

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE NUTRICIÓN

*Tesis para optar por el grado académico de
Licenciatura en Nutrición*

**ASOCIACIÓN ENTRE LA INGESTA DE
ALIMENTOS FUENTE DE FODMAPS, LA CANTIDAD
CONSUMIDA ANTES O DURANTE AL
ENTRENAMIENTO Y LA PRESENCIA DE SÍNTOMAS
GASTROINTESTINALES EN CICLISTAS DE FONDO
DE 18 A 55 AÑOS DEL CANTÓN PÉREZ ZELEDÓN,
SAN JOSÉ**

NAYELI MARIANA PICADO FERNÁNDEZ

2026

Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	1
Índice de Tablas	5
Índice de Figuras	9
Dedicatoria	10
Agradecimiento	11
Resumen	12
Abstract	13
Capítulo I: El Problema de Investigación	14
Planteamiento Del Problema De Investigación	15
Antecedentes Del Problema	15
Antecedentes Internacionales	15
Antecedentes Nacionales	20
Delimitación Del Problema	22
Justificación	22
Redacción Del Problema Central: Pregunta De Investigación	24
Objetivos De La Investigación	24
Objetivo General	24
Objetivos Específicos	24
Alcances y Limitaciones	25
Alcances De La Investigación	25
Limitaciones De La Investigación	25
Capítulo II: Marco Teórico	26
Contexto Teórico-Conceptual	27
Deportes de resistencia	27
Ciclismo	27
Ciclismo de fondo	28
Aspectos fisiológicos y de entrenamiento	29
Alimentación en deportes de resistencia: características, recomendaciones	31
Carbohidratos en el deporte de resistencia: Alimentación antes del entrenamiento	32
Alimentación durante el entrenamiento	33
Síntomas gastrointestinales en atletas resistencia: características, fisiopatología y mecanismos.	35
Vías fisiopatológicas del Ex-GIS	35

Síntomas gastrointestinales durante el ejercicio	37
Síntomas Gastrointestinales En Ciclistas De Fondo	37
Clasificación de los FODMPAs	40
Alimentos fuentes de FODMAPs	43
Causas de Síntomas Gastrointestinales GI entre ellos FODMAPs	44
FODMAPs en el deporte	45
Suplementos con fuente de FODMAPs	46
Capítulo III: Marco Metodológico	49
Enfoque de la Investigación	50
Tipo de Investigación	50
Unidades de Análisis u Objetos de Estudio	51
Área de estudio	51
Población	51
Muestra	52
Criterios de Inclusión y Exclusión	53
Instrumentos para la Recolección de la información	53
Sección I: Características Sociodemográficas	53
Sección II: Datos de entrenamiento	54
Sección III: Alimentación antes del entrenamiento	54
Sección IV: Alimentación durante el entrenamiento	55
Sección V: Presencia de Síntomas Gastrointestinales	55
Validez del Cuestionario	56
Confiabilidad del Cuestionario	56
Diseño de la Investigación	57
Operacionalización de Variables	58
Plan Piloto	62
Procedimientos de Recolección de Datos	63
Organización de los Datos	64
Análisis de Datos	67
Capítulo IV: Presentación de Resultados	69
Generalidades	70
Presentación de Resultados Univariados	70
Características sociodemográficas	70
Características de entrenamiento	72

Alimentación antes del entrenamiento	73
Alimentación durante el entrenamiento	91
Presencia de síntomas gastrointestinales antes y durante el entrenamiento	100
Presentación de Resultados Bivariados	107
Asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	107
Asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento	116
Asociación entre la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	120
Asociación entre la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	128
Capítulo V: Discusión e Interpretación de Resultados	132
Discusión e Interpretación de los Resultados	133
Características Sociodemográficas	133
Características de entrenamiento	134
Alimentación antes del entrenamiento	136
Alimentación durante el entrenamiento	141
Presencia de síntomas gastrointestinales antes y durante el entrenamiento	146
Asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	149
Asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento	150
Asociación entre la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	151
Asociación entre la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	153
Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones	155
Conclusiones	156
Recomendaciones	158
Bibliografía	159
Glosario y Abreviaturas	188
Anexos	189
Anexo 1: Instrumento De Recolección De Datos	190
Anexo 2: Consentimiento informado	214
Anexo 3: Resultados de la Prueba Piloto	217

Anexo 4: Carta de aprobación del tutor	243
Anexo 5: Carta de aprobación del lector	244
Anexo 6: Declaración jurada	245
Anexo 7: Carta del CENIT	246
Anexo 8: TURNITIN	248

Índice de Tablas

Tabla 1 Criterios de inclusión y exclusión.....	53
Tabla 2 <i>Operacionalización de variables según variables, la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante al entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales.</i>	58
Tabla 3 Puntaje asignado a la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs antes o durante el entrenamiento.....	65
Tabla 4 Puntaje de clasificación de nivel de consumo antes del entrenamiento por subcategoría de alimentos fuente de FODMAPs.	66
Tabla 5 Puntaje de clasificación de nivel de consumo durante el entrenamiento por subcategoría de alimentos fuente de FODMAPs.	67
Tabla 6 Información sociodemográfica de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	71
Tabla 7 Características de entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	72
Tabla 8 Consumo total de alimentos fuente de FODMAPs antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	73
Tabla 9 Alimentación antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	74
Tabla 10 Cantidad consumida de los carbohidratos ilustrados antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	76
Tabla 11 Cantidad consumida de los vegetales ilustrados antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	78
Tabla 12 Cantidad consumida de las frutas ilustradas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	80
Tabla 13 Cantidad consumida de las bebidas ilustradas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	82
Tabla 14 Cantidad consumida de los lácteos ilustrados antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	84
Tabla 15 Cantidad consumida de las bebidas vegetales ilustradas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	86
Tabla 16 Cantidad consumida de las grasas ilustradas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	88
Tabla 17 Cantidad consumida de los azúcares ilustrados antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	90
Tabla 18 Consumo total de alimentos fuente de FODMAPs durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	91
Tabla 19 Cantidad consumida de los carbohidratos ilustrados durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	93
Tabla 20 Cantidad consumida de las barras energéticas ilustradas durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	95
Tabla 21 Cantidad consumida de los geles energéticos ilustrados durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	97
Tabla 22 Cantidad consumida de las bebidas o hidratantes ilustrados durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.	99

Tabla 23 Síntomas gastrointestinales superiores que presento antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	101
Tabla 24 Síntomas gastrointestinales inferiores que presento antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	102
Tabla 25 Síntomas gastrointestinales superiores que presento durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	104
Tabla 26 Síntomas gastrointestinales inferiores que presento durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	105
Tabla 27 Síntomas gastrointestinales en el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	106
Tabla 28 Asociación entre el consumo de carbohidratos con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	108
Tabla 29 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de carbohidratos con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	108
Tabla 30 Asociación entre el consumo de vegetales con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	109
Tabla 31 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de vegetales con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	109
Tabla 32 Asociación entre el consumo de frutas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	110
Tabla 33 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de frutas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	110
Tabla 34 Asociación entre el consumo de bebidas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	111
Tabla 35 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de bebidas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	111
Tabla 36 Asociación entre el consumo de lácteos con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	112
Tabla 37 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de lácteos con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	112
Tabla 38 Asociación entre el consumo de bebidas vegetales con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	113
Tabla 39 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de bebidas vegetales con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	113
Tabla 40 Asociación entre el consumo de grasas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	114
Tabla 41 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de grasas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	114
Tabla 42 Asociación entre el consumo de azúcares con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	115
Tabla 43 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de azúcares con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.....	115
Tabla 44 Asociación entre el consumo de carbohidratos con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.....	116
Tabla 45 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de carbohidratos con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.....	116

Tabla 46 Asociación entre el consumo de barras energéticas con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.	117
Tabla 47 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de barras energéticas con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.	117
Tabla 48 Asociación entre el consumo de geles energéticos con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.	118
Tabla 49 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de geles energéticos con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.	118
Tabla 50 Asociación entre el consumo de bebidas con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.	119
Tabla 51 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de bebidas o hidratantes con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.	119
Tabla 52 Asociación entre la cantidad consumida de carbohidratos antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	120
Tabla 53 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de carbohidratos antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	120
Tabla 54 Asociación entre la cantidad consumida de vegetales antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	121
Tabla 55 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de vegetales antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	121
Tabla 56 Asociación entre la cantidad consumida de frutas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	122
Tabla 57 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de frutas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	122
Tabla 58 Asociación entre la cantidad consumida de bebidas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	123
Tabla 59 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de bebidas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	123
Tabla 60 Asociación entre la cantidad consumida de lácteos antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	124
Tabla 61 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de lácteos antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	124
Tabla 62 Asociación entre la cantidad consumida de bebidas vegetales antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	125
Tabla 63 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de bebidas vegetales antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	125
Tabla 64 Asociación entre la cantidad consumida de grasas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	126
Tabla 65 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de grasas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	126
Tabla 66 Asociación entre la cantidad consumida de azúcares antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	127
Tabla 67 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de azúcares antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	127
Tabla 68 Asociación entre la cantidad consumida de carbohidratos durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	128

Tabla 69 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de carbohidratos durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	128
Tabla 70 Asociación entre la cantidad consumida de barras energéticas durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	129
Tabla 71 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de barras energéticas durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	129
Tabla 72 Asociación entre la cantidad consumida de geles energéticos durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	130
Tabla 73 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de geles energéticos durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	130
Tabla 74 Asociación entre la cantidad consumida de bebidas o hidratantes durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	131
Tabla 75 Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de bebidas o hidratantes durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.	131

Índice de Figuras

Figura 1 Consumo de carbohidratos antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	75
Figura 2 Consumo de vegetales antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	77
Figura 3 Consumo de frutas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	79
Figura 4 Consumo de bebidas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	81
Figura 5 Consumo de lácteos con lactosa antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	83
Figura 6 Consumo de bebidas vegetales antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	85
Figura 7 Consumo de grasas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	87
Figura 8 Consumo de azúcares antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	89
Figura 9 Consumo de alimentos durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	91
Figura 10 Consumo de carbohidratos durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	92
Figura 11 Consumo de barras energéticas durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	94
Figura 12 Consumo de geles energéticos durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	96
Figura 13 Consumo de bebidas o hidratantes durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	98
Figura 14 Síntomas gastrointestinales presentes antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	100
Figura 15 Síntomas gastrointestinales presentes durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.....	103

Dedicatoria

Principalmente a Dios, por darme la vida, la fortaleza y la sabiduría para llegar hasta este momento tan importante de mi vida. Por acompañarme en cada paso del camino y permitirme culminar esta etapa llena de aprendizajes y retos.

A mis papás, por su amor, apoyo incondicional y sacrificio a lo largo de todos estos años.

Gracias por creer siempre en mí, por motivarme a seguir adelante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Este logro también es de ustedes.

A toda mi familia, que de una u otra manera me brindó su apoyo, sus palabras de ánimo y su confianza durante este proceso. Su compañía y cariño han sido fundamentales para alcanzar esta meta.

Agradecimiento

A Dios, por brindarme la oportunidad, la fortaleza y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi vida académica.

