuyéndose a diferencias en el procesamiento del dolor a nivel del sistema nervioso central y a la respuesta al estrés modulada por el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal.

Gráfica N°2. Porcentaje de voluntarios muestreados por su rango de edad

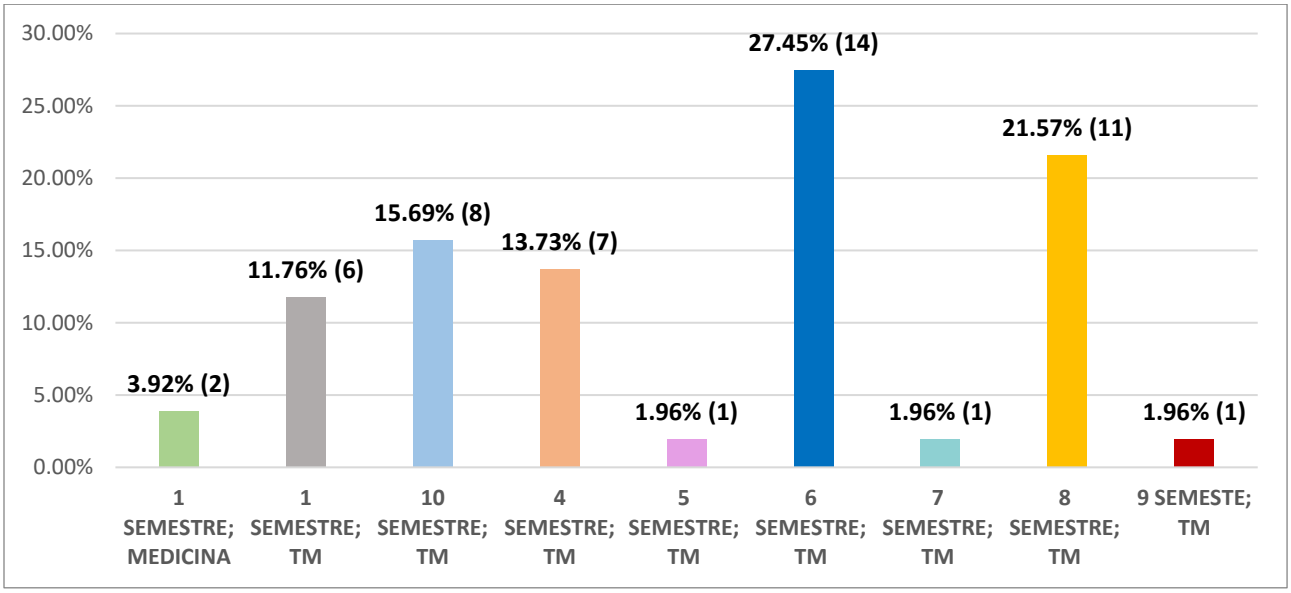


En la gráfica N°2 se demuestra la recopilación de estudiantes muestreados por su rango de edad, mostrando como predominantes en el estudio a la población menor de 22 años con un 45%. Mientras que, entre más edad, el porcentaje disminuye, siendo un 39% entre los estudiantes con 22-26 años y un 16% para los estudiantes mayores de 27 años. Esto se debe a que los estudiantes voluntarios menores de 22 años están en primer ingreso, es decir, iniciando con su estudio universitario; mientras que los demás rangos son estudiantes que llevan más tiempo dentro y otros ya finalizando la carrera. Por lo que el horario dependerá del semestre en que se encuentren.

El inicio de la vida universitaria temprana coincide con una etapa crítica de transición biológica y social. La evidencia demuestra que, los adultos jóvenes menores de 25 años, expuestos al inicio de cargas académicas rigurosas, presentan un mayor riesgo de somatización digestiva debido a la vulnerabilidad en sus mecanismos de afrontamiento frente al estrés y la adaptación al entorno universitario (Astudillo Ganora et al., 2025).

Asimismo, estudios poblacionales desarrollados por Lovell y Ford (2012) destacan que los trastornos de la interacción intestino-cerebro tienen una incidencia máxima en adultos jóvenes entre los 18 y 30 años de edad, disminuyendo progresivamente en grupos de edad avanzada, lo que enfatiza el impacto de los factores psicosociales y del estilo de vida propios de la juventud.

Gráfica N°3. Porcentaje de estudiantes muestreados según la carrera y semestre que estudian



En la gráfica N°3 se presentan los resultados de los voluntarios muestreados según la carrera y semestre que cursan. Dentro de la población de Tecnología Médica, la mayor concentración de participantes se sitúa en las etapas intermedias y avanzadas de la carrera: el 27.45% (14) en el sexto semestre, seguido del 21.57% (11) en el octavo semestre y el 15.69% (8) en el décimo semestre. El resto se distribuye en porcentajes menores entre el primer, cuarto, quinto, séptimo y noveno semestre. Esta distribución refleja que los resultados obtenidos en el presente estudio caracterizan de manera casi exclusiva la realidad académica, estresores y perfil sintomático de la población estudiantil de Tecnología Médica de la sede de David.

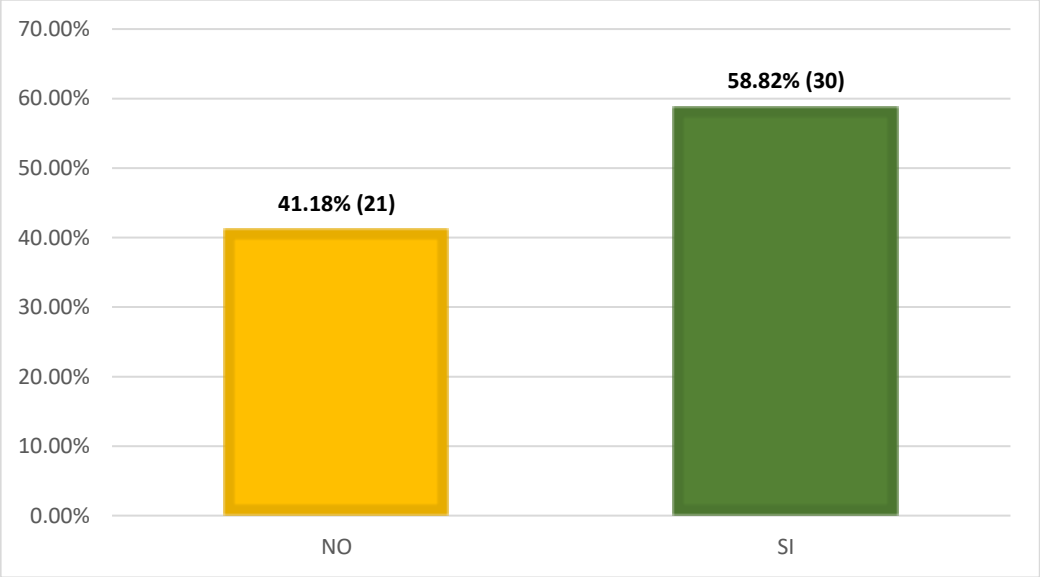
La mínima participación de estudiantes de Medicina (3.92%) limita la generalización de los hallazgos a dicha carrera, por lo que el peso del análisis e interpretación de las variables recae directamente sobre el entorno y la carga académica de la Licenciatura en Tecnología Médica.

Las exigencias teóricas y las prácticas de laboratorio propias de las ciencias aliadas de la salud imponen horarios prolongados y evaluaciones continuas. Las investigaciones confirman que

la carga académica severa en áreas biomédicas actúa como un estresor crónico que desregula la homeostasis del tracto gastrointestinal (Mayer et al., 2022).

Por otro lado, estudios sobre salud ocupacional y académica en estudiantes de ciencias de la salud realizados por Barberio et al., (2021) revelaron que los niveles avanzados de formación profesional conllevan una privación sostenida de descanso y altos niveles de ansiedad, factores fuertemente correlacionados con la exacerbación de manifestaciones digestivas somáticas.

Gráfica N°4. Distribución porcentual de los estudiantes según la presencia recurrente de molestia o dolor abdominal de forma semanal

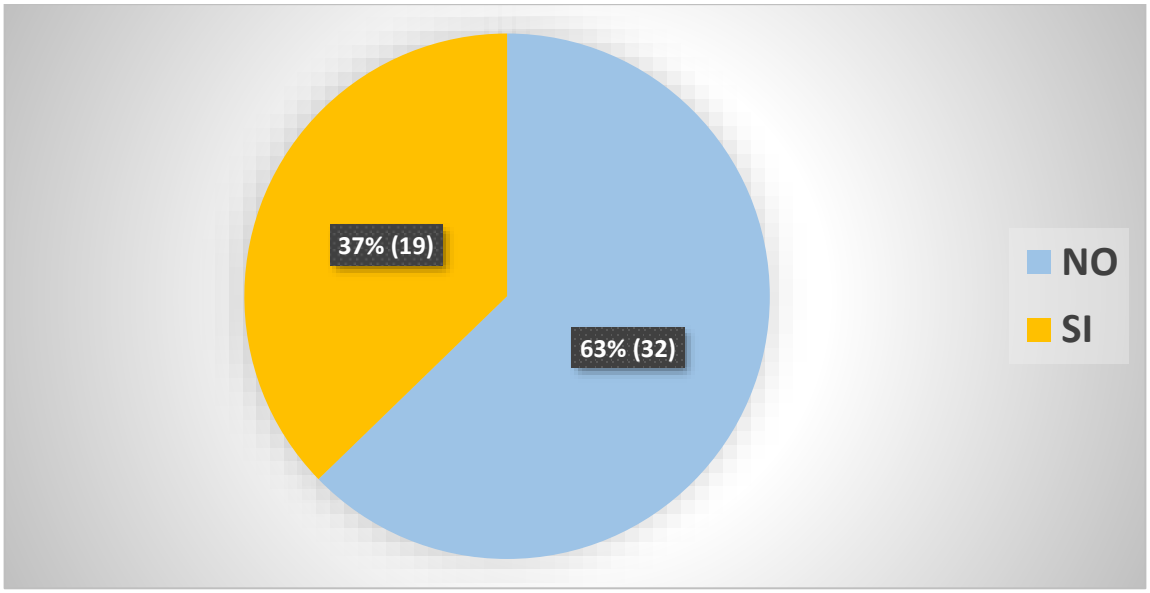


En la gráfica N°4 se evaluó la frecuencia de síntomas gastrointestinales en la población de estudio, se observa que una clara mayoría, equivalente al 58.82% (30 alumnos), manifiesta haber padecido dolores o molestias en el área abdominal de manera recurrente, reportando al menos un episodio por semana. En contraste, el 41.18% (21 participantes) indicó no experimentar este tipo de malestares con dicha regularidad.

El dolor abdominal recurrente con frecuencia semanal constituye el criterio cardinal de diagnóstico en los consensos internacionales. De acuerdo con los criterios Roma IV, la presencia

de dolor recurrente, al menos un día a la semana durante los últimos tres meses, representa el pilar indispensable para sospechar de síndrome de intestino irritable (Drossman, 2016).

Gráfica N°5. Variación porcentual de la intensidad del dolor o malestar abdominal en relación con el proceso de defecación

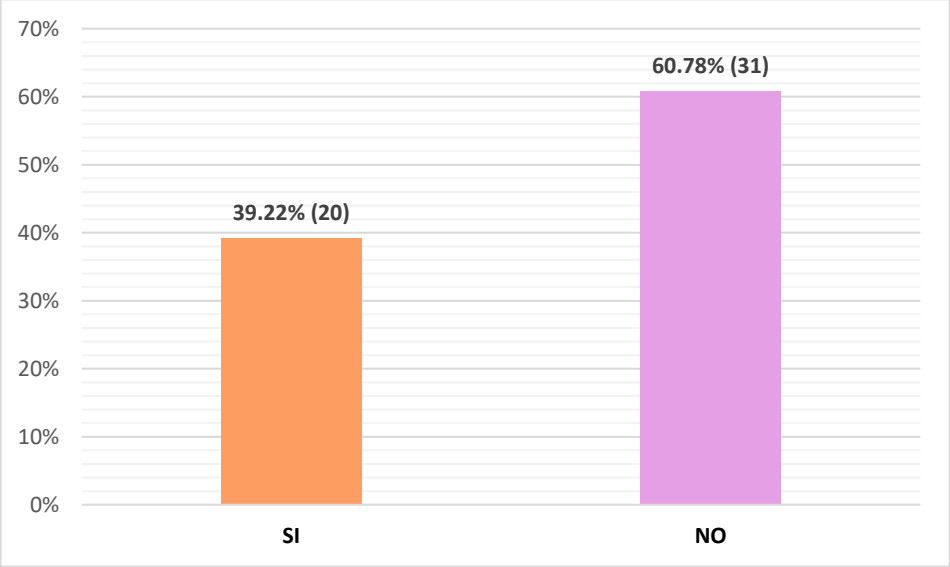


En esta gráfica N°5 los datos recolectados exponen que el 37% (19 universitarios) percibe un cambio directo (ya sea de alivio o recrudecimiento del dolor) al momento de evacuar. Por otro lado, la proporción mayoritaria, fijada en un 63% (32 individuos), reportó que sus crisis de molestia abdominal no se ven alteradas ni modificadas por la defecación.

La asociación entre la evacuación y la modulación del dolor visceral permite diferenciar las alteraciones fisiológicas del colon de otros malestares digestivos superiores o sistémicos. La literatura médica explicita que la modificación del dolor tras la defecación es una de las características clave que confirma la implicación de la motilidad y la hipersensibilidad rectosigmoidea (Ford et al., 2020).

De manera complementaria, Camilleri (2021) afirma que los patrones aberrantes del reflejo gastrocólico y la distensión mecánica del recto desencadenan señales nociceptivas alteradas en pacientes con trastornos funcionales, lo que explica por qué la evacuación alivia o acentúa el malestar en subgrupos específicos.

Gráfica N°6 Percepción estudiantil sobre las alteraciones en la frecuencia de las deposiciones asociadas al dolor abdominal



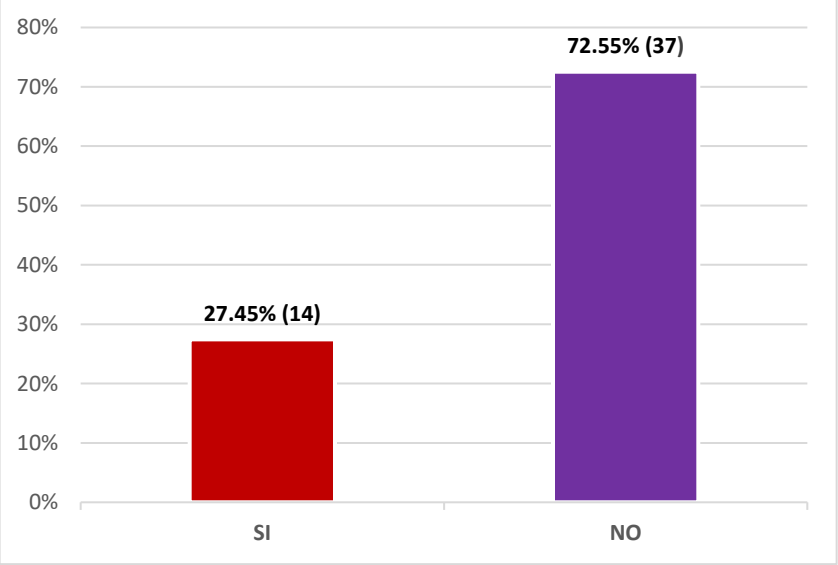
En la gráfica N°6 se analiza si los episodios de dolor vienen acompañados de alteraciones en el ritmo de evacuación habitual (ir al baño con mayor o menor frecuencia de la normal). El 39.22% (20 estudiantes) ratificó haber detectado esta fluctuación en su patrón de visitas al baño cuando el dolor se hace presente. Sin embargo, un considerable 60.78% (31 sujetos) no ha identificado variaciones cronológicas en sus deposiciones durante las crisis de malestar.

Las fluctuaciones en el tránsito intestinal asociadas a episodios son reflejo de cambios en la motilidad promovidos por respuestas autonómicas. Estudios clínicos demuestran que las

alteraciones de la frecuencia motora durante el dolor caracterizan a los subtipos de SII con predominio de diarrea o estreñimiento (Ford et al., 2020).

Por su parte, Lacy et al., (2016) argumentan que las modificaciones en el número de evacuaciones diarias obedecen a un tono vagal alterado y a variaciones en la liberación de serotonina (5-HT) por parte de las células enterocromafines del epitelio intestinal.

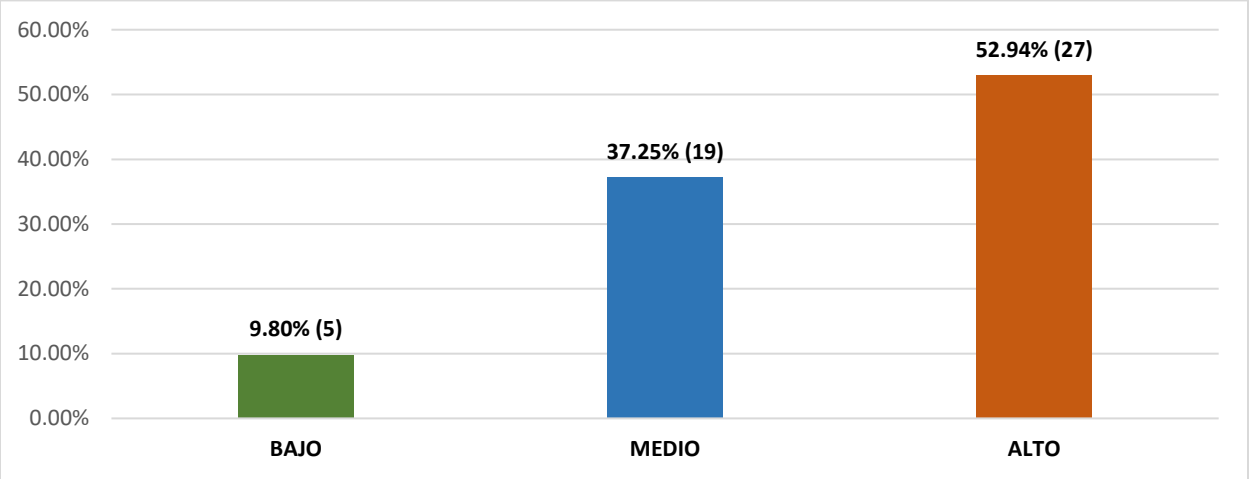
Gráfica N°7. Modificaciones identificadas en la apariencia de las heces durante los periodos de dolor abdominal



El cambio en la morfología de la materia fecal es otro pilar fundamental para caracterizar los trastornos funcionales digestivos. De acuerdo con las respuestas tabuladas, el 27.45% (14 estudiantes) reconoció de forma afirmativa que sus heces cambian de forma o aspecto visible cuando cursan con dolor. En contraposición, el 72.55% (37 estudiantes) no constató este tipo de transformaciones en la apariencia de sus deposiciones.

Blake et al., (2016) validaron que las formas caprinas/grumosas (Tipos 1-2) refieren tránsitos lentos con alta reabsorción hídrica, mientras que las formas líquidas o pastosas (Tipos 5-7) corresponden a tránsitos acelerados con alteración en la secreción hídrica epitelial.

Gráfica N°8. Niveles de estrés académico percibidos por los estudiantes de ciencias de la salud durante el periodo académico actual

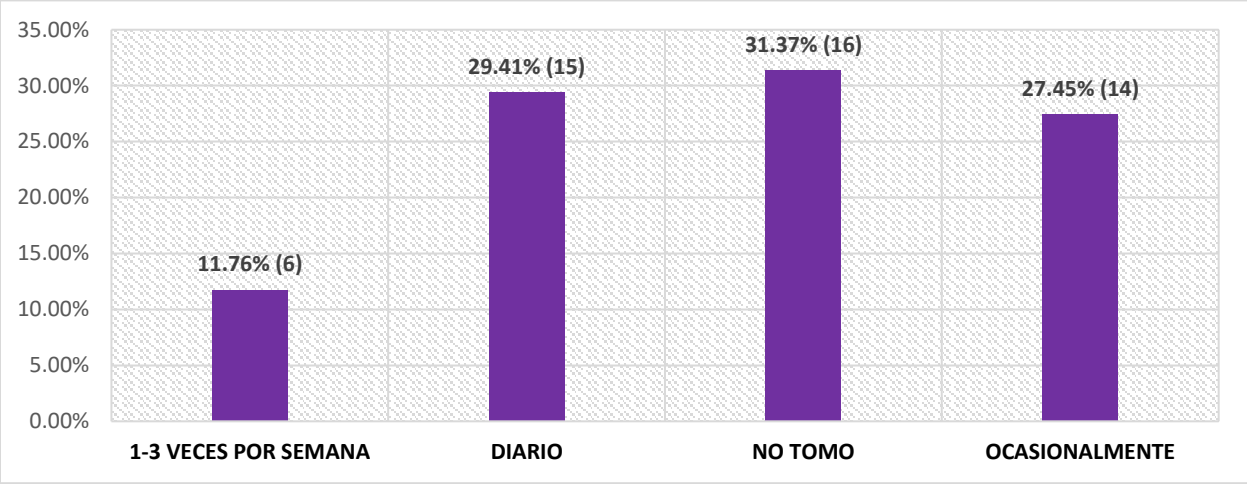


En la gráfica N°8 indica los factores psicológicos y del entorno estudiantil, la gráfica revela un escenario crítico en salud mental universitaria: el 52.94% (27 personas) describe su nivel de estrés académico diario como "Alto", sumado a un 37.25% (19 participantes) que lo califica como "Medio". Apenas un reducido 9.80% (5 alumnos) manifiesta experimentar un nivel "Bajo" de tensión.

La sobrecarga de estrés psicológico favorece la activación constante del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HPA). La investigación científica confirma que altos niveles de estrés percibidos en poblaciones universitarias alteran la permeabilidad de la mucosa intestinal e incrementan la visceropercepción reactiva mediada por las vías del eje intestino-cerebro (Cryan et al., 2019; Mayer, 2011).

En un ámbito similar, Carabotti et al., (2015) demostraron que la liberación corticotrópica (CRF) inducida por el estrés desencadena la degranulación de mastocitos intestinales, liberando histamina y proteasas que lesionan las uniones estrechas (tight junctions) del intestino.