A mi familia, por su apoyo incondicional a lo largo de todo este proceso, pero principalmente a mis papás, ya que gracias a su esfuerzo, amor y confianza este logro hoy es posible.

A todos los profesores que han sido parte de mi formación como estudiante de nutrición, y especialmente a mi tutora, por su acompañamiento, orientación y apoyo durante el desarrollo de esta investigación.

A mi novio, por su apoyo constante, su motivación y por acompañarme durante este proceso.

A mis amigas, porque sin ellas esta carrera no habría sido tan especial ni tan bonita.

Finalmente, agradezco a todas las personas que participaron de una u otra forma en esta investigación y que aportaron para que este trabajo pudiera llevarse a cabo.

Resumen

Introducción: El ciclismo de fondo es un deporte de resistencia que exige un elevado aporte energético sostenido, lo que conlleva al consumo frecuente de alimentos y suplementos ricos en carbohidratos antes y durante el entrenamiento. Muchos de estos productos contienen FODMAPs, carbohidratos fermentables que, en individuos susceptibles, pueden provocar síntomas gastrointestinales y afectar el rendimiento deportivo. **Objetivo general:** Asociar la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante el entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del cantón de Pérez Zeledón, San José. **Metodología:** Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo–correlacional y de diseño transversal. La población estuvo conformada por 98 ciclistas de fondo, seleccionados mediante muestreo no probabilístico. La recolección de datos se efectuó mediante un cuestionario validado, que incluyó información sociodemográfica, características de entrenamiento, frecuencia y cantidad de consumo de alimentos fuente de FODMAPs antes y durante el entrenamiento, así como la presencia de síntomas gastrointestinales. El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva y pruebas de chi cuadrado para determinar asociaciones entre variables. **Resultados:** Los resultados evidenciaron una baja prevalencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento, siendo más frecuentes antes del ejercicio. No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre la frecuencia ni la cantidad de consumo de alimentos fuente de FODMAPs y la presencia de síntomas gastrointestinales, tanto antes como durante el entrenamiento. La mayoría de los ciclistas reportó una adecuada tolerancia gastrointestinal a las estrategias de alimentación empleadas. **Discusión:** Los hallazgos concuerdan con estudios que señalan que la tolerancia a los FODMAPs es altamente individual y que la aparición de síntomas gastrointestinales no depende exclusivamente del consumo de estos carbohidratos, sino de factores como la intensidad del ejercicio, el momento de ingesta y la adaptación gastrointestinal. **Conclusiones:** En esta población no se evidencia una asociación significativa entre la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs y la presencia de síntomas gastrointestinales, lo que sugiere una adecuada adaptación digestiva. No obstante, se resalta la importancia de individualizar las estrategias nutricionales para optimizar el rendimiento y el bienestar gastrointestinal. **Palabras clave:** FODMAPs, ciclismo de fondo, síntomas gastrointestinales, nutrición deportiva, ejercicio de resistencia.

Abstract

Introduction: Endurance cycling requires sustained high energy intake, leading athletes to frequently consume carbohydrate-rich foods and supplements before and during training. Many of these products contain fermentable carbohydrates known as FODMAPs, which may trigger gastrointestinal symptoms in susceptible individuals and negatively impact performance.

Objective: To determine the association between the intake of FODMAP-containing foods, the amount consumed before or during training, and the presence of gastrointestinal symptoms in endurance cyclists aged 18 to 55 years from Pérez Zeledón, San José. **Methodology:** A quantitative, descriptive–correlational, cross-sectional study was conducted with a sample of 98 endurance cyclists selected through non-probabilistic sampling. Data were collected using a validated questionnaire that included sociodemographic characteristics, training variables, frequency and quantity of FODMAP food intake before and during training, and the presence of gastrointestinal symptoms. Descriptive statistics and chi-square tests were applied for data analysis. **Results:** A low prevalence of gastrointestinal symptoms during training was observed, with symptoms occurring more frequently before exercise. No statistically significant associations were found between either the frequency or the quantity of FODMAP food intake and the presence of gastrointestinal symptoms before or during training. Most participants reported good gastrointestinal tolerance to their nutritional strategies. **Discussion:** These findings align with previous research indicating that gastrointestinal tolerance to FODMAPs is highly individual and that GI symptoms are influenced by multiple factors, including exercise intensity, timing of intake, and gastrointestinal adaptation. **Conclusions:** No significant association was identified between FODMAP intake and gastrointestinal symptoms in this population, suggesting adequate digestive adaptation. However, individualized nutritional strategies remain essential to optimize performance and gastrointestinal comfort. **Keywords:** FODMAPs, endurance cycling, gastrointestinal symptoms, sports nutrition, endurance exercise.

Capítulo I: El Problema de Investigación

Planteamiento Del Problema De Investigación

Antecedentes Del Problema

La alimentación desempeña un papel fundamental en el rendimiento de los deportistas de fondo, como es el caso del ciclismo; una disciplina que exige un alto gasto energético sostenido durante largos periodos y para cubrir estas demandas, los ciclistas suelen consumir grandes cantidades de alimentos y suplementos ricos en carbohidratos tanto antes como durante entrenamientos o competencias. Sin embargo, muchos de estos productos contienen compuestos fermentables conocidos como FODMAPs, que en individuos sensibles pueden provocar síntomas gastrointestinales como distensión, dolor abdominal o diarrea.

A continuación, se presentan algunos antecedentes relacionados con la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs durante la práctica deportiva, su cantidad consumida antes o durante el entrenamiento y su posible asociación con la aparición de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo.

Antecedentes Internacionales

En la Universidad de Chile, en el año 2019, se publica una revisión bibliográfica sobre los FODMAPs y sus efectos en niños y adultos. Se abordan los alimentos que constituyen sus principales fuentes, así como los problemas derivados de un consumo elevado y diversos conceptos clave para su aplicación en la práctica clínica. La revisión incluye aspectos relacionados con la fisiopatología, la sintomatología gastrointestinal, las dificultades diagnósticas y la implementación de una dieta baja en FODMAPs y concluye que estos carbohidratos de baja absorción se vinculan con manifestaciones como distensión abdominal, flatulencia, dolor y

diarrea, especialmente en personas con síndrome de intestino irritable. Si bien la dieta baja en FODMAPs muestra eficacia para disminuir estas molestias, aún no se dispone de métodos diagnósticos estandarizados, y su aplicación requiere supervisión profesional debido a su carácter restrictivo (Grez et al., 2019).

Por otra parte, por investigadores de la University of Tasmania en Australia, se valora un estudio experimental con adultos sanos: 10 participan en la investigación sobre intensidad y 11 en la de tipo de ejercicio. Se emplea un diseño cruzado para analizar el daño gastrointestinal inducido por distintas intensidades y modalidades de ejercicio (ciclismo y carrera), utilizando como marcador el I-FABP (una proteína de unión a ácidos grasos intestinales que se libera al torrente sanguíneo cuando las células del intestino sufren daño en su revestimiento) en sangre medido antes y después de la actividad física. Su medición permite estimar de manera indirecta el nivel de lesión intestinal provocada por el ejercicio. Los hallazgos evidencian que intensidades elevadas (80 % VO_2max) ocasionan un mayor daño gastrointestinal y que, de forma inesperada, el ciclismo genera valores superiores a los de la carrera, pese a la creencia previa de lo contrario. Esto sugiere que la intensidad ejerce una influencia más determinante que la modalidad de ejercicio, y que el umbral anaeróbico podría constituir un predictor más preciso del daño gastrointestinal que el VO_2max (Edwards et al., 2021).

Con el fin de examinar la relación entre la ingesta de alimentos ricos en FODMAPs y la aparición de síntomas gastrointestinales, investigadores de Estados Unidos y Australia llevan a cabo un estudio con 430 atletas de resistencia. Para recolectar los datos se utiliza tanto cuestionarios validados, como análisis de diversos productos deportivos consumidos por los participantes. Los resultados evidencian que el 84,9 % de los atletas seguía una dieta alta en FODMAPs, particularmente en las comidas previas al ejercicio mediante el uso de suplementos

como geles y barras energéticas. Esta práctica se asocia con síntomas frecuentes, entre ellos diarrea, distensión abdominal y urgencia defecatoria. Los autores concluyen que una reducción personalizada del consumo de FODMAPs podría constituir una estrategia efectiva para disminuir estas molestias en atletas de resistencia (Killian et al., 2021).

Referenciando los síntomas gastrointestinales durante el ejercicio en 2022 investigadores de universidades de Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos analizan las estrategias dietéticas y no dietéticas empleadas por 137 atletas adultos de resistencia que presentan síntomas gastrointestinales inducidos por el ejercicio (Ex-GIS). La información se recopila mediante un cuestionario validado en línea, permitiendo describir con detalle las prácticas más habituales entre esta población. Se observa que las molestias digestivas aparecen con mayor frecuencia durante la actividad física y tienden a ser de intensidad leve. Entre las prácticas habituales que más mencionan los atletas, figuraban la reducción en el consumo de fibra, la adopción de dietas bajas en FODMAP, la eliminación de lácteos y el aumento en la ingesta de carbohidratos. La investigación también destaca la confianza depositada en los nutricionistas deportivos acreditados como principales orientadores. El manejo del Ex-GIS, según los autores, debe adaptarse a cada persona y recomiendan practicar las estrategias durante los entrenamientos antes de aplicarlas en competencias (Scrivin et al., 2022).

Adicionalmente con el propósito de profundizar la comprensión de los síntomas gastrointestinales en atletas de resistencia, en 2023 investigadores de la Universidad de Roma realizan una revisión bibliográfica que incluye 142 estudios provenientes de diversas bases de datos. La información analizada señala que la práctica de ejercicio intenso puede desencadenar hipoperfusión intestinal, incremento de la permeabilidad, daño epitelial y modificaciones en la microbiota, todas condiciones que favorecen la aparición de manifestaciones semejantes al

síndrome de intestino irritable. Entre las intervenciones nutricionales con mayor respaldo se encuentran la implementación de dietas bajas en FODMAPs, la exclusión del gluten, el entrenamiento intestinal y la utilización de probióticos. Se subraya, además, la relevancia de personalizar las recomendaciones dietéticas según las características individuales de los deportistas, así como la necesidad de profundizar en la investigación para valorar la eficacia y seguridad de estas estrategias a largo plazo (Ribichini et al., 2023)

Los Ex-GIS representan un desafío frecuente en atletas de resistencia, en 2023 se publica en Suiza una revisión narrativa con el objetivo de comprender la fisiopatología, la sintomatología y las estrategias nutricionales y conductuales destinadas a prevenir y manejar el Ex-GIS. Se analizan 142 estudios publicados entre 1965 y 2023 identificando dos mecanismos fisiopatológicos principales: el neuroendocrino y el circulatorio. Estos mecanismos se ven exacerbados por factores como el calor, la deshidratación y determinados patrones dietéticos. Los autores concluyen que estas alteraciones no solo afectan el rendimiento deportivo, sino también el bienestar integral de los atletas. En este contexto, destacan que una intervención dietética individualizada particularmente mediante la implementación de dietas bajas en FODMAPs puede desempeñar un papel clave en su tratamiento (Ribichini et al., 2023).

En esta misma línea en el año 2023, se lleva a cabo una revisión sistemática sobre estrategias nutricionales destinadas a reducir los síntomas gastrointestinales en atletas de ultraresistencia. Se incluyen siete estudios con un total de 105 participantes, algunos diagnosticados con síndrome de intestino irritable y otros con molestias inducidas por el ejercicio. Las intervenciones evaluadas abarcan periodos previo, durante y posteriores al ejercicio, utilizadas para disminuir la incidencia, duración y severidad de los síntomas. Los hallazgos indican que las dietas bajas en FODMAPs y el entrenamiento intestinal con

carbohidratos constituyen las estrategias más efectivas. En contraste, el uso de suplementos como triglicéridos de cadena media y ciertas bebidas lácteas puede agravar la sintomatología. Los autores subrayan la importancia de adaptar las estrategias de manera individual y señalan la necesidad de más investigaciones con mayor rigor metodológico (Ryan et al., 2023).

Por otra parte, otra revisión sistemática busca evaluar la eficacia de diferentes enfoques dietéticos (dietas basadas en carbohidratos, libres de gluten y bajas en FODMAPs) en atletas de resistencia y su relación con los síntomas gastrointestinales. Se analizan en total 289 estudios y, únicamente el 3,5 % cumple con los criterios de inclusión. Los hallazgos muestran que tanto las dietas bajas en FODMAP como el entrenamiento gastrointestinal con carbohidratos pueden contribuir a reducir la sintomatología digestiva y, a su vez, favorecer el rendimiento deportivo. En contraste, no se encuentra evidencia que respalde el uso de dietas libres de gluten para mejorar el desempeño en esta población. Si bien estas estrategias pueden resultar útiles, se concluye que es necesaria mayor investigación antes de emitir recomendaciones definitivas para los deportistas (Carrasco et al., 2024).

Investigadores de España también buscaron analizar los de síntomas gastrointestinales en competencias de ciclistas amateur. En este estudio se valora la aparición de síntomas gastrointestinales durante la competencia y su relación con factores nutricionales y no nutricionales, además de evaluar la ingesta alimentaria. Se encuentra que el 38,4 % de los participantes presenta síntomas gastrointestinales durante la carrera y el 28,3 % después. Entre los síntomas más frecuentes se encuentra flatulencia, eructos, hinchazón y heces blandas. No se hallan asociaciones significativas con la alimentación (carbohidratos, fibra, líquidos), pero sí con la presencia de síntomas gastrointestinales en reposo y con el sentirse nervioso antes del evento. Asimismo, se observa que los ciclistas con mayor experiencia reportaron menos nervios y una

menor incidencia de síntomas. Los resultados sugieren que los factores emocionales y los antecedentes de malestares gastrointestinales influyen más que la dieta en la aparición de estos síntomas durante competencias ciclistas no profesionales (Martínez et al., 2025).

Finalmente, una revisión sistemática de 231 estudios sobre los trastornos gastrointestinales asociados al ejercicio, busca explicar la prevalencia, los mecanismos implicados, los factores de riesgo y las estrategias de manejo. La evidencia recopilada indica que la práctica de ejercicio moderado favorece la salud intestinal y contribuye a la reducción de la inflamación, lo que resulta beneficioso en diversas enfermedades digestivas. En contraste, el ejercicio intenso puede intensificar síntomas como náuseas y diarrea debido a los cambios fisiológicos que provoca, siendo además modulados por factores individuales. Se destaca que la actividad física moderada constituye una alternativa segura y eficaz para el cuidado gastrointestinal, aunque se enfatiza la importancia de personalizar tanto la práctica deportiva como la alimentación. Asimismo, se resalta la necesidad de ampliar la investigación para comprender mejor los efectos a largo plazo de estas intervenciones (Al-Beltagi et al., 2025).

Antecedentes Nacionales

A pesar del creciente interés en la nutrición deportiva y el manejo de síntomas gastrointestinales relacionados con el ejercicio, no se ha encontrado evidencia reciente que aborde específicamente la relación entre la ingesta de alimentos ricos en FODMAPs, las cantidades consumidas antes o durante el entrenamiento y la aparición de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo en el país. Esta carencia de investigaciones representa una

oportunidad para profundizar en el conocimiento sobre cómo la dieta puede influir en el rendimiento y bienestar digestivo de esta población.

Sobre el tema de la alimentación durante eventos deportivos, Vargas (2004) habla que los ciclistas de fondo suelen consumir alimentos ricos en carbohidratos antes o durante el ejercicio para mantener el rendimiento. Sin embargo, algunos de estos carbohidratos, como los FODMAPs, pueden provocar síntomas gastrointestinales como distensión, gases o diarrea. Esto se debe a que, durante el ejercicio prolongado, el flujo sanguíneo hacia el intestino disminuye, lo que reduce la capacidad de digestión y absorción. Si a esto se suma la fermentación de los FODMAPs, aumentan las probabilidades de malestar digestivo. Por ello, es fundamental evaluar la tolerancia individual a estos compuestos y adaptar la alimentación para evitar efectos negativos en el rendimiento.

Además, Mora (2020) explica en su investigación sobre el manejo de síntomas gastrointestinales en corredores adultos sanos de Costa Rica que presentan Ex-GIS que, una dieta baja en FODMAPs tiene efectos positivos en la reducción de síntomas como diarrea, calambres y flatulencia. Además, advierte sobre el potencial impacto en la microbiota intestinal de seguir patrones de alimentación bajos en FODMAPs y la necesidad de individualizar, estructurar y supervisar profesionalmente a los atletas para evitar efectos secundarios.

Se destaca, tal como lo menciona Gutiérrez Lizano (2016) en su tesis de graduación que la tolerancia variable observada ante los FODMAPs resalta la necesidad de enfoques nutricionales individualizados que consideren no solo la composición de los alimentos, sino también el momento de consumo y las características fisiológicas del individuo. Por tanto, los conocimientos generados en torno a la respuesta digestiva frente a estos carbohidratos no solo son pertinentes para el abordaje clínico del síndrome del intestino irritable (SII), sino que

también aportan elementos clave para el diseño de estrategias alimentarias más eficaces y personalizadas en deportistas de resistencia. Este tipo de evidencia refuerza la importancia de seguir investigando en contextos específicos como el del deporte, ya que una mejor comprensión de la interacción entre los FODMAPs y los síntomas gastrointestinales puede traducirse en recomendaciones prácticas que mejoren tanto la salud digestiva como el desempeño de la población estudiada.

Delimitación Del Problema

La presente investigación se realiza con una población de 98 ciclistas de fondo de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 18 y 55 años. La investigación se desarrolla durante el periodo comprendido entre mayo del 2025 y febrero del 2026, en el cantón de Pérez Zeledón, San José, Costa Rica.

Justificación

El ciclismo de fondo es una disciplina que demanda un alto gasto energético sostenido, lo que obliga a los atletas a recurrir a estrategias nutricionales que permitan mantener la disponibilidad de carbohidratos antes y durante el ejercicio (Martínez et al., 2024). Sin embargo, gran parte de los alimentos y suplementos utilizados en este contexto contienen compuestos fermentables conocidos como FODMAPs, cuya ingesta, en individuos sensibles, se asocia con la aparición de síntomas gastrointestinales (GI) como distensión, diarrea, cólicos y urgencia defecatoria (Carceller, 2023). Estas manifestaciones no solo comprometen el bienestar del

deportista, sino que también limitan su rendimiento y capacidad de entrenamiento, lo que convierte al tema en un aspecto prioritario dentro de la nutrición deportiva (Lis et al., 2019).

A nivel internacional, se evidencia que una reducción individualizada en el consumo de FODMAPs puede contribuir a disminuir significativamente los GI inducidos por el ejercicio, sin afectar el rendimiento físico (Ryan et al., 2023). No obstante, en Costa Rica los estudios que abordan esta problemática en ciclistas de fondo son prácticamente inexistentes, lo que genera un vacío de conocimiento en torno a cómo los patrones de ingesta de FODMAPs podrían estar incidiendo en la aparición de síntomas digestivos en esta población. La ausencia de evidencia local resalta también la pertinencia de desarrollar investigaciones que, además de enriquecer la literatura científica, orienten intervenciones prácticas en el ámbito nacional.

El presente estudio busca aportar información valiosa para la disciplina de la nutrición, ya que permite comprender la asociación entre la ingesta de FODMAPs, su cantidad y momento de consumo, con la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo. Los hallazgos pueden ser aplicados por nutricionistas deportivos en el diseño de planes alimentarios más personalizados y efectivos, promoviendo así estrategias que reduzcan los malestares digestivos sin comprometer la disponibilidad energética ni la salud intestinal del atleta (Carrasco et al., 2024).

De manera directa, los principales beneficiarios de esta investigación son los ciclistas de Pérez Zeledón, quienes pueden optimizar su rendimiento y bienestar durante entrenamientos y competencias. Indirectamente, también se benefician entrenadores, profesionales de la salud y futuras investigaciones en el campo de la nutrición deportiva, al disponer de evidencia local que contribuya al desarrollo de recomendaciones contextualizadas.

Finalmente, esta investigación surge de la motivación personal de la autora por aportar al campo de la nutrición deportiva mediante la exploración de un tema innovador y poco estudiado en el país. Comprender la interacción entre la dieta y la salud gastrointestinal en ciclistas de fondo no solo amplía el conocimiento académico, sino que también representa una oportunidad para mejorar la calidad de vida y el desempeño de quienes practican este deporte.

Redacción Del Problema Central: Pregunta De Investigación

¿Cuál es la asociación entre la ingesta de alimentos fuente de FODMAPS, la cantidad consumida durante o previo al entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del cantón Pérez Zeledón, San José?

Objetivos De La Investigación

Objetivo General

Asociar la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante al entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del cantón de Pérez Zeledón, San José.

Objetivos Específicos

- Identificar el consumo de alimentos fuente de FODMAPs antes o durante al entrenamiento.

- Medir la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs antes o durante al entrenamiento.
- Determinar la presencia de síntomas gastrointestinales en la población de estudio.
- Asociar el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales en la población de estudio.
- Asociar la cantidad consumida antes o durante al entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales en la población de estudio.

Alcances y Limitaciones

A continuación, se describen los alcances y limitaciones correspondientes de la presente investigación.

Alcances De La Investigación

En el presente estudio, no se determinaron alcances más allá de los objetivos correspondientes.

Limitaciones De La Investigación

No se presentan limitaciones en la presente investigación.

Capítulo II: Marco Teórico

Contexto Teórico-Conceptual

Deportes de resistencia

Los deportes de resistencia se definen como aquellas disciplinas en las que el rendimiento depende principalmente de la capacidad del organismo para mantener un esfuerzo físico prolongado en el tiempo (Collado, 2021). En este tipo de actividades, predomina el metabolismo aeróbico, ya que el cuerpo utiliza principalmente oxígeno para producir energía a partir de los nutrientes, especialmente los carbohidratos y las grasas (Ortiz, 2021). Estos deportes implican la participación continua de grandes grupos musculares y exigen una alta eficiencia del sistema cardiovascular, respiratorio y muscular (González & Sedlacek, 2022). Ejemplos comunes de deportes de resistencia incluyen el ciclismo, la natación, el atletismo de fondo, el triatlón y el remo.

El objetivo principal en estas disciplinas es sostener un nivel de intensidad adecuado durante largos periodos, optimizando el uso de las reservas energéticas y retrasando la aparición de la fatiga (Tønnessen et al., 2024). Por ello, la nutrición, la hidratación y el entrenamiento aeróbico sistemático son factores determinantes en el rendimiento y la recuperación del deportista (Morici et al., 2016).