Gráfica N°9. Frecuencia habitual del consumo de bebidas con alto contenido de cafeína y energizantes en la población estudiada

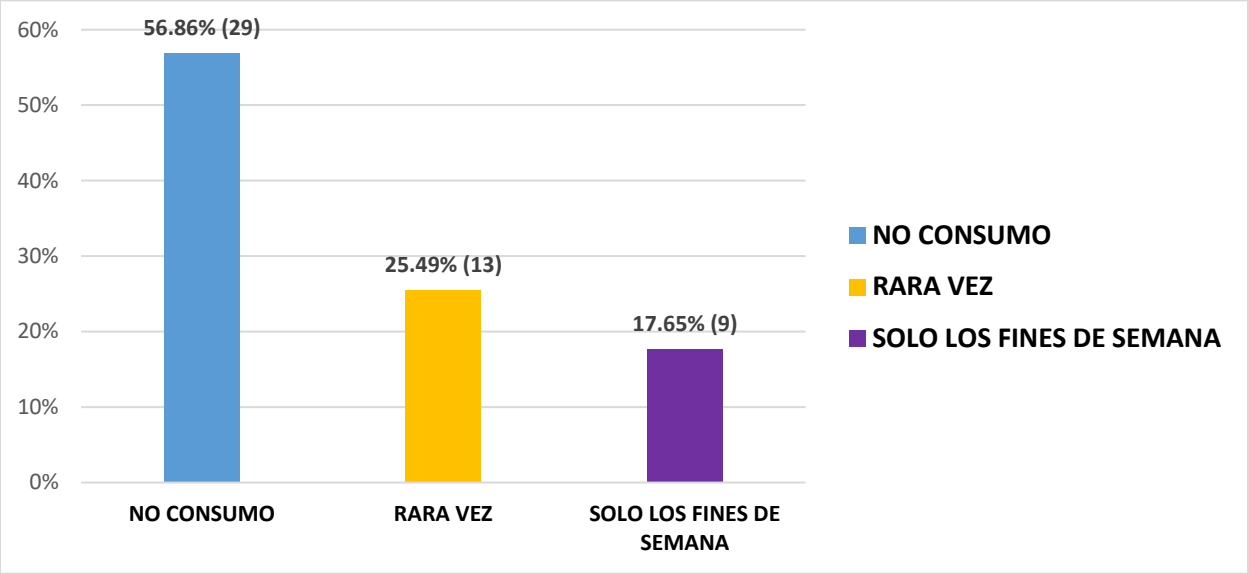


La gráfica N°9 demuestra el consumo de estimulantes como estrategia de afrontamiento ante la carga académica, muestra una distribución bastante fragmentada. Un 29.41% (15 estudiantes) ingiere café o bebidas energéticas diariamente, mientras que un 11.76% (6 alumnos) lo hace de una a tres veces por semana y un 27.45% (14 personas) reporta un uso esporádico u ocasional. El 31.37% (16 participantes) declaró no consumir estas sustancias.

Las bebidas ricas en cafeína y taurina estimulan de manera directa la secreción ácida gástrica y la motilidad motora del músculo liso intestinal. El uso frecuente de estas sustancias como estrategia de afrontamiento ante el cansancio académico produce irritación mecánica en las mucosas, pudiendo gatillar espasmos dolorosos y aceleración del tránsito colónico (Barrett, 2014).

Complementariamente, Iriondo-De Hond et al., (2020) constataron que la ingesta elevada de sustancias estimulantes modifica la composición del microbioma fecal y acelera el vaciamiento gástrico, condicionando respuestas de hipersensibilidad en individuos con propensión a somatizaciones digestivas.

Gráfica N°10. Distribución porcentual de la muestra según la periodicidad en el consumo de bebidas alcohólicas

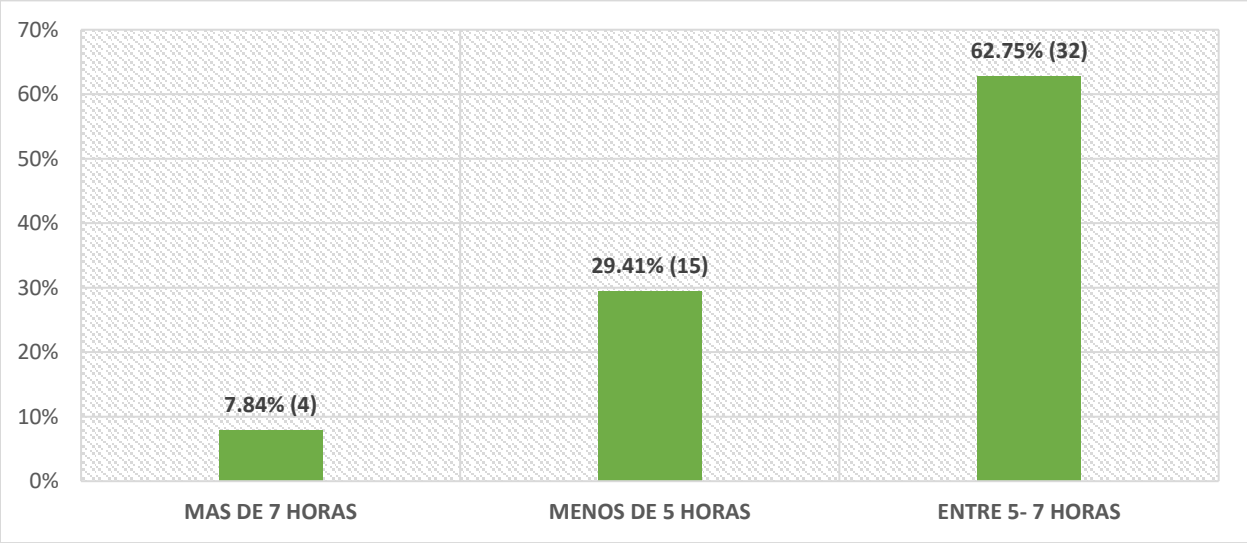


En la gráfica N°10 se señala la frecuencia a la ingesta de alcohol, las estadísticas muestran que la mayoría de los encuestados, equivalente al 56.86% (29 jóvenes), se mantiene al margen de este hábito declarando "No consumo". Por su parte, el 25.49% (13 individuos) afirma beber de manera muy "Rara vez" y un 17.65% (9 estudiantes) restringe este consumo exclusivamente a los fines de semana.

Aunque el consumo agudo y masivo de alcohol altera la barrera epitelial y produce disbiosis transitoria, la baja prevalencia de consumo frecuente en esta muestra descarta al alcohol como el principal factor irritante exógeno explicativo de la sintomatología observada en los estudiantes (Barrett, 2014).

Por otro lado, Bishehsari et al., (2017) señalan que el impacto gastrointestinal del etanol depende de la dosis y cronicidad, requiriéndose patrones de consumo nocivo o continuado para generar cambios inflamatorios estructurales significativos en la mucosa colónica.

Gráfica N°11. Promedio de horas de sueño diario registradas por los estudiantes durante los días de actividad académica regular.

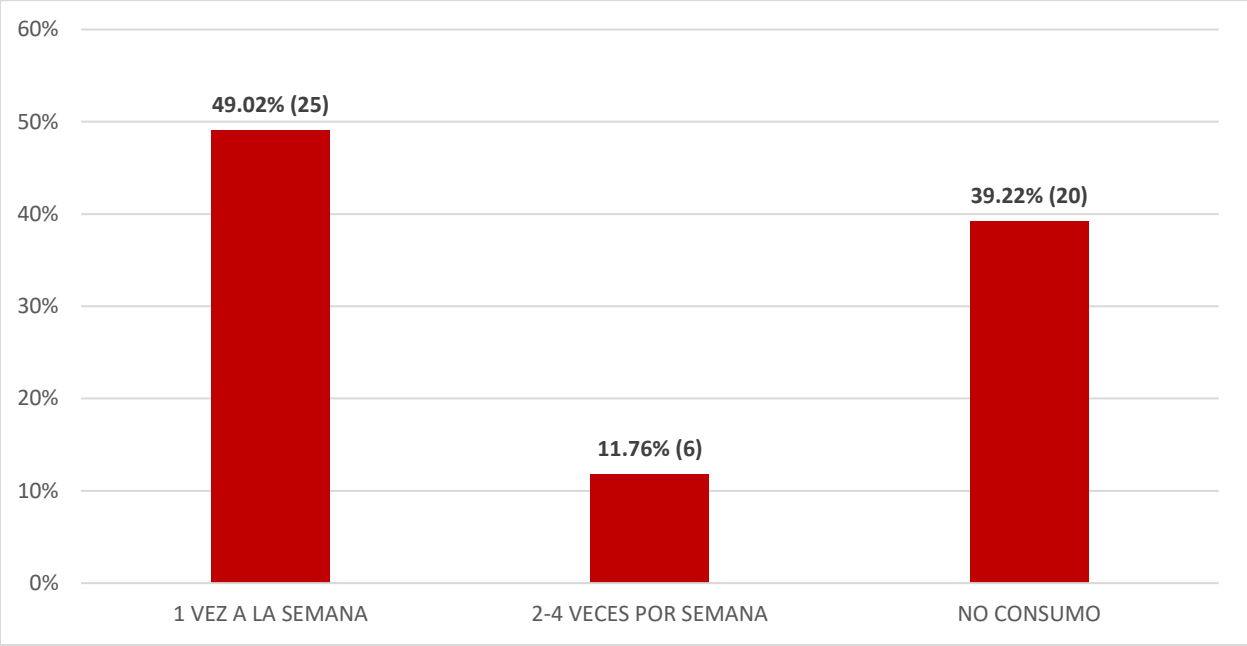


En la gráfica N°11, los hábitos de descanso nocturno muestran un marcado déficit en el grupo evaluado. El 62.75% (32 alumnos) duerme en un rango límite de entre 5 y 7 horas por noche durante la semana de clases, mientras que un preocupante 29.41% (15 personas) descansa menos de 5 horas diarias. Solo el 7.84% (4 participantes) logra cumplir con un esquema de descanso óptimo superior a las 7 horas.

La privación crónica del sueño interfiere directamente con los ritmos circadianos gastrointestinales. La evidencia clínica sostiene que las alteraciones del patrón de descanso incrementan la vulnerabilidad al dolor visceral y favorecen estados proinflamatorios de baja intensidad al alterar la composición microbiana y la barrera intestinal (Cryan et al., 2019).

Asimismo, Swanson et al., (2011) demostraron que la disrupción de los ciclos de sueño-vigilia altera el perfil proteico de la zonulina epitelial, favoreciendo el paso de endotoxinas luminarias a la circulación portal y desencadenando microinflamación sistémica y entérica.

Gráfica N°12. Frecuencia semanal registrada en el consumo de alimentos picantes.