Ciclismo

El ciclismo es un deporte de resistencia que implica el uso de la bicicleta para recorrer distancias significativas, ya sea en carretera, pista o montaña. Esta disciplina exige una combinación de capacidades físicas, técnicas y psicológicas para afrontar los desafíos que presenta cada modalidad (Goodlin et al., 2022). En el ciclismo en carretera, los atletas deben

enfrentarse a terrenos variados, que incluyen ascensos, descensos y tramos llanos, lo que requiere una adaptación constante a las condiciones del recorrido (Brooks et al., 2024). Por otro lado, el ciclismo de montaña se caracteriza por su práctica en terrenos irregulares y accidentados, donde la habilidad técnica y el control de la bicicleta son esenciales para sortear obstáculos naturales como piedras, raíces y descensos pronunciados (Duong et al., 2024).

El entrenamiento en ciclismo se centra en mejorar la resistencia aeróbica, ya que las competiciones suelen durar varias horas y requieren un esfuerzo sostenido. Además de la resistencia, los ciclistas deben desarrollar fuerza, potencia y velocidad, adaptando su entrenamiento a las exigencias específicas de cada modalidad (Gordon & De Luigi, 2020). La nutrición y la hidratación juegan un papel crucial en el rendimiento, ya que una adecuada reposición de nutrientes y líquidos es fundamental para mantener la energía y prevenir la fatiga durante las competiciones (Brooke & Lima, 2022).

Ciclismo de fondo

El ciclista de fondo es un atleta que participa en competiciones de larga distancia, generalmente superiores a 100 km, donde la resistencia aeróbica es el factor predominante para el éxito (Korf et al., 2025). Estos deportistas requieren un desarrollo óptimo del sistema cardiovascular y respiratorio, ya que deben mantener esfuerzos prolongados a intensidades moderadas a altas, sin comprometer la técnica ni la economía del pedaleo (March et al., 2022). Además de la resistencia, el ciclista de fondo debe trabajar fuerza muscular y potencia en miembros inferiores, así como la capacidad de recuperación durante periodos de esfuerzo

intermitente, como subidas prolongadas o cambios de ritmo durante la competencia (Röthlin et al., 2023)

El entrenamiento de un ciclista de fondo no solo se enfoca en largas sesiones de rodaje, sino también en la planificación estratégica de la nutrición, hidratación y gestión de la energía (Cox, 2022). Los ciclistas de fondo también desarrollan habilidades mentales para la concentración y la toma de decisiones bajo cansancio, así como la adaptación a condiciones variables del clima y del terreno (Phillips & Hopkins, 2020). Esta combinación de preparación física, técnica, nutricional y psicológica hace del ciclista de fondo un deportista integral, capaz de sostener esfuerzos prolongados con eficiencia y consistencia, superando desafíos físicos y mentales en cada competencia (McEwan & Muller, 2020).

Aspectos fisiológicos y de entrenamiento

Los aspectos fisiológicos en ciclismo implican la interacción de los sistemas muscular, cardiovascular y energéticos, que permiten al ciclista generar potencia y sostener el esfuerzo durante la actividad (Stephenson et al., 2020). A nivel muscular, los principales grupos involucrados son los cuádriceps (parte frontal del muslo), los isquiotibiales (parte posterior del muslo), los glúteos y los gemelos, que trabajan de forma coordinada para producir el movimiento de pedaleo (Leo et al., 2022). En cuanto al sistema cardiovascular, el ciclismo fortalece el corazón y mejora la capacidad aeróbica, medida por el máximo consumo de oxígeno (VO_2 máx.), que constituye uno de los principales indicadores de rendimiento. En lo referente a los sistemas energéticos, el cuerpo utiliza tanto la vía aeróbica como la anaeróbica, siendo el primer umbral ventilatorio el punto donde se empieza a utilizar de manera más marcada el glucógeno, y el

segundo umbral el momento en que se acumula ácido láctico, condicionando la fatiga muscular (Kocur et al., 2021).

Estos elementos fisiológicos deben complementarse con una adecuada planificación del entrenamiento, que se basa en principios como la supercompensación, donde el cuerpo se adapta progresivamente al estrés generado por el ejercicio, logrando mejoras continuas en el rendimiento si la carga y la recuperación se aplican de manera equilibrada (Vecchio et al., 2025). Para lograrlo, se emplea la periodización, que organiza el entrenamiento en ciclos con fases de carga y descanso, previniendo tanto el sobreentrenamiento como el desentrenamiento (Bonato et al., 2023). Dentro de esta planificación cobran relevancia las zonas de entrenamiento, clasificadas según la intensidad: la zona de recuperación activa, de baja intensidad; la zona de resistencia, a intensidad moderada para fortalecer la capacidad aeróbica; y la zona de umbral, de alta intensidad para estimular la capacidad anaeróbica y el rendimiento en esfuerzos prolongados (Stephenson et al., 2021).

El entrenamiento de los ciclistas de fondo se caracteriza por un alto volumen de horas semanales y por una distribución estratégica de la intensidad, aspectos que resultan determinantes para optimizar el rendimiento y reducir la fatiga, los ciclistas recreativos suelen acumular entre 6 y 10 horas semanales de entrenamiento, con predominio de esfuerzos en zonas de baja intensidad, acompañados de una salida larga de entre 2 y 4 horas que permite el desarrollo de la base aeróbica (Javaloyes et al., 2020). En ciclistas con un nivel intermedio, el volumen semanal tiende a aumentar a un rango aproximado de 8 a 12 horas, combinando el trabajo extensivo de baja intensidad con sesiones de tempo o umbral y al menos, un estímulo de alta intensidad, además de una salida prolongada de 3 a 5 horas (Odden et al., 2024).

En el caso de ciclistas competitivos o de élite amateur, los volúmenes suelen superar las 12 horas y alcanzar hasta 20 o más horas por semana en fases específicas de preparación, con salidas largas de 4 a 6 horas y un énfasis en la combinación de rodajes extensivos con sesiones de umbral y de VO₂max (Rønnestad et al., 2020). Estudios en ciclistas profesionales de gran fondo, como los participantes del Giro de Italia, reportan cargas superiores a las 15 horas semanales en determinados periodos de la temporada (Vinetti et al., 2023).

Alimentación en deportes de resistencia: características, recomendaciones

La alimentación en deportes de resistencia debe ser estratégica, adaptada a las fases de entrenamiento. A nivel macronutricional se recomienda una alta ingesta de carbohidratos: de 5 a 12 g/kg/día, de acuerdo con la duración e intensidad del entrenamiento, siendo 6–10 g/kg/día típico para una hora diaria y 8–12 g/kg/día para varias horas diarias (Vitale & Getzin, 2019). La proteína es clave para la recuperación muscular y adaptación: se sugiere un consumo de 1.4–2.0 g/kg/día, repartido en tomas periódicas y se recomienda una dosis de ~0.3 g/kg justo antes o después del ejercicio (Kerksick et al., 2017). La grasa cumple una función energética secundaria: mantenerla dentro del 20–35 % del total calórico diario es adecuado y suficiente; no se recomienda restringirla, salvo en casos de GI específicas (Moss et al., 2023).

Una alimentación planificada estratégicamente considerando qué, cuánto y cuándo comer, puede potenciar las adaptaciones al entrenamiento, retrasar la fatiga, favorecer la recuperación y reducir el riesgo de lesiones o desgaste metabólico (Jeukendrup, 2011). Este enfoque de nutrición estratégica también se conoce como timing nutricional o nutrición

periodizada, el cual tiene relevancia nutricional en tres fases: antes, durante y después del entrenamiento (Jeukendrup, 2017).

Después del entrenamiento es crítico para restaurar las reservas energéticas, reparar el daño muscular y favorecer las adaptaciones entrenadas (Moreno-Pérez et al., 2023). En las primeras horas post-entrenamiento, cuando la permeabilidad del músculo al glucógeno está aumentada, es recomendable consumir 1–1,2 g carbohidratos por kg de masa corporal por hora durante las primeras 4–6 horas, junto con una adecuada cantidad de proteínas (1,2-2 g/kg/día), favorece la recuperación y síntesis proteica (Sheila, 2020).

La hidratación es fundamental: incluso una deshidratación ligera (1–2 % del peso corporal) puede perjudicar el rendimiento, se aconseja reponer líquidos y electrolitos regularmente, especialmente sodio, potasio, magnesio y calcio (Pigakis et al., 2023).

Carbohidratos en el deporte de resistencia: Alimentación antes del entrenamiento

La nutrición con carbohidratos es fundamental para optimizar el rendimiento en deportes de resistencia, ya que proporciona la energía necesaria para mantener la intensidad y retrasar la fatiga (Naderi et al., 2023). La fase previa al entrenamiento cumple un rol esencial para asegurar que el organismo cuente con reservas energéticas suficientes al iniciar el ejercicio, minimizando la probabilidad de agotamiento temprano y facilitando el rendimiento sostenido (Beck et al., 2015). Antes del entrenamiento, una alimentación rica en carbohidratos es esencial para maximizar las reservas de glucógeno muscular y hepático, garantizar la disponibilidad energética y prevenir la fatiga temprana (Gomes et al., 2022), especialmente en ejercicios que superan los 60 minutos, se recomienda consumir entre 1 y 4 g de carbohidratos por kilogramo de masa

corporal entre 1 y 4 horas previas al ejercicio, adaptando la cantidad al tiempo disponible y a la tolerancia individual (King & Hall, 2022).

Cuando la ingesta se realiza una hora antes del inicio del ejercicio, se sugiere un consumo aproximado de 1 g de carbohidrato por kilogramo de masa corporal, priorizando alimentos de fácil digestión, bajo contenido de fibra, grasa y proteínas para evitar GI (Podlogar et al., 2022). Entre las opciones más recomendadas se incluyen pan blanco, banano, bebidas deportivas, miel, avena cocida, arroz blanco, yogurt bajo en grasa o batidos de frutas, esta estrategia permite mantener una adecuada disponibilidad energética y mejorar el rendimiento (Bentley et al., 2020).

Los alimentos con bajo contenido de fibra y grasa ayudan a reducir GI durante la actividad física (Rothschild et al., 2020). Se recomienda consumir entre 10 y 12 g de carbohidratos por kilogramo de peso corporal en las 24-48 horas previas a sesiones prolongadas, acompañados de una correcta hidratación (Santos et al., 2025), ya que la combinación de carbohidratos y agua facilita la absorción y disponibilidad energética (Podlogar & Wallis, 2022). También es importante que los deportistas practiquen su estrategia de alimentación durante los entrenamientos, para que el sistema digestivo se acostumbre y se eviten molestias durante las competencias (Reinhard & Galloway, 2022).

Alimentación durante el entrenamiento

La alimentación durante sesiones prolongadas o de alta intensidad, busca mantener niveles de glucosa sanguínea y proporcionar energía exógena para retrasar la fatiga y preservar las reservas internas (Santos et al., 2023). Cuando el ejercicio se prolonga por más de 60 minutos a intensidades moderadas o altas, se recomienda consumir entre 30 y 60 gramos de carbohidratos

por hora, preferiblemente en forma de bebidas con soluciones de carbohidratos y electrolitos con una concentración del 6 al 8 %, lo que favorece la absorción y previene la deshidratación; también puede considerarse una ingesta de 100 a 120 g de carbohidratos por hora (Urdampilleta et al., 2020) en situaciones de mayor demanda energética o cuando se disponga de fuentes adecuadas que permitan tolerar esa carga (Kerksick et al., 2017). Esta estrategia ayuda a mantener la glucemia estable, optimizar la oxidación de carbohidratos y evitar la disminución del glucógeno muscular durante el esfuerzo (Muros et al., 2022). Los carbohidratos pueden ser ingeridos mediante bebidas deportivas, geles, barras o frutas fácilmente digeribles, siempre considerando la tolerancia gastrointestinal del atleta (Fernández-Lázaro et al., 2021). Además, se recomienda distribuir su consumo de manera regular, aproximadamente cada 10 a 15 minutos, en pequeñas cantidades, para asegurar un suministro continuo de energía (Jiménez-Alfageme et al., 2021).

La combinación de glucosa y fructosa permite una mayor absorción de carbohidratos, ya que cada uno utiliza diferentes transportadores en el intestino, esto es especialmente útil cuando se busca consumir más de 60 g de carbohidratos por hora durante el ejercicio ((Rauch et al., 2022). La proporción de 2:1 de glucosa-fructosa, es eficaz para ingestas de hasta 90 g/h. Es la proporción más estudiada y utilizada en la mayoría de los productos deportivos y en cuanto a la proporción 1:0,8 esta es para ingestas superiores a 90 g/h, ya que permite una mayor absorción y utilización de carbohidratos sin causar GI (Ruiz-Herrera Hernández, 2025).

Síntomas gastrointestinales en atletas resistencia: características, fisiopatología y mecanismos.

La práctica regular de actividad física aporta numerosos beneficios para la salud, con efectos favorables sobre los sistemas musculoesquelético, cardiovascular y gastrointestinal. No obstante, la magnitud y naturaleza de estos efectos dependen de factores como la intensidad, la duración y el tipo de ejercicio realizado (Ryan et al., 2023). Mientras que la actividad física de intensidad leve o moderada y realizada de forma se asocia con una reducción del riesgo de desarrollar enfermedades, el ejercicio de alta intensidad o de larga duración, característico de los deportes de resistencia, puede provocar la aparición de Ex-GIS (Mlinaric & Mohorko, 2025). Estos definen como el conjunto de alteraciones estructurales y funcionales que ocurren en el tracto gastrointestinal durante o después de la práctica de ejercicio físico, especialmente en deportes de resistencia (Scrivin et al., 2022). Estas alteraciones pueden originar síntomas que afectan el rendimiento deportivo, la absorción de nutrientes y el bienestar del atleta. Su fisiopatología es multifactorial y se explica principalmente por la interacción de dos vías: la vía circulatoria-gastrointestinal y la vía neuroendocrina-gastrointestinal (Ribichini et al., 2023).

Vías fisiopatológicas del Ex-GIS

La vía circulatoria-gastrointestinal se caracteriza por una redistribución del flujo sanguíneo desde el territorio esplácnico hacia los músculos activos, la piel y el corazón, con el objetivo de sostener la demanda metabólica durante el ejercicio (Costa, S. Gaskell, et al., 2025). Este proceso puede generar una isquemia intestinal transitoria, donde la perfusión sanguínea del tracto gastrointestinal disminuye hasta en un 60-80 % durante el esfuerzo intenso (Henningsen

et al., 2024). La hipoxia resultante compromete la integridad de las células epiteliales, incrementa la permeabilidad intestinal y favorece la translocación bacteriana y la liberación de endotoxinas, activando respuestas inflamatorias locales y sistémicas (Young et al., 2023).

La vía neuroendocrina-gastrointestinal, por su parte, se relaciona con la activación del sistema nervioso simpático y la liberación de catecolaminas (adrenalina y noradrenalina), que reducen la motilidad gastrointestinal y el vaciamiento gástrico, al tiempo que inhiben la secreción de enzimas digestivas y mucina (Scrivin et al., 2025). Estos mecanismos, junto con los cambios en la presión intraabdominal y en la hidratación corporal, alteran la función digestiva y aumentan el riesgo de síntomas gastrointestinales durante el ejercicio prolongado (Costa, Young, et al., 2022).

El desarrollo del Ex-GIS depende de una combinación de factores fisiológicos, mecánicos y nutricionales. Los factores fisiológicos incluyen la hipoperfusión intestinal, el estrés térmico y el desequilibrio electrolítico (Braschler et al., 2025). Los factores mecánicos están relacionados con los impactos repetitivos del tronco o los órganos internos, típicos de actividades como el ciclismo o la carrera de larga distancia, que pueden irritar el tubo digestivo (Martinez et al., 2025). Los factores nutricionales se asocian con la ingesta de alimentos o bebidas antes o durante el ejercicio, en especial aquellos con alto contenido de fibra, grasa, proteínas, lactosa o soluciones hipertónicas de carbohidratos, los cuales retrasan el vaciamiento gástrico y aumentan la osmolalidad intestinal, favoreciendo GI (Martinez et al., 2023).

Síntomas gastrointestinales durante el ejercicio

La prevalencia de síntomas gastrointestinales en deportes de resistencia puede variar entre el 30 % y el 90 % de los atletas, siendo más común en el ciclismo y la carrera de larga distancia (Kearns et al., 2025). La severidad depende de la intensidad del esfuerzo, la temperatura ambiental, el estado de hidratación y la estrategia nutricional empleada (Mika et al., 2022).

Síntomas Gastrointestinales En Ciclistas De Fondo

Clasificación De Los Síntomas

Los GI en ciclistas de fondo pueden clasificarse, según su localización anatómica.

Síntomas Del Tracto Gastrointestinal Superior

Los síntomas del tracto superior incluyen náuseas, eructos, reflujo gastroesofágico, sensación de plenitud gástrica, malestar epigástrico y en casos más severos, vómitos (Edwards et al., 2021). Estos síntomas están asociados principalmente al vaciamiento gástrico retardado, al aumento de la presión intraabdominal por la posición prolongada sobre la bicicleta y al consumo de grandes volúmenes de líquidos o alimentos sólidos durante el ejercicio, asimismo, la deglución repetida de aire (aerofagia) mientras se bebe o respira de forma forzada puede contribuir a la aparición de molestias gástricas, eructos y distensión estomacal (Martínez et al., 2025).

Síntomas Del Tracto Gastrointestinal Inferior

Los síntomas del tracto gastrointestinal inferior comprenden cólicos abdominales, flatulencias, distensión abdominal, urgencia defecatoria, sensación de evacuación incompleta y diarrea (Scrivin et al., 2022). Estos se relacionan con una serie de factores fisiológicos inducidos por el ejercicio, entre los que destaca la hipoperfusión visceral, es decir, la reducción del flujo sanguíneo hacia el intestino durante el esfuerzo prolongado (Martinez et al., 2023). Esta redistribución hemodinámica compromete la función de la barrera intestinal y altera la motilidad, lo que puede favorecer la aparición de diarrea osmótica, inflamación e incluso endotoxemia leve. Además, el consumo inadecuado de alimentos especialmente aquellos ricos en FODMAPs, fibra o grasas y bebidas hipertónicas, así como la deshidratación, son factores que potencian estos síntomas (Smith et al., 2021). Estudios en atletas de resistencia reportan que entre el 30 % y el 70 % de los ciclistas experimentan GI durante entrenamientos o competencias prolongadas, siendo más frecuentes en ambientes calurosos o cuando no se ha realizado una adecuada adaptación gastrointestinal previa al evento (Arribalzaga et al., 2021).

FODMAPs: Oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles fermentables

Los FODMAPs (Oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles fermentables) constituyen un grupo de carbohidratos de cadena corta y alcoholes de azúcar que solo se absorben parcialmente o no se absorben en el intestino delgado (Galgano et al., 2023), estos compuestos pueden provocar síntomas gastrointestinales en personas con sensibilidad digestiva, especialmente en aquellas con SII, los síntomas más comunes incluyen distensión abdominal, gases, dolor abdominal, diarrea o estreñimiento (Ispiryan et al., 2022). El mecanismo principal

por el cual los FODMAPs generan molestias se relaciona con dos procesos fisiológicos: la capacidad de estos compuestos de atraer agua hacia la luz intestinal debido a su efecto osmótico, y su fermentación rápida por la microbiota colónica, lo que produce un aumento en la producción de gases (Simões et al., 2022). En individuos sensibles, esta combinación puede aumentar la presión intraluminal y la distensión intestinal, exacerbando los síntomas gastrointestinales (Shin, 2025). Sin embargo, en personas sin hipersensibilidad, el consumo de FODMAPs no suele representar un problema y puede incluso contribuir a la salud intestinal al actuar como prebióticos que favorecen el crecimiento de bacterias beneficiosas (Chu et al., 2022).

La dieta FODMAPs nació de la investigación en la Universidad de Monash en Australia por Sue Shepherd y Peter Gibson a partir del 2004, como una forma de agrupar carbohidratos de cadena corta de absorción deficiente que, por su efecto osmótico y fermentativo, distienden la luz intestinal y desencadenan síntomas del SII y otros trastornos digestivos, desde entonces, Monash impulsó la investigación, el análisis de contenido FODMAP en alimentos y creó la app que estandariza porciones y fases del protocolo (Moreno Rios, 2020).

El protocolo de la dieta baja en FODMAPs se encuentra actualmente estandarizado en tres fases clínicas: una etapa inicial de restricción breve (4 a 6 semanas), seguida de la reintroducción escalonada de los distintos subgrupos de FODMAPs y finalmente, una fase de personalización individual de acuerdo con la tolerancia del paciente. Este esquema ha sido adoptado por sociedades científicas internacionales y se reconoce en la actualidad como una recomendación de práctica de la American Gastroenterological Association (AGA) para el manejo dietético de los SII (Chey et al., 2022).

Durante la última década, diversos ensayos clínicos y metaanálisis han demostrado que la dieta baja en FODMAPs ofrece mejores resultados en la reducción global de síntomas

gastrointestinales en comparación con otras recomendaciones dietéticas tradicionales. Por ello, se ha consolidado como la intervención dietética con mayor evidencia científica en SII, siempre bajo la supervisión de un profesional de la nutrición (Bertin et al., 2024).

Clasificación de los FODMPAs

Oligosacáridos

Los oligosacáridos son carbohidratos compuestos por cadenas cortas de moléculas de azúcares que no pueden ser digeridos por las enzimas del intestino delgado humano, debido el ser humano a que carecemos carece de las enzimas necesarias para romper los enlaces $\beta(2\rightarrow1)$ o $\beta(1\rightarrow4)$ que los conforman. Dentro de esta categoría se encuentran dos subgrupos principales: los fructanos, que incluyen la inulina y los fructooligosacáridos (FOS) y los galactooligosacáridos (GOS) (Lanen et al., 2021). Los fructanos se encuentran de forma natural en alimentos como trigo, cebolla, ajo, puerro, espárragos y alcachofas y también se utilizan como aditivos alimentarios en productos procesados por su capacidad de actuar como fibras prebióticas (Jouanny et al., 2022). Por su parte, los GOS están presentes principalmente en legumbres como lentejas, garbanzos y frijoles y aunque tienen efectos positivos en la microbiota intestinal, en personas sensibles pueden causar síntomas como hinchazón, gases y cólicos debido a su rápida fermentación colónica (Więcek et al., 2022). Dado que estos compuestos no son absorbidos en el intestino delgado, llegan intactos al colon, donde son fermentados por bacterias intestinales, generando gases como hidrógeno, metano y dióxido de carbono, lo que contribuye a la aparición de síntomas gastrointestinales en individuos con alteraciones como el síndrome de intestino irritable (Black et al., 2022).