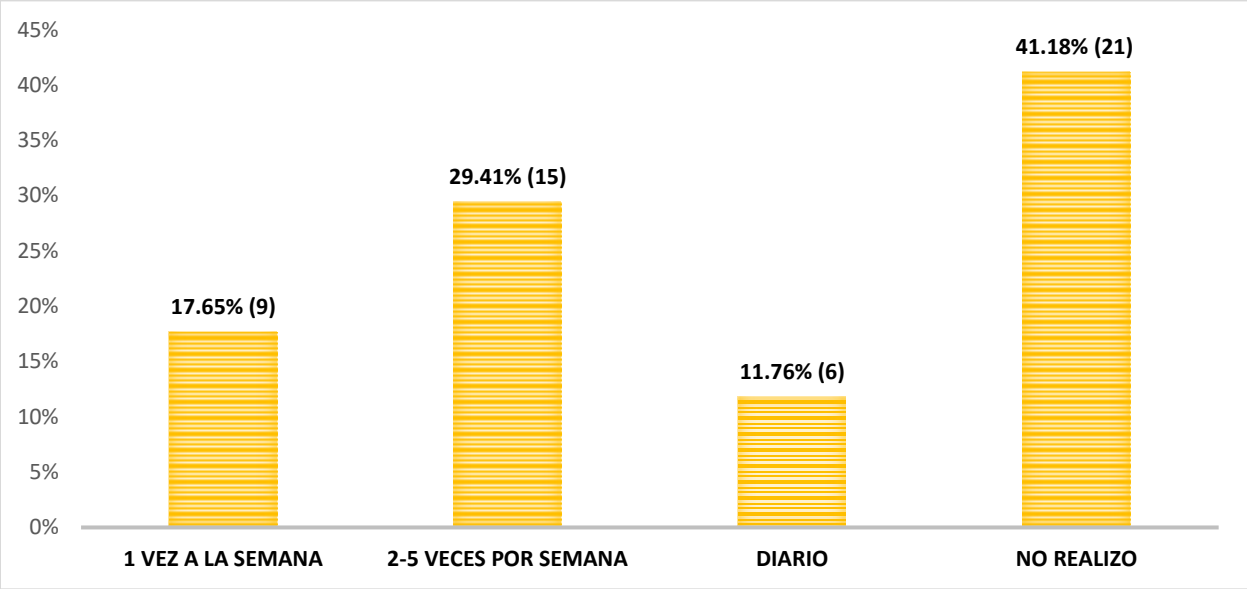


En la gráfica N°12 se observa el análisis dietético enfocado en alimentos con componentes picantes, señala que prácticamente la mitad de la población de estudio, fijada en un 49.02% (25 alumnos), incluye este tipo de alimentos en su dieta al menos una vez por semana. Un 11.76% (6 personas) eleva la ingesta a una frecuencia de dos a cuatro veces por semana, mientras que el 39.22% (20 encuestados) manifiesta no consumirlos.

La capsaicina presente en los condimentos picantes estimula los receptores vaniloides de potencial transitorio tipo 1 (TRPV1) en las neuronas sensoriales del intestino. Esta activación desencadena hipersensibilidad visceral, hiperalgesia y respuestas inflamatorias locales en personas predispuestas o con permeabilidad alterada (Barrett, 2014).

En apoyo a esto, Akbar et al., (2008) descubrieron que los pacientes con hipersensibilidad colónica expresan una mayor densidad de fibras nerviosas inmunorreactivas a TRPV1 en la mucosa rectosigmoidea, lo que explica por qué la ingesta de capsaicina desencadena dolor abdominal en esta población.

Gráfica N°13. Frecuencia y regularidad de la práctica de actividad física semanal en el grupo de estudio.

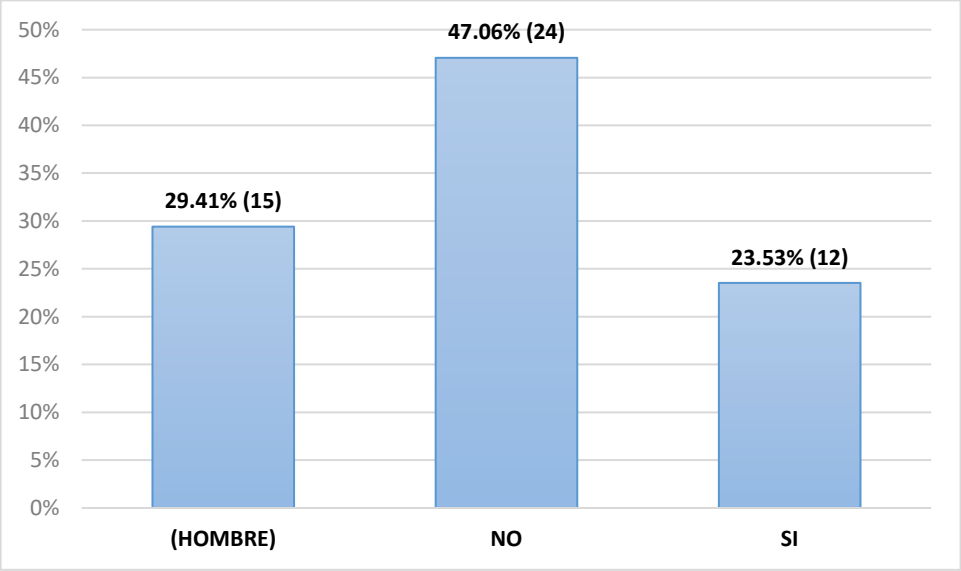


En la gráfica N°13 se demuestra al sedentarismo y estilo de vida activo, los resultados demuestran que el 41.18% (21 universitarios) "No realiza" ningún tipo de ejercicio físico regular. En contraste, las conductas activas se dividen entre un 29.41% (15 personas) que se ejercita de 2 a 5 veces por semana, un 17.65% (9 alumnos) que lo hace una vez por semana y un dinámico 11.76% (6 individuos) que entrena diariamente. La considerable tasa de inactividad física reportada (41.18%) priva a una gran parte de los estudiantes de los efectos analgésicos, ansiolíticos y reguladores de la motilidad intestinal que se asocian de forma natural al movimiento corporal sistemático.

El sedentarismo priva al organismo de la modulación fisiológica que la actividad física ejerce sobre la motilidad colónica y la reducción del tono simpático. La literatura señala que el ejercicio regular actúa como un factor protector que disminuye el estrés percibido y mejora el tránsito intestinal en adultos jóvenes (Astudillo Ganora et al., 2025).

Del mismo modo, Johannesson et al., (2011) demostraron mediante ensayos controlados que el incremento progresivo de la actividad física aeróbica reduce significativamente la severidad de los síntomas somáticos digestivos y mejora la calidad de vida en individuos sintomáticos.

Gráfica N°14. Estado o proximidad del periodo menstrual en la subpoblación de estudiantes femeninas al momento del muestreo.

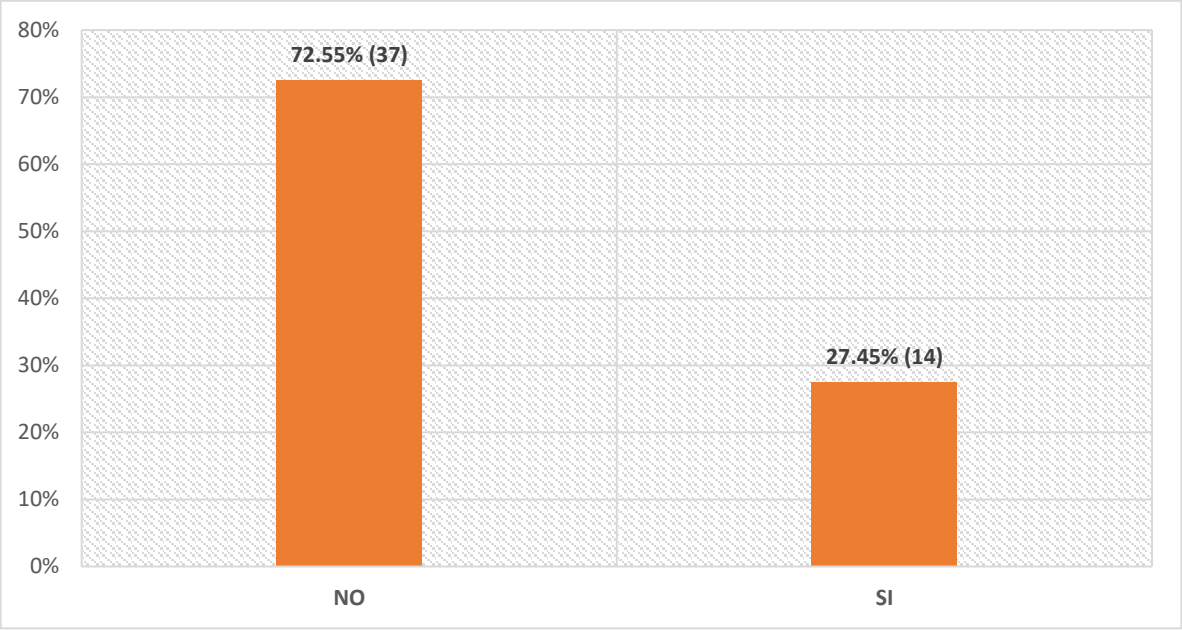


En la gráfica N°14 se analiza el impacto de las fluctuaciones hormonales en la sensibilidad y motilidad digestiva, se analizó el estado biológico de la población femenina en una ventana crítica de tres días previos o posteriores a su menstruación. Del total global de la muestra, el 29.41% (15) corresponde al sexo masculino. Del porcentaje femenino restante, un 47.06% (24 alumnas) indicó no encontrarse bajo este influjo hormonal específico, mientras que un 23.53% (12 estudiantes mujeres) reportó estar atravesando por dicho periodo de forma activa o inmediata. Este cruce es esencial para contextualizar posibles falsos positivos sintomáticos exacerbados por procesos inflamatorios pélvicos propios del ciclo menstrual.

Moore et al., (2020) constataron que la caída brusca de progesterona estimula la síntesis de prostaglandinas (PGF2a y PGE2) en el útero e intestino, induciendo contracciones de la

musculatura lisa colónica y exacerbando la consistencia blanda de las heces durante el sangrado catamenial.

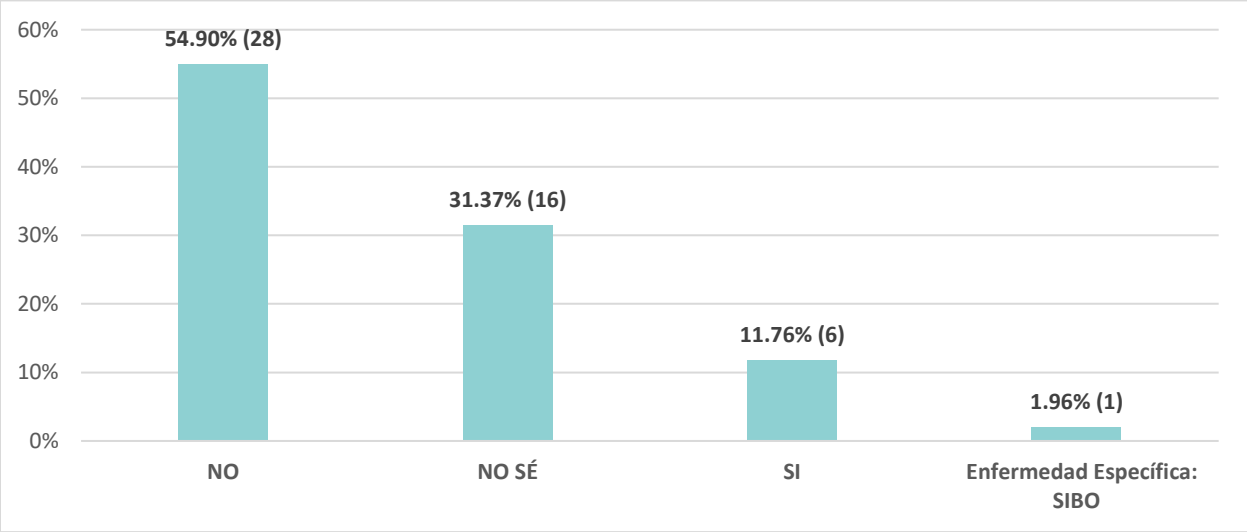
Gráfica N°15. Porcentaje de estudiantes que reportaron ingesta de medicamentos (Antibióticos o AINES) en los últimos 15 días previos al estudio.