Disacáridos

La lactosa es el único disacárido clasificado como FODMAPs, su mala absorción se debe a la deficiencia parcial o total de la enzima lactasa, lo que ocasiona que llegue sin digerir al intestino grueso, donde es fermentada por la microbiota, generando síntomas en personas intolerantes (Toca et al., 2022). Para que la lactosa sea digerida y absorbida adecuadamente en el intestino delgado, es necesaria la acción de la enzima lactasa, que esconde este disacárido en sus monosacáridos constituyentes (Lutsyk & Plazinski, 2021). En muchas personas, la actividad de la lactasa disminuye después de la infancia, lo que conduce a una malabsorción de lactosa o intolerancia a la lactosa, cuando no es digerida, pasa al colon, donde es fermentada por las bacterias, produciendo síntomas como flatulencia, distensión abdominal, cólicos y diarrea (Goyal et al., 2022), la severidad de los síntomas puede depender tanto de la cantidad de lactosa consumida como del nivel de deficiencia de lactasa y por ello muchas personas toleran pequeñas cantidades de lactosa o productos fermentados como el yogur, pero no leche líquida en grandes volúmenes (Quigley, 2022).

Monosacáridos

La fructosa es el único monosacárido clasificado como FODMAPs, que se encuentra naturalmente en muchas frutas, miel y jarabes como el jarabe de maíz alto en fructosa, ampliamente utilizado en productos procesados (Li et al., 2021). El problema ocurre cuando se consume fructosa en exceso respecto a la glucosa, ya que no se absorbe completamente y se fermenta en el colon. Sin embargo, esto no ocurre en todas las personas, solo en quienes presentan malabsorción de fructosa (Brouns, 2020). Los alimentos con alto contenido de fructosa

en exceso de glucosa incluyen manzanas, peras, mango, sandía y miel. Además, algunas bebidas azucaradas contienen jarabe de maíz alto en fructosa (JMAF), que no es lo mismo que la fructosa natural, ya que es un edulcorante industrial compuesto por una mezcla de glucosa y fructosa en proporciones variables, lo que puede aumentar el riesgo de malabsorción y síntomas gastrointestinales en personas sensibles. Los síntomas de la malabsorción de fructosa incluyen hinchazón abdominal, flatulencia, dolor abdominal y diarrea, especialmente en personas con SII. Es importante distinguir entre fructosa en exceso y fructosa balanceada, ya que no todos los alimentos con fructosa provocan síntomas (Chandel, 2021).

Polioles

Los polioles, también conocidos como alcoholes de azúcar, son compuestos que se encuentran de manera natural en algunas frutas y vegetales, pero también se utilizan ampliamente como edulcorantes artificiales en productos bajos en azúcar, chicles, caramelos y alimentos etiquetados como “sugar-free” o “sin azúcar” (Pochteca, 2023). Entre los más comunes se encuentran el sorbitol (presente en manzanas, peras y duraznos), el manitol (en coliflor, champiñones) y los polioles adicionados como xilitol y maltitol (Scettri & Schievano, 2022). Estos compuestos son absorbidos de forma incompleta en el intestino delgado, debido a su estructura química y por ello tienden a generar una carga osmótica, atrayendo agua hacia la luz intestinal, además, al llegar al colon, son fermentados por la microbiota intestinal, lo que provoca producción de gases y distensión abdominal, en altas cantidades, también pueden tener un efecto laxante, incluso en personas sin trastornos digestivos previos. La sensibilidad a los polioles varía entre individuos y su consumo puede representar un desafío particular para personas con alteraciones gastrointestinales funcionales (Bellini et al., 2020)

Alimentos fuentes de FODMAPs

Diversos grupos de alimentos contienen cantidades significativas de FODMAPs y su identificación es clave para comprender cómo impactan en la dieta de los individuos con GI (Farré, 2019). Entre los cereales y granos, los más relevantes son el trigo, centeno y cebada, presentes no solo en panes y pastas, sino también en productos procesados como galletas y cereales para desayuno, que representan una de las principales fuentes de fructanos en la dieta occidental (Spratt, 2017).

En cuanto a las leguminosas, alimentos como frijoles, garbanzos y lentejas contienen cantidades elevadas (GOS), que explican en gran medida su asociación con síntomas de distensión y flatulencia en poblaciones sensibles (Liljebo et al., 2020). Las verduras son otra fuente importante: la cebolla, el ajo, el puerro, la alcachofa y el repollo se destacan por sus altos contenidos de fructanos, mientras que otros vegetales como la coliflor y los champiñones contienen polioles que también pueden desencadenar síntomas (Morrison & Andrews, 2025).

Entre las frutas, se identifican como de mayor contenido de FODMAPs la manzana, pera, mango, cereza, sandía y durazno, debido a su riqueza en fructosa y polioles (Zapata et al., 2024). Además, productos naturales como la miel y el JMAF son concentraciones importantes de monosacáridos de absorción limitada (Murillo et al., 2016). Por último, dentro de los lácteos, la leche, helados, yogurt y quesos frescos (como ricotta o cottage) son fuentes de lactosa, mientras que los quesos duros, al tener una fermentación más prolongada, presentan menor contenido y suelen ser mejor tolerados (Martín et al., 2022).

La diversidad de alimentos involucrados demuestra que los FODMAPs no se restringen a un único grupo, sino que forman parte de la dieta cotidiana en múltiples culturas. Esto explica la necesidad de contar con bases de datos estandarizadas que permitan identificar la concentración de estos compuestos en alimentos específicos y orientar estrategias dietéticas seguras y culturalmente adaptadas (Cox et al., 2020).

Causas de Síntomas Gastrointestinales GI entre ellos FODMAPs

La ingesta de alimentos ricos en FODMAPs produce efectos fisiológicos importantes en el tracto gastrointestinal debido a su baja absorción en el intestino delgado y su rápida fermentación en el colon (Grochowska et al., 2022). Estos carbohidratos de cadena corta provocan una retención osmótica de agua en el lumen intestinal, lo que aumenta el contenido líquido y puede derivar en distensión abdominal y diarrea, especialmente en pacientes con SII (Morariu et al., 2023), a través de técnicas de resonancia magnética se ha evidenciado que soluciones con manitol o fructosa aumentan significativamente el contenido de agua intestinal en comparación con soluciones de glucosa, lo que agrava los síntomas gastrointestinales en individuos susceptibles (Vandeputte & Joossens, 2020). Esta distensión luminal puede provocar una respuesta sintomática inmediata, como dolor abdominal, urgencia defecatoria y cambios en la motilidad intestinal, sobre todo en personas con sensibilidad visceral aumentada, característica del SII (Reznikov & Suskind, 2023).

Además del efecto osmótico, los FODMAPs son altamente fermentables por la microbiota intestinal, lo que genera una producción acelerada de gases como hidrógeno, dióxido de carbono y metano, junto con la formación de ácidos grasos de cadena corta (Staudacher et al.,

2021). Una ingesta elevada de FODMAPs se ha asociado con disbiosis intestinal, inflamación, disfunción de la barrera intestinal e hipersensibilidad visceral. Estos mecanismos agravan la fisiopatología del SII y refuerzan la necesidad de considerar la dieta baja en FODMAPs como una estrategia terapéutica eficaz (Giorgio et al., 2022).

FODMAPs en el deporte

Los deportistas, especialmente aquellos involucrados en actividades de resistencia, suelen experimentar Ex-GIS como dolor abdominal, flatulencias, urgencia para defecar y diarrea, los cuales pueden comprometer su rendimiento (Scrivin et al., 2024). Un período corto (24 - 48 h) de dieta baja en FODMAPs precompetitiva reduce significativamente la gravedad de los Ex-GIS (Costa et al., 2025). Por ejemplo, restringir FODMAPs (<5 g/día) antes de una carrera puede reducir los síntomas gastrointestinales antes y durante el ejercicio, sin afectar la integridad intestinal ni el rendimiento, un beneficio más sintomático que fisiológico (Lis et al., 2016). No obstante, la restricción extensiva de FODMAPs puede generar una reducción del contenido de prebióticos y la diversidad microbiana, lo que a largo plazo podría afectar negativamente la salud intestinal del deportista (Wiffin et al., 2019). Se conoce que si bien una ingesta baja en FODMAPs mejora los Ex-GIS, también disminuye la producción de ácidos grasos de cadena corta que favorecen la integridad de la mucosa y la microbiota, por ello, estrategias personalizadas de uso temporal de la dieta baja en FODMAPs antes de eventos exigentes, seguida de una reintroducción gradual para mantener niveles nutricionales y prebióticos adecuados fuera del periodo competitivo parece ser un enfoque adecuado (Malsagova et al., 2021a). Así, el enfoque periódico permite mitigar síntomas digestivos sin comprometer la salud intestinal ni el rendimiento global del deportista.

Suplementos con fuente de FODMAPs

Los ciclistas, como atletas de resistencia, utilizan con frecuencia suplementos deportivos tales como geles energéticos, barras, bebidas de rehidratación o recuperación, polvos glucídicos, y productos similares (Mohr et al., 2020). La razón de su uso es clara, estos suplementos proporcionan fuentes de carbohidratos de rápida absorción, electrolitos, calorías listas para usar, y conveniencia durante entrenamientos largos o competencias donde ingerir alimento sólido no es práctico (Wilson, 2022).

Sin embargo, aunque estos productos cumplen funciones metabólicas y energéticas importantes, no todos son inocuos para quienes presentan GI o condiciones como el SI. Uno de los factores de riesgo poco considerados es el contenido de FODMAPs en la formulación de estos suplementos (Pérez et al., 2024). Componentes como fructosa libre o en jarabes, polioles, edulcorantes, fibras prebióticas como la inulina o FOS, entre otros, pueden estar presentes en geles, barras o bebidas deportivas, y en ciertas concentraciones pueden provocar fermentación excesiva, especialmente cuando el producto se consume durante el ejercicio y en dosis repetidas (Eckstein et al., 2022).

No obstante, es importante destacar que no todos los suplementos deportivos son inherentemente altos en FODMAPs, algunas marcas elaboran fórmulas con edulcorantes, carbohidratos y agentes de sabor que reducen o eliminan fructosa libre, polioles o fibras fermentables, lo que puede hacerlos más tolerables (Gutiérrez-Hellín & Varillas-Delgado, 2021). Hay listados y recursos recientes que identifican marcas o sabores específicos considerados “bajos en FODMAPs” para geles, bebidas y barras, aunque generalmente precisan revisar cuidadosamente la etiqueta nutricional para asegurarse de que los ingredientes problemáticos

(fructosa, JMAF, inulina, fibra achicoria, FOS, sorbitol, manitol, jarabe de agave o concentrado de frutas, suero lácteo) no estén presentes (Chantler et al., 2022).