Como se observa en la gráfica N°15 el uso reciente de fármacos con potencial lesivo para la barrera epitelial o la microbiota intestinal arroja que el 27.45% (14 participantes) consumió antibióticos o antiinflamatorios no esteroideos (AINES) en las dos semanas anteriores a la recolección de los datos. Por el contrario, el 72.55% (37 encuestados) declaró estar libre de esta intervención farmacológica.

Bjarnason et al., (2018) sostienen que el uso incluso de corta duración de AINES produce enteropatía por aumento de la permeabilidad iónica macrovascular, generando erosiones discretas y migración de leucocitos que pueden elevar falsamente biomarcadores inflamatorios en heces.

Gráfica N°16. Conocimiento estudiantil respecto a la presencia de antecedentes familiares con diagnósticos de patologías gastrointestinales.



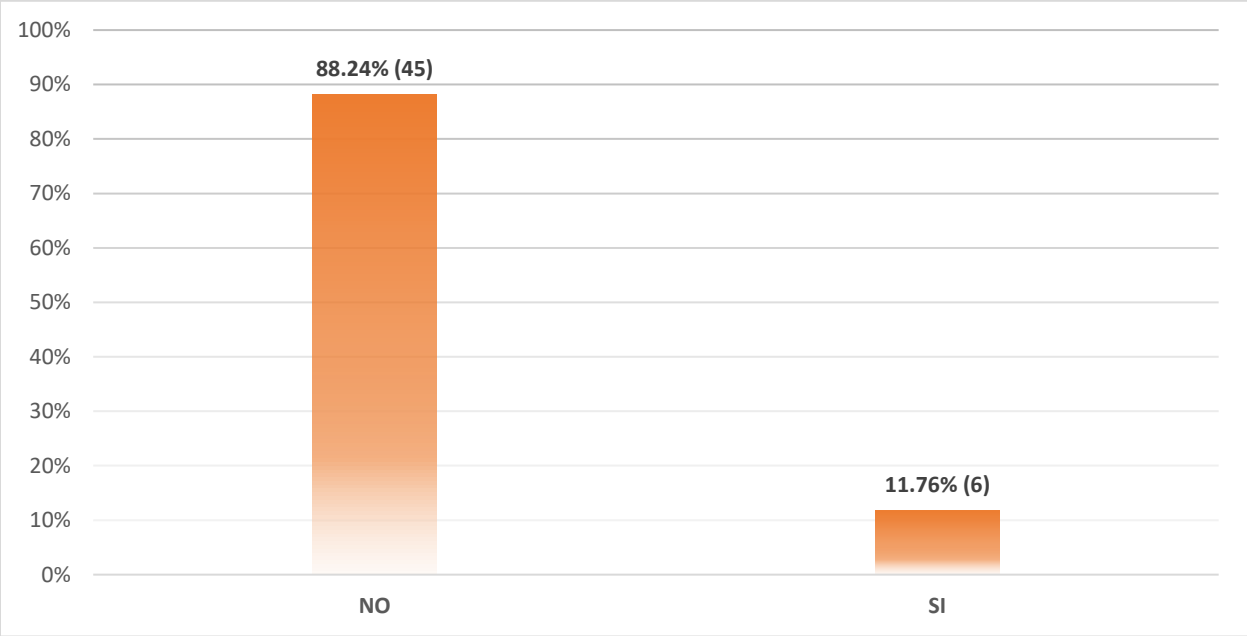
En la gráfica N°16 se indaga la carga hereditaria de patologías gastrointestinales, los datos evidencian que el 54.90% (28 alumnos) asegura no tener constancia de antecedentes familiares con enfermedades del aparato digestivo. Un 31.37% (16 personas) admite desconocer por completo dicha información ("No sé"), mientras que un 11.76% (6 participantes) afirmó de manera positiva la existencia de antecedentes, destacando un 1.96% (1 caso) con un diagnóstico específico de sobrecrecimiento bacteriano del intestino delgado (SIBO). El alto índice de desconocimiento o respuestas negativas abre una ventana de análisis sobre el subregistro de estas afecciones en los entornos familiares de los estudiantes de David.

Existe un componente de agregación familiar e influencia hereditaria en la predisposición a trastornos de la interacción intestino-cerebro y patologías orgánicas. Sin embargo, el alto porcentaje de desconocimiento refleja la necesidad de mejorar el levantamiento de historiales clínicos preventivos en la población universitaria (Drossman, 2016).

En el estudio de Saito et al., (2010) determinaron en estudios genéticos familiares que la concordancia de trastornos funcionales gastrointestinales en familiares de primer grado, no solo

responde a polimorfismos genéticos compartidos (como mutaciones en los receptores de serotonina), sino también al aprendizaje social de conductas frente a la enfermedad.

Gráfica N°17. Reporte estudiantil sobre la identificación visual de coloración oscura o presencia de sangre en las deposiciones.

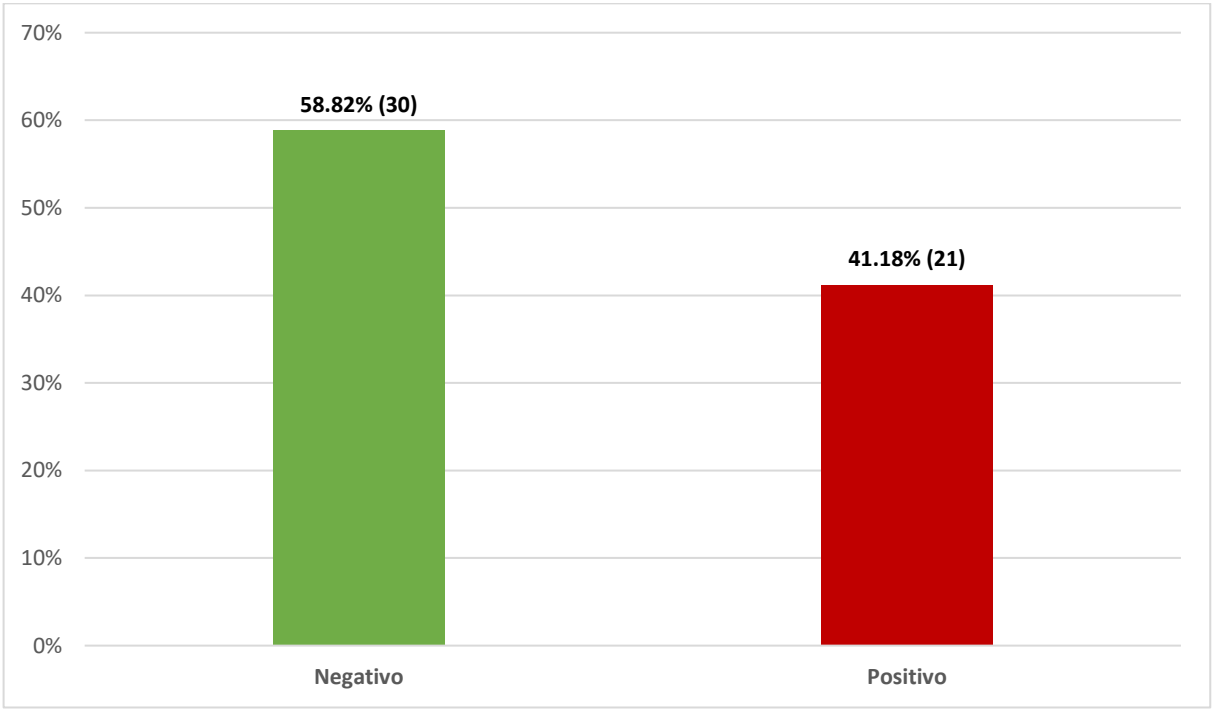


En la gráfica N°17 se enfatiza en la detección de signos de alarma orgánica, como la presencia de sangre visible o melenas en las heces, es crucial para descartar patologías estructurales graves. Los resultados demuestran que una rotunda mayoría del 88.24% (45 estudiantes) contestó negativamente ante este evento. Sin embargo, un 11.76% (6 individuos) afirmó haber percibido en alguna ocasión coloraciones oscuras o trazas hemáticas en sus deposiciones.

La presencia de sangrado digestivo o melenas constituye un "signo de alarma" que excluye la posibilidad de un diagnóstico estrictamente funcional de SII. La detección de sangre obliga a realizar descartes de patología orgánica, eritema mucoso o fisuras anorrectales (Drossman, 2016; Gisbert & McNicholl, 2009).

Del mismo modo, Bleser et al., (2019) enfatizan que la aparición de signos de alarma en adultos jóvenes exige diagnósticos diferenciales rigurosos orientados a descartar enfermedad inflamatoria intestinal incipiente (como Enfermedad de Crohn o colitis ulcerosa) mediante la integración de criterios clínicos y endoscópicos.

Gráfica N°18. Distribución porcentual de los estudiantes evaluados según los resultados cualitativos del biomarcador calprotectina en heces.



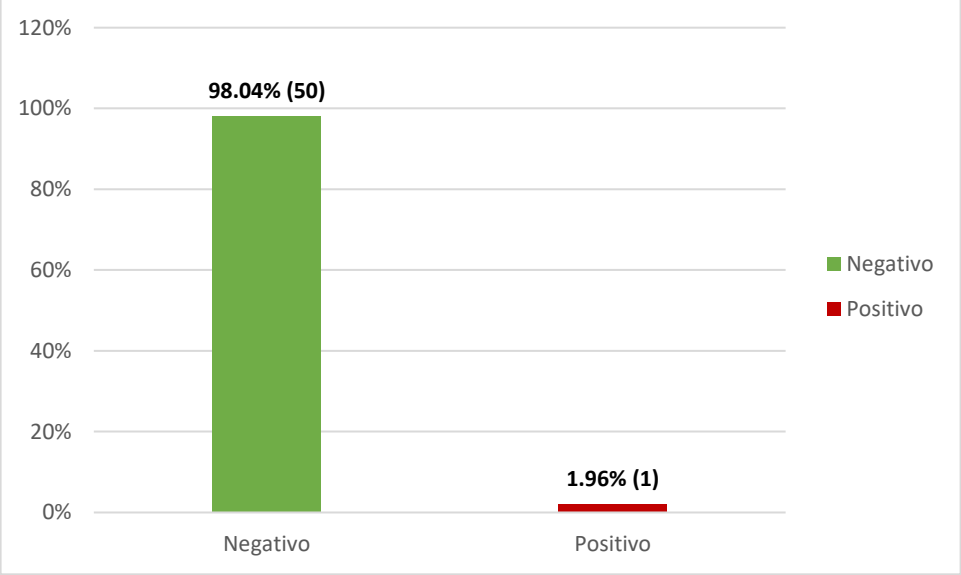
En la gráfica N°18 se exponen los resultados del primer biomarcador analítico molecular empleado en el estudio. Se observa que el 58.82% (30 muestras de heces) arrojó un resultado cualitativo "Negativo" para calprotectina, confirmando la ausencia de procesos inflamatorios crónicos activos en la mucosa intestinal de estos individuos. Por otra parte, un alarmante 41.18% (21 casos) arrojó un resultado "Positivo".