Los ciclistas tienden a utilizar diversas marcas de suplementos deportivos para mantener energía durante pedaleos largos, recuperarse, o mantenerse hidratados. Entre las más frecuentes están 226ERS, GU Energy, Torq, Hammer Nutrition, Sponser, Powerade, Gatorade, Nuun, etc (Martínez-Sanz et al., 2020). Estas marcas ofrecen geles, bebidas energéticas, barras y electrolitos, que en muchos casos cumplen muy bien su función, pero no todos sus productos son iguales en cuanto al riesgo de aportar altas cantidades de FODMAPs (Castro Arteta & Salazar Mamani, 2023). La marca 226ERS uno de los productos “High Fructose Gel” contiene maltodextrina más fructosa como parte de sus carbohidratos principales, junto con azúcar en distintas formas, productos tipo “Hydrjelly” que incluyen fructosa libre, azúcar, glucosa, zumo concentrado de pera (que aporta fructosa y fructanos posiblemente) además de otros componentes como pectina (Will, 2022). La marca GU Energy, revisando el “GU Energy Gel – Salted Watermelon” se observa que entre los ingredientes están maltodextrina, fructosa, además de saborizantes, ácidos cítricos, etc, la presencia de fructosa libre en GU es importante porque si no va acompañada de glucosa en proporciones adecuadas puede aumentar la probabilidad de GI en personas sensibles (Brooks, 2022). Las marcas Powerade y Gatorade sus diferentes versiones comerciales contienen azúcar, reguladores de acidez, saborizantes naturales, edulcorantes como sucralosa, y otros aditivos (Regaudie, 2021), aunque el azúcar es su fuente principal de carbohidratos simples, no siempre se declara fructosa libre como lo hacen las marcas que la anuncian; sin embargo, la cantidad de azúcares totales puede generar carga de FODMAPs dependiendo de la tolerancia individual (Zataray, 2018).

Algunas marcas ofrecen productos con menos edulcorantes fuertes, menos saborizantes artificiales, con carbohidratos más simples (maltodextrina, dextrosa, sacarosa) y sin componentes como jarabes de fruta concentrados, fructosa libre en exceso ni polioles añadidos (Montero et al., 2024). Han desarrollado en los últimos años versiones isotónicas o “light” que presentan una formulación más simple y, en muchos casos, libre de fructosa añadida, polioles y fibras prebióticas. Estos productos suelen contener maltodextrina, dextrosa o sacarosa en proporciones equilibradas, sin incluir jarabes de fruta ni edulcorantes fermentables, lo que los hace potencialmente más bajos en FODMAPs y mejor tolerados a nivel gastrointestinal (Eagleton, 2021). Además, las versiones isotónicas y sin azúcares añadidos no solo favorecen una rápida absorción de carbohidratos y electrolitos, sino que también reducen el riesgo de GI durante la práctica deportiva prolongada, siendo una alternativa adecuada para deportistas con sensibilidad intestinal (Lis, 2019).

Capítulo III: Marco Metodológico

Enfoque de la Investigación

El presente estudio se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, el cual permite analizar de manera objetiva la relación entre la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante el entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del cantón Pérez Zeledón. Este enfoque posibilita la recolección y el análisis de datos numéricos con el fin de identificar patrones, asociaciones y tendencias que permitan establecer evidencias medibles. A través de este abordaje, se busca obtener información precisa y confiable que contribuya a la comprensión de los posibles efectos del consumo de FODMAPs en el rendimiento y bienestar gastrointestinal de la población en estudio, favoreciendo la toma de decisiones fundamentadas en el ámbito de la nutrición deportiva.

Tipo de Investigación

El presente trabajo corresponde a un estudio correlacional, ya que busca identificar y examinar la asociación existente entre la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante el entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del cantón Pérez Zeledón. Este tipo de investigación no se limita a la descripción de las variables, sino que pretende determinar la asociación entre ellas, aportando evidencia sobre el grado en que el consumo de FODMAPs puede estar vinculado con la aparición de malestares gastrointestinales en la población estudiada.

Unidades de Análisis u Objetos de Estudio

La unidad de análisis de la presente investigación, son las personas adultas de 18 a 55 años, que practican ciclismo de fondo en el cantón de Pérez Zeledón, San José.

Área de estudio

La investigación es realizada con personas adultas que practican ciclismo de fondo, que habitan en el cantón de Pérez Zeledón, San José, Costa Rica.

Población

Para efectos de la presente investigación, la población sujeta de estudio son 150 ciclistas de fondo pertenecientes al cantón de Pérez Zeledón en edades entre 18 y 55 años de edad. Esta población se delimita geográficamente al cantón mencionado.

Muestra

Debido a que no se conoce el tamaño total de la población, se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2PQ}{d^2(N-1) + Z^2PQ}$$

Donde:

N: 150

Z: factor de confiabilidad en donde se utiliza para esta investigación el 95 %.

P: 0.5

Q: $1 - P = 0.5$

d: margen de error permisible, en este caso se utiliza 5 % siendo su valor 0.05

Tras establecer los datos anteriores, se aplica el cálculo de la fórmula para obtener la muestra con la que se trabajará.

$$n = \frac{150 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 \times (200-1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = \frac{144,06}{1,4579}$$

$$n = 98$$

Según el resultado de la fórmula anterior, la muestra para llevar a cabo la investigación será de 98 ciclistas de fondo de 18 a 55 años del Cantón de Pérez Zeledón, San José.

Criterios de Inclusión y Exclusión

A continuación, se muestran las características que deben cumplir los participantes para considerar ser parte de la investigación.

Tabla 1

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Personas de 18 a 55 años	Personas que hayan sufrido una lesión reciente que le impida entrenar
Residentes de Pérez Zeledón	Mujeres embarazadas y en periodo de lactancia
Practicar ciclismo de fondo	

Instrumentos para la Recolección de la información

A continuación, se detalla el instrumento utilizado para la recolección de datos de las diferentes variables de investigación. Se diseñó un instrumento de elaboración propia administrado de forma digital en la plataforma de Google Forms, el cual consta de cinco secciones de acuerdo con los objetivos específicos.

Sección I: Características Sociodemográficas

Esta sección consta de cuatro preguntas y permite clasificar a la población de manera sociodemográfica según la edad, sexo, distrito de residencia y nivel académico.

Sección II: Datos de entrenamiento

Esta sección está integrada por seis preguntas que abarcan las características de entrenamiento de los ciclistas, tales como: tipo de ciclismo que practican, tiempo que llevan practicando ciclismo, cantidad de días de entrenamiento por semana, horas y kilómetros entrenados por día y como califica la intensidad del entrenamiento.

Sección III: Alimentación antes del entrenamiento

Esta sección consta de dieciocho preguntas donde se obtiene información detallada sobre los alimentos y las cantidades consumidas antes del entrenamiento. Se pregunta si realiza alguna comida antes del entrenamiento y posteriormente cual tiempo de comida realiza (cena, desayuno o ambas) y se recopila información según grupos de alimentos, incluyendo carbohidratos, vegetales, frutas, bebidas, lácteos, bebidas vegetales, grasas y azúcares. Para apoyar al entrevistado a determinar los diferentes tipos de alimentos, bebidas y productos consumidos normalmente antes de entrenar se utilizan imágenes tomadas de internet. La estructura de la sección consiste en que los participantes seleccionan los alimentos consumidos con base en las imágenes de cada grupo de alimentos y eligen la cantidad que más se asemeja a lo consumido, según la imagen mostrada (la mitad de la imagen, la cantidad de la imagen, el doble, el triple de la imagen o si no consume el producto o alimento), por último anotan si se consume algún alimento o bebida que no se muestra en la imagen y la cantidad consumida aproximada en el apartado de “otros” posterior a cada imagen.

Sección IV: Alimentación durante el entrenamiento

Esta sección consta de nueve preguntas orientadas a obtener información detallada sobre los alimentos y las cantidades consumidas durante el entrenamiento. Se pregunta si realiza alguna comida durante el entrenamiento y se recopila información sobre alimentos fuente de carbohidratos habitualmente consumidos durante el entrenamiento como barras, geles y bebidas deportivas, los cuales son fuente de FODMAPs, entre ellos oligosacáridos (GOS y fructanos), disacáridos (lactosa), monosacáridos (fructosa), polioles (sorbitol y manitol). Al igual que en la sección anterior, se incluyen imágenes que representan distintos alimentos, las cuales son tomadas de internet. La estructura de la sección es similar a la anterior, los participantes seleccionan los alimentos consumidos con base en las imágenes, indican la cantidad que más se aproxima a lo ingerido y registran, en el apartado de “otros”, cualquier alimento o bebida no representado, junto con la cantidad aproximada consumida.

Sección V: Presencia de Síntomas Gastrointestinales

Esta sección consta de nueve preguntas relacionadas con posibles síntomas gastrointestinales experimentados como consecuencia del consumo de alimentos. Los síntomas se evalúan antes y durante el entrenamiento. Se incluyen síntomas gastrointestinales superiores, tales como náuseas, eructos, reflujo gastroesofágico, distensión abdominal, calambres, pirosis o acidez y vómitos, así como síntomas gastrointestinales inferiores, entre ellos cólicos abdominales, flatulencias, distensión abdominal, urgencia defecatoria, dolor abdominal, heces sueltas o diarrea y sensación de evacuación incompleta. La evaluación de los síntomas se realiza mediante una escala de Likert, en la cual los participantes marcan un valor del 0 al 9 según su experiencia, donde 0 corresponde a “ningún problema” y 9 a “lo peor que he sentido en mi vida”.

Validez del Cuestionario

El cuestionario se diseña específicamente para recopilar información relacionada con las características sociodemográficas, los datos de entrenamiento, la alimentación antes y durante el entrenamiento, así como la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas.

Con el fin de garantizar la validez del instrumento, se realiza una prueba piloto con una muestra representativa del 10 % de la muestra, utilizando una población con características similares a la población de estudio, que no forma parte de la investigación final. Esta prueba permite evaluar la claridad, pertinencia y coherencia de los ítems, así como la adecuación del lenguaje empleado y la comprensión de las instrucciones por parte de los participantes.

A partir de los resultados obtenidos en la prueba piloto, se realizan ajustes en la redacción y estructura del cuestionario, preguntas sobre alimentos individuales a preguntas agrupadas por grupos de alimentos utilizando imágenes numeradas correspondientes a cada alimento, para cada pregunta se incluye opciones de cantidad por alimento, también, se incorporan otros alimentos fuente de FODMAPs como bebidas y bebidas vegetales y se elimina la pregunta del consumo de carnes o proteínas, lo que contribuye a asegurar que cada pregunta mida de manera adecuada las variables planteadas.

Confiabilidad del Cuestionario

La confiabilidad del cuestionario se refiere a la capacidad del instrumento para producir resultados consistentes cuando se aplica bajo condiciones similares. Si bien el cuestionario es de elaboración propia, su construcción se apoya en la revisión de instrumentos previamente utilizados en investigaciones similares, específicamente la tesis de Campos Alvarado (2025) y

los estudios desarrollados por Aragón (2024). Estos instrumentos no se copian, sino que sirven como referencia metodológica para la formulación y organización de las preguntas, lo cual fortalece la confiabilidad del instrumento al basarse en herramientas ya aplicadas.