La calprotectina fecal es una proteína de unión a calcio presente en los neutrófilos, cuyo hallazgo en heces es un indicador directo de migración leucocitaria y proceso inflamatorio activo

en la mucosa intestinal. Una positividad superior al 40% sugiere que una proporción representativa de los estudiantes sintomáticos presenta un componente inflamatorio subclínico u orgánico medible que excede la naturaleza no inflamatoria del colon irritable puro (Gisbert & McNicholl, 2009).

Por otro lado, Waugh et al., (2013) confirmaron en sus evaluaciones sistemáticas que la calprotectina ostenta una elevada sensibilidad (superando el 90%) para discriminar patología inflamatoria orgánica de trastornos no inflamatorios como el síndrome de intestino irritable en la práctica clínica.

Gráfica N°19. Distribución porcentual de los estudiantes evaluados según los resultados cualitativos del biomarcador lactoferrina en heces



Como se observa en la gráfica N°19 la relación con el segundo biomarcador de inflamación intestinal evaluado, los datos demuestran un comportamiento marcadamente unánime: el 98.04% (50 muestras analizadas) resultó completamente "Negativo" para la presencia de lactoferrina fecal. Únicamente el 1.96% (correspondiente a 1 solo estudiante) presentó un resultado clínico "Positivo".

La lactoferrina es una glicoproteína liberada por los neutrófilos activados en respuesta a procesos inflamatorios agudos o de alta intensidad en la pared colónica. La discordancia entre la alta tasa de calprotectina y la baja positividad de lactoferrina sugiere que la respuesta microinflamatoria en la población de estudio es de carácter crónico, focal o de baja intensidad, sin llegar a una respuesta supurativa o de degranulación masiva de polimorfonucleares en el lumen intestinal (Gisbert & McNicholl, 2009).

|Igualmente, Dai et al., (2014) señalaron en estudios comparativos que la lactoferrina fecal posee una especificidad muy elevada para colitis bacteriana invasiva o brotes agudos severos de enfermedad inflamatoria intestinal, siendo habitualmente negativa en microinflamaciones leves o moderadas inducidas por fármacos o estrés.

Tabla 4. Prevalencia de sintomatología compatible con síndrome de intestino irritable según criterios Roma IV en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Criterio Diagnóstico Roma IV	Frecuencia (*n*)	Porcentaje (%)
Cumple Criterios Roma IV	16	31%
No Cumple Criterios Roma IV	35	69%
Total	**51**	**100%**

***Fuente*:** Elaborado por Félix Gómez (2026).

De acuerdo con los datos consolidados en la Tabla N°4, el 31% (n = 16) de los estudiantes evaluados en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Latina de Panamá cumplió con la totalidad de los criterios diagnósticos Roma IV para el síndrome de intestino irritable (SII), al presentar dolor abdominal recurrente de frecuencia semanal en combinación con al menos dos subcriterios clínicos asociados a las evacuaciones. Por otra parte, el 69% (n = 35) de los participantes no reunió los requisitos integrados exigidos por la normativa del consenso.

Estos hallazgos evidencian una prevalencia considerable de sintomatología compatible con trastornos de la interacción intestino-cerebro en más de una cuarta parte de la muestra universitaria analizada. Esta proporción resulta clínicamente relevante dentro de una población joven, lo que respalda la necesidad de analizar cómo influyen los factores académicos, el estrés percibido y los hábitos de vida en la manifestación de estos síntomas funcionales, así como su correlación con los marcadores fecales de inflamación intestinal.

Tabla 5. Tabla cruzada criterios Roma IV vs calprotectina fecal utilizando método Fisher/ Chi-cuadrado (x^2).

Criterio Roma IV	Calprotectina Negativa (n / %)	Calprotectina Positiva (n / %)	Total (N)
CUMPLE	9 (56,3%)	7 (43,8%)	**16 (100%)**
NO CUMPLE	21 (60,0%)	14 (40,0%)	**35 (100%)**
Total Muestra	**30 (58,8%)**	**21 (41,2%)**	**51 (100%)**

χ^2 Tests			
	Valor	df	p
χ^2	**0.0638**	1	**.801**
Fisher's exact test			**1.000**
N	51		

***Fuente*:** Elaborado por Félix Gómez (2026).

Nota. Prueba de Chi-cuadrado de independencia x^2= 0.0638, df = 1, p = 0.801) y Prueba Exacta de Fisher (p = 1.000). **Nivel de significancia** α= 0.05. Como p > 0.05, no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables. p < 0,05 indica que hay asociación estadísticamente significativa.

En la tabla 5, al evaluar la relación entre el cumplimiento de los criterios Roma IV para síndrome de intestino irritable y la presencia de inflamación intestinal medida a través de la Calprotectina fecal; se observó que el 43.8% (n=7) de los participantes que cumplían los criterios diagnósticos presentó un resultado positivo para la prueba, en comparación con el 40.0% (n=14)

de aquellos que no los cumplían. Al aplicar la prueba de independencia de Chi-cuadrado (x^2) = 0.0638; p = 0.801) y la Prueba exacta de Fisher (p = 1.000), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre ambos grupos. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0), sugiriendo que la sintomatología funcional reportada mediante Roma IV es independiente de los niveles de calprotectina fecal en la muestra evaluada.

Este hallazgo coincide con lo reportado por Schoepfer et al., (2010) y Lacy et al., (2016) en las guías del American College of Gastroenterology, quienes señalan que niveles bajos o negativos de calprotectina fecal en pacientes que cumplen criterios clínicos de Roma IV poseen un elevado valor predictivo negativo (VPN > 95%) para descartar enfermedad inflamatoria intestinal (EII), evitando procedimientos invasivos innecesarios como colonoscopias en poblaciones jóvenes.

Tabla 6. Tabla cruzada criterios Roma IV vs lactoferrina fecal, utilizando método Fisher/ Chi-cuadrado (x^2).

Criterio Roma IV	Lactoferrina Negativa (n / %)	Lactoferrina Positiva (n / %)	Total (N)
CUMPLE	15 (93,8%)	1 (6,3%)	**16 (100%)**
NO CUMPLE	35 (100,0%)	0 (0,0%)	**35 (100%)**
Total Muestra	**50 (98,0%)**	**1 (2,0%)**	**51 (100%)**

χ^2 Tests			
	Valor	df	p
χ^2	**2.23**	1	**.135**
Fisher's exact test			**.314**
N	51		

***Fuente*:** Elaborado por Félix Gómez (2026).

Nota. Prueba de Chi-cuadrado de independencia x^2= 2.23, df = 1, p = 0.135) y Prueba Exacta de Fisher (p = 0.314). **Nivel de significancia** α= 0.05. Dado que $p > 0.05$, no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables. p < 0,05 indica que hay asociación estadísticamente significativa.

Con respecto a la tabla 6, la evaluación de la Lactoferrina fecal mostró que el 93,8% (n = 15) de los estudiantes que cumplían con el criterio Roma IV resultaron negativos para el marcador, registrándose únicamente un caso positivo (6,3%) en toda la muestra. El análisis de independencia mediante Chi-cuadrado (x^2)= 2.23; p = 0.135) y la Prueba exacta de Fisher (p = 0.314) determinó la ausencia de significancia estadística (p > 0,05). Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0).

La negatividad casi unánime de la Lactoferrina fecal (98,0% en la muestra general) confirma la estabilidad de la barrera mucosa intestinal frente a procesos de degranulación neutrofílica aguda.

Tal como sostienen Gisbert et al., (2015) y Sydora et al., (2018), la lactoferrina fecal actúa como un biomarcador altamente específico de inflamación leucocitaria; la negatividad concomitante de este marcador junto con los criterios Roma IV valida que la etiología de las alteraciones en la frecuencia y consistencia de las heces en la población estudiantil responde predominantemente a factores somáticos, somatización del estrés académico y disquinesia motora, en lugar de una lesión orgánica subyacente.

Tabla 7. Tabla cruzada criterios Roma IV vs género, utilizando método Fisher/ Chi-cuadrado (x^2).

Criterio Roma IV	**Femenino (n / %)**	**Masculino (n / %)**	**Total (N / %)**
Cumple Roma IV	13 (25,5%)	3 (5,9%)	**16 (31,4%)**
No cumple Roma IV	23 (45,1%)	12 (23,5%)	**35 (68,6%)**
Total muestra	**36 (70,6%)**	**15 (29,4%)**	**51 (100,0%)**

χ^2 Tests			
	Valor	df	p
χ^2	**1.28**	1	**.259**
Fisher's exact test			**.333**
N	51		

***Fuente*:** Elaborado por Félix Gómez (2026).

Nota. Prueba de Chi-cuadrado de independencia x^2= 1.28, df = 1, p = 0.259) y Prueba Exacta de Fisher (p = 0.333). **Nivel de significancia** α= 0.05. Dado que p > 0.05, no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables. p < 0,05 indica que hay asociación estadísticamente significativa.

En la tabla 7, se puede observar que el 81,3% (n = 13) de los participantes que cumplieron los criterios Roma IV pertenecían al sexo femenino. No obstante, las pruebas de inferencia estadística (x^2= 0.638, p = 0.424; Fisher p = 0.333) demostraron que no existe una relación estadísticamente significativa entre el género y la presencia del trastorno funcional en la muestra.

En los estudios de Meleine & Matricon (2014) & Sperber et al., (2021), confirman que las mujeres tienen el doble de probabilidad (2:1) de presentar trastornos gastrointestinales funcionales debido a la modulación de las hormonas sexuales (estrógeno y progesterona) sobre la motilidad y el dolor visceral.

Tabla 8. Matriz de correlación de Spearman (p) entre el nivel de estrés académico y los criterios diagnósticos Roma IV para síndrome de intestino irritable.

Variable	**Estadística**	**Nivel de estrés académico**	**Criterio Roma IV**
Nivel de estrés académico	Coeficiente de Spearman (p)		0,167
	Valor p (p-valor)		0,242

Variable	Estadística	Nivel de estrés académico	Criterio Roma IV
Criterio Roma IV	Coeficiente de Spearman (*p*)	0,167	
	Grados de libertad (*df*)	49	
	Valor *p* (p-valor)	0,242	

***Fuente*:** Elaborado por Félix Gómez (2026).

Nota. Coeficiente de correlación de rangos de Spearman (*p*= 0,167, *df* = 49, p = 0,242). Nivel de significancia α= 0,05. Como p > 0,05, la correlación entre la condición dicotómica diagnóstica y el estrés académico no alcanzó significancia estadística estricta.

En la tabla 8, al evaluar la correlación de rangos de Spearman entre el nivel de estrés académico y la condición diagnóstica de criterios Roma IV, se obtuvo un coeficiente de correlación positivo leve (*p*= 0.167; *df* = 49; p = 0.242). Dado que el valor p > 0.05, no se alcanzó una significancia estadística estricta para esta asociación dicotómica en la muestra de 51 estudiantes.

No obstante, el sentido positivo de la correlación (*p*> 0) refleja de manera descriptiva que los mayores niveles de estrés reportados se concentran predominantemente en los participantes sintomáticos, en concordancia con lo descrito en la literatura sobre la influencia del estrés psicosocial en los trastornos funcionales gastrointestinales.

En los estudios Mayer et al., (2015) y Black et al., (2020) sostienen que el estrés psicológico continuo provoca la liberación de hormona liberadora de corticotropina (CRH) e incrementa la permeabilidad intestinal y la hipersensibilidad visceral, actuando como un pilar fundamental en la expresión sintomática de los trastornos gastrointestinales funcionales en poblaciones universitarias.

Tabla 9. Matriz de correlación de Spearman entre el nivel de estrés académico y la frecuencia de consumo de bebidas con cafeína o energizantes.

Variable	**Estadística**	**Nivel de estrés académico**	**Frecuencia de consumo de irritantes**
Nivel de estrés académico	Coeficiente de Spearman (*p*)		0,026
	Valor p (p-value)		0,857
Frecuencia de consumo	Coeficiente de Spearman (*p*)	0,026	
	Grados de libertad (*df*)	49	
	Valor p (p-valor)	0,857	

***Fuente*:** Elaborado por Félix Gómez (2026).

Nota. Coeficiente de correlación de rangos de Spearman (*p*= 0,026, *df* = 49, p = 0,857). Nivel de significancia α= 0,05. Como p > 0,05, la correlación entre la condición dicotómica diagnóstica y el estrés académico no alcanzó significancia estadística estricta.

En la tabla 9, al correlacionar el nivel de estrés académico con la frecuencia de consumo de café o bebidas energizantes, se identificó un coeficiente de correlación positivo leve (*p* = 0,026; p = 0,857). El valor p > 0,05 confirma que en la muestra evaluada no existe una asociación directamente proporcional estadísticamente significativa entre ambas variables.

Este comportamiento de consumo ante la carga académica concuerda con lo descrito por Barrett (2014) e Iriondo-De Hond et al., (2020), quienes afirman que el uso recurrente de sustancias ricas en cafeína y taurina actúa como una estrategia frecuente para contrarrestar el cansancio universitario. No obstante, los autores advierten que la ingesta elevada de estimulantes promueve la secreción ácida gástrica, altera la microbiota intestinal e incrementa la motilidad colónica, desencadenando respuestas de hipersensibilidad en individuos con propensión a molestias funcionales.

Tabla 10. Matriz de correlación de Spearman entre el nivel de estrés académico y las horas de sueño diario

Variable	Estadística	Nivel de estrés académico	Horas de sueño diario
Nivel de estrés académico	Coeficiente de Spearman (*p*)		-0,027
	Valor p (p-value)		0,850
Horas de sueño diario	Coeficiente de Spearman (*p*)	-0,027	
	Grados de libertad (*df*)	49	
	Valor p (p-value)	0,850	

***Fuente*:** Elaborado por Félix Gómez (2026).

Nota. Coeficiente de correlación de rangos de Spearman (*p*= -0,027, *df* = 49, p = 0,850). Nivel de significancia α= 0,05. Como p > 0,05, la correlación entre la condición dicotómica diagnóstica y el estrés académico no alcanzó significancia estadística estricta.

Como se observa en la tabla 10, al verificar la correlación de rangos de Spearman entre el nivel de estrés académico y las horas de sueño diario durante los días de clase, se obtuvo un coeficiente de correlación prácticamente nulo (*p*= -0,027; *df* = 49; p = 0,850). Al ser el valor p > 0,05, se concluye que en la muestra evaluada las horas de descanso nocturno se distribuyen de forma independiente a la percepción del nivel de estrés académico.

La ausencia de una correlación lineal directa entre el estrés percibido y la duración del sueño en esta cohorte demuestra que la deprivación de descanso en la vida universitaria está influenciada por múltiples factores concurrentes (como la carga horaria académica, desplazamientos, uso de pantallas o hábitos de ocio nocturno) y no únicamente por la sobrecarga emocional. Estos hallazgos concuerdan con lo expuesto por Sagheri et al. (2023) y Almojali et al. (2017), quienes destacan que, en estudiantes del área de la salud, la restricción del sueño es un

fenómeno generalizado y multifactorial que trasciende la sola percepción subjetiva de estrés académico.

CAPÍTULO V
CONSIDERACIONES FINALES

5.1 Conclusiones

- La investigación determinó una prevalencia de síndrome de intestino irritable (SII) del 31,4% (n = 16) en los estudiantes evaluados mediante los criterios diagnósticos Roma IV. Esta cifra refleja una alta carga de sintomatología digestiva recurrente en la comunidad universitaria de Ciencias de la Salud. También, concuerda con lo reportado en la literatura latinoamericana para poblaciones universitarias con alta exigencia académica. Demuestra que una proporción sustancial de la muestra padece malestar gastrointestinal crónico sin haber recibido un abordaje sistemático.

- La evaluación cualitativa reveló un 58,82% de negatividad para Calprotectina Fecal (n = 30) y un 98,04% de negatividad para Lactoferrina Fecal (n = 50). Las pruebas de independencia de Chi-cuadrado y la Prueba exacta de Fisher no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre la positividad de los biomarcadores y la presencia de síntomas. El valor predictivo negativo (VPN) elevado de la calprotectina y la lactoferrina en heces permite descarta inflamación mucosa activa o daño tisular estructural como Enfermedad Inflamatoria Intestinal (EII). La falta de significancia estadística ($p > 0,05$) con los biomarcadores confirma científicamente el carácter puramente funcional del SII en los estudiantes sintomáticos.

- A pesar de que más del 90% de los estudiantes reportaron niveles de estrés académico entre moderado y alto. Las correlaciones de Spearman entre el nivel de estrés académico y las variables de estilo de vida —como las horas de descanso (p= -0,027, p = 0,850) y el consumo de picante (p = 0,026, p = 0,857)— no alcanzaron significancia estadística ($p > 0,05$). Esto demuestra que el malestar digestivo y las conductas de salud en la población

universitaria responden a una red compleja y multifactorial, donde la susceptibilidad biológica individual prima sobre un único hábito o detonante aislado. Con estos valores se refleja la complejidad del eje intestino-cerebro. El síndrome del intestino irritable (SII) es una condición multifactorial donde el estrés y la falta de sueño fisiológico alteran la motilidad y la hipersensibilidad visceral de forma indirecta, sin responder a un único detonante aislado o hábito lineal en la muestra.

- El análisis de contingencia para variables de estilo de vida como el consumo diario de café/energizantes o el uso reciente de AINEs/antibióticos no arrojó diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en relación al diagnóstico de SII.

- La implementación conjunta del cuestionario clínico Roma IV y las pruebas inmunocromatográficas de flujo lateral (POCT) constituyeron en un algoritmo diagnóstico no invasivo, eficiente y de bajo costo.

5.2 Recomendaciones

- Promover e implementar programas interdisciplinarios de salud mental y manejo del estrés adaptados al ritmo exigente de la vida universitaria. Dado que los síntomas funcionales del aparato digestivo están estrechamente vinculados a la presión académica, resulta prioritario contar con espacios de asesoramiento psicológico y espacios recreativos para que los estudiantes puedan liberar estrés.

- Fomentar la educación para la salud y la autoconciencia digestiva, evitando la desestimación o normalización de las molestias gastrointestinales recurrentes como un "efecto secundario común" de la carrera.

- Adoptar hábitos de vida más saludables, tales como regular la higiene del sueño, moderar el consumo elevado de cafeína o bebidas energizantes y mantener horarios de alimentación acordes a sus jornadas académicas.

- Ampliar la presente línea de investigación aumentando el tamaño de la muestra e incorporando metodologías analíticas cuantitativas (como la cuantificación por ELISA para calprotectina o lactoferrina) que complementen el diagnóstico rápido cualitativo. Asimismo, se sugiere realizar estudios longitudinales que permitan evaluar las variaciones de estos biomarcadores en periodos de diferente carga académica, como las semanas de exámenes parciales o finales frente a los periodos de receso escolar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahluwalia, J. S., Kumar, A., & Sharma, R. (2022). The role of vagus nerve signaling and neuroendocrine pathways in gut-brain axis communication during stress. Frontiers in Physiology, 13, Article 842109. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.842109
- Akbar, A., Yiangou, Y., Facer, P., Walters, J. R. F., Anand, P., & Ghosh, S. (2008). Increased capsaicin receptor TRPV1-expressing sensory fibres in irritable bowel syndrome and their correlation with abdominal pain. *Gut, 57*(7), 923–929. https://doi.org/10.1136/gut.2007.138982
- Amieva-Balmori, M. (2025). Introducción y epidemiología del síndrome de intestino irritable. *Clínicas De Gastroenterología De México*, https://doi.org/10.24875/cgm.m25000001
- Arias-Obando, A. V., Caamaño-Sierra, N. V., & Pérez-Jiménez, A. M. (2024). *Microbiota intestinal y su relación con la depresión*. https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/1576
- Astudillo Ganora, I., Gallegos López, D., Massone, M., & Morales Ríos, S. (2025). Relación entre el estrés percibido, el síndrome de intestino irritable y las características de las deposiciones en estudiantes universitarios chilenos. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 45(3). https://doi.org/10.12873/453astudillo
- Barrett, K. E. (2014). Fisiología gastrointestinal (4.ª ed.). McGraw-Hill Education / Lange Medical Books.
- Barrett, Martínez, B., Kim E. Araiza Martínez, Martha Elena, Traductor. (2007). *Fisiología gastrointestinal* [México: McGraw-Hill]. Javier de León Fraga.
- Bishehsari, F. (2017). Alcohol and Gut-Derived inflammation. *Alcohol Research*, *38*(2), 163. https://doi.org/10.35946/arcr.v38.2.02

- Bjarnason, I., Scarpignato, C., Holmgren, E., Olszewski, M., Rainsford, K. D., & Lanas, A. (2017). Mechanisms of damage to the gastrointestinal tract from nonsteroidal Anti-Inflammatory drugs. *Gastroenterology*, *154*(3), 500–514. https://doi.org/10.1053/j.gastro.2017.10.049
- Black, C. J., Drossman, D. A., Talley, N. J., Ruddy, J., & Ford, A. C. (2020). Functional gastrointestinal disorders: advances in understanding and management. *The Lancet*, *396*(10263), 1664–1674. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)32115-2
- Blake, M. R., Raker, J. M., & Whelan, K. (2016). Validity and reliability of the Bristol Stool Form Scale in healthy adults and patients with diarrhoea-predominant irritable bowel syndrome. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, *44*(7), 693–703. https://doi.org/10.1111/apt.13746
- Bora, E. IBS*: What patients need to know*. (2026, July 18). Acibadem Hospitals Group. https://acibademinternational.com/health-library/ibs-what-patients-need-to-know/
- *Calprotectin faeces | Pathology Tests Explained*. (2025). https://pathologytestsexplained.org.au/ptests.php?q=Calprotectin+faeces
- *Calprotectina + Lactoferrina - Certest Biotec - Raw Materials | Diagnostics | Pharma*. (2020, May 15). Certest Biotec - Raw Materials | Diagnostics | Pharma. https://www.certest.es/es/products/calprotectinlactoferrin/
- Camilleri, M. (2021). Diagnosis and treatment of irritable bowel syndrome. *JAMA*, *325*(9), 865. https://doi.org/10.1001/jama.2020.22532
- Carabotti, M., Scirocco, A., Maselli, M. A., & Severi, C. (2015, June 1). *The gut-brain axis: interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems*. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4367209/

- Corrales, N. Z., Suárez, J. a. S., & Agudelo, S. F. (2021). *Síndrome intestino irritable*. Dialnet. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8373579.
- Cryan, J. F., O'Riordan, K. J., Cowan, C. S. M., Sandhu, K. V., Bastiaanssen, T. F. S., Boehme, M., Codagnone, M. G., Cussotto, S., Fulling, C., Golubeva, A. V., Guzzetta, K. E., Jaggar, M., Long-Smith, C. M., Lyte, J. M., Martin, J. A., Molinero-Perez, A., Moloney, G., Morelli, E., Morillas, E., . . . Dinan, T. G. (2019). The Microbiota-Gut-Brain axis. *Physiological Reviews*, *99*(4), 1877–2013. https://doi.org/10.1152/physrev.00018.2018
- Dávila-Timaná Andrea, Ibarra-Reina Neyla , Pérez-González María , VelascoEstévez Angie , Barbosa-Valderrama Sugey , Figueroa María , Pabón Jorge, Prevalencia del síndrome de intestino irritable en estudiantes de medicina del área clínica de la Universidad de Pamplona, Colombia, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(2): 48-55, junio 2024, ISSN 2981-5800.
- Domingo, J. J. S. (2017). Los nuevos criterios de Roma (IV) de los trastornos funcionales digestivos en la práctica clínica. *Medicina Clínica*, *148*(10), 464–468. https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.12.020
- Dr. Juan Vélez. (2023, october 30). *Intestino delgado*. Kenhub. https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/intestino-delgado-es
- Drossman, D. A. (2016). Functional Gastrointestinal Disorders: history, pathophysiology, clinical features, and Rome IV. *Gastroenterology*, *150*(6), 1262-1279.e2. https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.032
- *El aparato digestivo y su funcionamiento - NIDDK*. (2018). National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. https://www.niddk.nih.gov/health-

information/informacion-de-la-salud/enfermedades-digestivas/aparato-digestivo-funcionamiento.

- *El estilo de vida universitario: ¿un factor de riesgo para la salud? – Con Evidencia Plus*. (2024, December 27). https://conevidenciaplus.com/2024/12/27/cep-2025-002/
- *El uso de un test rápido combinado en heces mejora la precisión diagnóstica de la Calprotectina aislada detectando actividad inflamatoria endoscópica en enfermedad inflamatoria intestinal - Universidad de Zaragoza Repository*. (2019). https://zaguan.unizar.es/record/111067
- Ford, A. C., Sperber, A. D., Corsetti, M., & Camilleri, M. (2020). Irritable bowel syndrome. *The Lancet*, *396*(10263), 1675–1688. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31548-8
- Ganora, I. A., Lopez, D. G., Bustamante, M. M., Carreño, D. M., Varas, D. A., & Ríos, S. M. (2025). Relación entre el Estrés Percibido, el Síndrome de Intestino Irritable y las Características de las Deposiciones en Estudiantes Universitarios Chilenos. *Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria/Nutrición Clínica, Dietética Hospitalaria*, *45*(3). https://doi.org/10.12873/453astudillo
- Gershon, M. D., & Margolis, K. G. (2021). The enteric nervous system and gastrointestinal motility in health and disease. Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, 18(10), 690–702. https://doi.org/10.1038/s41575-021-00451-3
- Gershon, M. D., & Margolis, K. G. (2021). The gut, its microbiome, and the brain: connections and communications. *Journal of Clinical Investigation*, *131*(18). https://doi.org/10.1172/jci143768
- Gisbert, J. P., et al. (2015). Calprotectina y lactoferrina fecales en la práctica clínica. Enfermedades Digestivas, 38(4), 220-231.

- Hall, J. E., & Hall, M. E. (2021). *Guyton y Hall. Tratado de Fisiología Médica* (14.ª ed.). Elsevier.
- Hernández-Arteaga, L. G., & Limón, M. L. S. (2024). Estrés y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, *15*(29). https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2200
- Hernández Sampieri Roberto, (2014) "METODOLOGIA DE LAINVESTIGACION", McGRAW-HILL, 6ta Edición.
- Hofmann, S. (2025). Diagnosis and management of irritable bowel syndrome. *Practical Gastro*.https://practicalgastro-com.translate.goog/2025/01/24/diagnosis-and management-of-irritable-bowel-syndrome/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge
- Iriondo-DeHond, A., Uranga, J. A., Del Castillo, M. D., & Abalo, R. (2020). Effects of coffee and its components on the gastrointestinal tract and the Brain–Gut axis. *Nutrients*, *13*(1), 88. https://doi.org/10.3390/nu13010088
- Jany, H. P. M. (2024). *Estrés académico asociado al síndrome de intestino irritable en estudiantes de la Universidad Ricardo Palma, en el año 2022*. Repositorio Institucional De La Universidad Ricardo Palma. https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/539d3f6c-a3f8-4c75-b520-c4962f3a0a78
- Johannesson, E., Simrén, M., Strid, H., Bajor, A., & Sadik, R. (2011). Physical activity improves symptoms in irritable bowel syndrome: a randomized controlled trial. *The American Journal of Gastroenterology*, *106*(5), 915–922 https://doi.org/10.1038/ajg.2010.480

- Kiela, P. R., & Ghishan, F. K. (2021). *Physiology of the gastrointestinal tract*. (2018). ScienceDirect.https://www.sciencedirect.com/book/editedvolume/9780128099544/physiology-of-the-gastrointestinal-tract#about-the-book
- Lacy, B. E., Cangemi, D., & Vazquez-Roque, M. (2020). Management of chronic abdominal distension and bloating. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, *19*(2), 219-231.e1. https://doi.org/10.1016/j.cgh.2020.03.056
- Libretexts. (2025, October 14). *22.2A: Enteric nervous system*. Medicine LibreTexts. https://med.libretexts.org/Bookshelves/Anatomy_and_Physiology/Anatomy_and_Physiology_%28Boundless%29/22:_Digestive_System/22.02:_Nervous_System_of_the_Digestive_System/22.2A:_Enteric_Nervous_System
- Lovell, R. M., & Ford, A. C. (2012). Global prevalence of and risk factors for Irritable bowel Syndrome: A Meta-analysis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, *10*(7), 712-721.e4. https://doi.org/10.1016/j.cgh.2012.02.029
- Mayer, E. A. (2011). Gut feelings: the emerging biology of gut–brain communication. *Nature Reviews. Neuroscience*, *12*(8), 453–466. https://doi.org/10.1038/nrn3071
- Mayer, E. A., Nance, K., & Chen, S. (2021). The Gut–Brain axis. *Annual Review of Medicine*, *73*(1), 439–453. https://doi.org/10.1146/annurev-med-042320-014032
- Mehandru, S., & Colombel, J. (2020). The intestinal barrier, an arbitrator turned provocateur in IBD. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, *18*(2), 83–84. https://doi.org/10.1038/s41575-020-00399
- Meleine, M & Matricon, J. (2014). Gender-related differences in irritable bowel syndrome: Potential mechanisms of sex hormones. *World Journal of Gastroenterology*, *20*(22), 6725. https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i22.6725

- Montoya, F. E. Z., Durand, F. Q., & Ponce, V. J. V. (2025, July 11). *Hábitos alimentarios como factor asociado al síndrome de intestino irritable en universitarios*. https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/70204
- Mulak, A. (2014). Sex hormones in the modulation of irritable bowel syndrome. *World Journal of Gastroenterology*, *20*(10), 2433. https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i10.2433
- Pablo, Q. C. P., & Ivan, B. V. (2023). *Prevalencia y factores asociados a síndrome de intestino irritable en estudiantes de medicina humana de la Universidad de San Martín de Porres, 2021*. https://repositorio.usmp.edu.pe/item/48e93a0b-5277-45d4-82d6-8e7e73093f02
- Padilla, D. X. P., & Bonilla, V. M. C. (2024). Sensibilidad y especificidad de las pruebas de laboratorio clínico en la detección de la actividad de la enfermedad inflamatoria intestinal del colon. *Padilla Padilla | Polo Del Conocimiento*. https://doi.org/10.23857/pc.v9i6.7359
- Pardo, P., Polo, E., Torrero, D., & Ortiz, S. (2024). El gran impacto que genera el estrés en el sistema digestivo. *Revista Semilla Científica*, *6*, 106–116. https://doi.org/10.37594/sc.v1i6.1616
- Professional, C. C. M. (2026, April 13). *Large Intestine & Colon*. Cleveland Clinic. https://my.clevelandclinic.org/health/body/22134-colon-large-intestine
- Professional, C. C. M. (2026, May 15). *Small intestine*. Cleveland Clinic. https://my.clevelandclinic.org/health/body/22135-small-intestine
- Ramírez, E. E., Hernández, A. J. M., & López, J. R. B. (2021). Síndrome de intestino irritable como manifestación clínica del estrés en estudiantes de medicina.

- Remes-Troche, J. M., & Mendivil-Sáenz, S. P. (2025). Conceptos actuales en la fisiopatología del síndrome de intestino irritable: de la motilidad intestinal al eje intestino-cerebro. *Clínicas De Gastroenterología De México*, *1*(1). https://doi.org/10.24875/cgm.m25000006
- Rome Foundation, Inc. (2016.). *Rome IV Journal articles*. The Rome Foundation. https://theromefoundation.org/rome-iv/rome-iv-journal-articles/
- Sánchez, S. (2025, October 27). *Lactoferrina*. Vivolabs. https://vivolabs.es/lactoferrina/?srsltid=AfmBOooN0dyQ198RNKW0x-z7uHUQiU-52sTI_qUi4wSgN8GgqRqcsyPg
- Sánchez, S. (2025, October 28). *Calprotectina*. Vivolabs. https://vivolabs.es/calprotectina
- Schmulson, M., & Drossman, D. A. (2017). What is new in Rome IV. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, 23(2), 151–163. https://doi.org/10.5056/jnm16214
- T, N. (2024, November 13). *Síndrome del Intestino Irritable se presenta más en jóvenes – CSS Noticias*. https://prensa.css.gob.pa/2024/11/13/sindrome-del-intestino-irritable-se-presenta-mas-en-jovenes
- Schoepfer, A. M., et al. (2010). Fecal calprotectin correlates more closely with the endoscopic activity of ulcerative colitis than the Clinical Activity Index. Inflammatory Bowel Diseases, 16(5), 763-769.

ANEXOS

Proceso de reclutamiento y análisis de muestra en pruebas rápidas de calprotectina humana y lactoferrina humana en heces



Diseño definitivo de Flyer con información relevante sobre la participación del estudio