Asimismo, se procura una estructura clara, con instrucciones estandarizadas y un orden lógico de las preguntas, lo que favorece una aplicación uniforme. El uso de una plataforma digital permite reducir errores de registro y variaciones en la aplicación del instrumento, contribuyendo a la consistencia de la información recolectada.

Diseño de la Investigación

El presente estudio se enmarca dentro de un diseño de investigación no experimental, ya que las variables de interés no fueron manipuladas intencionalmente por la investigadora, sino que se observaron y midieron tal como se presentaron en su contexto natural. Asimismo, el estudio presenta un diseño transversal, debido a que la recolección de los datos se realizó en un único momento del tiempo, permitiendo describir las características del consumo alimentario antes y durante el entrenamiento, así como la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas participantes en ese momento específico.

Operacionalización de Variables

En la siguiente tabla se define las variables de estudio y la forma en la que se detalla en el instrumento de evaluación.

Tabla 2

Operacionalización de variables según variables, la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante al entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales.

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Identificar el consumo de alimentos fuente de FODMAPs antes o durante al entrenamiento.	Consumo de alimentos fuente de FODMAPs.	Consumen carbohidratos de cadena corta y alcoholes de azúcar que se absorben parcialmente en el intestino, pudiendo causar GI en personas sensibles, como distensión, gases y diarrea	Se determina a partir de la información recolectada del cuestionario.	Comida antes o durante al entrenamiento Comida antes del entrenamiento Grupo de alimentos consumidos antes del entrenamiento	Sí, No Desayuno, cena, ambos Sí, No Carbohidratos, vegetales, frutas, bebidas, lácteos, bebida vegetales, grasas, azucares	Cuestionario digital, elaboración propia.

(Galgano et al., 2023).

Consumo de alimentos durante el entrenamiento

Sí, No

Tipo de alimento consumido

Carbohidratos, barras, geles y bebidas energéticas.

<p>Medir la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs antes o durante al entrenamiento.</p>	<p>La cantidad consumida antes o durante al entrenamiento.</p>	<p>La cantidad de alimentos que contienen FODMAPs que un deportista ingiere antes o durante el entrenamiento, considerando su impacto en la digestión y tolerancia gastrointestinal (Naderi et al., 2023).</p>	<p>Se determina a partir de la información recolectada del cuestionario.</p>	<p>Cantidad de consumo antes del entrenamiento por grupos de alimentos</p>	<p>Mitad de la imagen, la cantidad de la imagen, el doble, el triple de la imagen o si no consumió el producto o alimento</p>	<p>Cuestionario digital, elaboración propia.</p>
				<p>Cantidad de consumo durante el entrenamiento por tipo de alimentos</p>	<p>Mitad de la imagen, la cantidad de la imagen, el doble, el triple de la imagen o si no consumió el producto o alimento</p>	

Determinar la presencia de síntomas gastrointestinales en la población de estudio.	Presencia de síntomas gastrointestinales.	Manifestación de molestias o alteraciones digestivas que se presentan durante o después del ejercicio físico, especialmente en actividades de alta intensidad o larga duración, como resultado de cambios funcionales en el tracto gastrointestinal (Morariu et al., 2023).	Se determina a partir de la información recolectada del cuestionario.	Presenta un síntoma gastrointestinal antes y durante el entrenamiento	Si, No Presenta síntomas gastrointestinales superiores antes o durante el entrenamiento Presenta síntomas gastrointestinales inferiores antes o durante el entrenamiento	Cuestionario digital, elaboración propia. Náuseas, eructos, reflujo gastroesofágico, distensión abdominal, calambres, pirosis o acidez y vómitos Cólicos abdominales, flatulencias, distensión abdominal, urgencia defecatoria, dolor abdominal derecho o izquierdo, heces sueltas o diarrea y sensación de evacuación incompleta
------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Momento en que ocurren los síntomas	Antes, durante, inmediatamente después del entrenamiento, entre 1 a 3 horas después, más tarde ese mismo día, no estoy seguro/a
-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Síntomas gastrointestinales han afectado el rendimiento durante los entrenamientos	Sí, No
---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Plan Piloto

Se realiza un plan piloto para validar el instrumento de recolección de datos y minimizar los errores en el momento de ejecución. El instrumento se aplica en 10 personas (8 hombres y 2 mujeres) ya que representa el 10% de la muestra y poseen características similares a la población de estudio, pero no participan en la recolección de datos. A partir de los resultados obtenidos en el plan piloto, se realizan ajustes al instrumento con el fin de mejorar su claridad, extensión y comprensión. En la Sección III, se modifica la estructura del cuestionario, pasando de preguntas sobre alimentos individuales a preguntas agrupadas por grupos de alimentos, utilizando imágenes numeradas correspondientes a cada alimento. Para cada imagen, se incluyen opciones de cantidad (mitad de la imagen, cantidad representada, doble, triple o no consumo), lo que permite reducir la extensión del instrumento y favorecer una mejor lectura y comprensión por parte de los participantes.

Asimismo, en esta sección se incorporan únicamente alimentos que constituyen fuentes de FODMAPs, se añaden preguntas específicas sobre el consumo de bebidas generales y bebidas vegetales que contienen FODMAPs además se elimina la pregunta relacionada con el consumo de carnes o proteínas, debido a que estos alimentos no aportan FODMAPs.

De manera similar, en la Sección IV se realizan ajustes equivalentes, agrupando los alimentos por grupos alimentarios en lugar de presentarlos de forma individual, con el fin de mantener la coherencia metodológica del instrumento y facilitar su aplicación.

Procedimientos de Recolección de Datos

A continuación, se describe de manera detallada el procedimiento mediante el cual se lleva a cabo la recolección de los datos de la investigación. La captación de los participantes se realiza principalmente a través de redes sociales, específicamente Instagram, WhatsApp y Facebook, plataformas que permiten difundir la información mediante una imagen con los datos necesarios para contactar ciclistas con las edades correspondientes y que son del cantón de Pérez Zeledón. La publicación en las redes sociales permite que los interesados se comuniquen directamente conmigo a través de mi número de teléfono y a cada participante se le proporciona el enlace del instrumento de recolección de datos.

Adicionalmente, se solicita la colaboración de entrenadores de ciclismo, quienes apoyan en la difusión del cuestionario mediante grupos de WhatsApp conformados por ciclistas activos. A los entrenadores se les brinda información clara sobre los criterios de inclusión del estudio, especificando que únicamente pueden participar ciclistas con edades comprendidas entre los 18 y 55 años, que entrenen de manera regular y que participen en competencias o carreras de ciclismo.

Asimismo, se realiza la recolección de datos de manera presencial durante la participación en carreras de ciclismo. Para ello, me desplazo personalmente a los eventos, donde establezco contacto directo con los ciclistas, les solicito sus números de teléfono y les envío el enlace del instrumento de recolección de datos mediante WhatsApp. En este proceso se explica de manera clara el objetivo de la investigación y se invita a los participantes a colaborar de forma voluntaria, proporcionando las indicaciones necesarias para completar correctamente el instrumento.

Todos los procedimientos de recolección se realizan de manera estandarizada, garantizando la confidencialidad de la información proporcionada y el carácter voluntario de la participación, con el fin de asegurar la calidad y confiabilidad de los datos obtenidos para el análisis de la investigación.

Organización de los Datos

Luego de la recopilación de los datos, estos se organizan en una base de datos en formato del programa de cálculo Microsoft Excel. Las variables recolectadas mediante el cuestionario aplicado a los ciclistas son codificadas numéricamente con el fin de facilitar su registro, procesamiento y análisis, respetando en todo momento la fidelidad de la información obtenida. Posteriormente, la base de datos es revisada y depurada para identificar posibles inconsistencias, y luego exportada al programa estadístico PSPP, donde se realiza el análisis correspondiente.

Para evaluar el nivel de cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs antes o durante el entrenamiento, se asignan valores numéricos a cada una de las categorías de respuesta, siguiendo un orden lógico basado en una escala tipo Likert. Esta asignación permite estimar el nivel de consumo de los participantes mediante la obtención de un puntaje, de acuerdo con el consumo y cantidad reportada por cada individuo. Los valores correspondientes a cada categoría se detallan a continuación:

Tabla 3

Puntaje asignado a la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs antes o durante el entrenamiento.

Categoría	Puntaje
No consumí ese alimento	0
Consumí la mitad de la imagen	1
Consumí la cantidad de la imagen	2
Consumí el doble de la cantidad de la imagen	3
Consumí el triple de la cantidad de la imagen	4

Estos valores se asignan a cada respuesta emitida por los ciclistas. Por ejemplo, cuando una persona indica que no consume el alimento, se le asigna un puntaje de 0, mientras que a quienes reportan consumir el triple de la cantidad indicada en la imagen se les asigna un puntaje de 4, correspondiente al valor máximo de la escala. De esta manera, a cada respuesta se le otorga un puntaje proporcional según la cantidad de alimento consumida. La asignación de estos valores se categoriza en tres niveles: bajo, moderado y alto, tomando como criterio la división por percentiles de los puntajes obtenidos en cada subcategoría de alimentos con alto contenido de FODMAPs. Los percentiles 33 y 66 dividen los resultados en tres grupos proporcionales. Los valores correspondientes a cada categoría antes y durante el entrenamiento se describen en las tablas 4 y 5.

Tabla 4

Puntaje de clasificación de nivel de consumo antes del entrenamiento por subcategoría de alimentos fuente de FODMAPs.

Subcategoría	Bajo (< percentil 33)	Moderado (percentil 33-66)	Alto (> percentil 66)
Carbohidratos	<2	2-5,02	5,02>
Vegetales	<0	0-1	1>
Frutas	<0	0-2	2>
Bebidas	<0	0-2	2>
Lácteos	<0	0-0	0>
Bebidas Vegetales	<0	0-0	0>
Grasas	<0	0-1	1>
Azúcares	<0	0-1	1>

Lo indicado en la tabla 4 muestra los valores críticos para la clasificación de las respuestas de cada participante. Así, en carbohidratos, si un ciclista acumula menos de 2 puntos se considera consumo bajo, si presenta entre 2 y 5,02 puntos, se considera consumo moderado y si supera los 5,02 puntos acumulados se considera alto consumo de FODMAPs en carbohidratos. Los valores difieren según cada subcategoría de alimentos, ya que cambia la cantidad de productos en cada clase que conforma el inventario de alimentos ricos en FODMAPs.

Tabla 5

Puntaje de clasificación de nivel de consumo durante el entrenamiento por subcategoría de alimentos fuente de FODMAPs.

Subcategoría	Bajo (< percentil 33)	Moderado (percentil 33-66)	Alto (> percentil 66)
Carbohidratos	<0	0-4	4>
Barritas	<0	0-2,02	2,02>
Geles	<0	0-2	2>
Bebidas	<0	0-2,02	2,02>

Lo indicado en la tabla 5 muestra los valores críticos para la clasificación de las respuestas de cada participante durante el entrenamiento. Así, en carbohidratos, si un ciclista acumula menos de 0 puntos se considera consumo bajo, si acumula entre 0 y 4 puntos, se considera consumo moderado y si supera los 4 puntos acumulados, se considera alto consumo de FODMAPs en carbohidratos. Los valores difieren según cada subcategoría de alimentos, ya que cambian la cantidad de productos en cada una de las clases que conforman el inventario de alimentos fuentes de FODMAPs durante el entrenamiento.

Análisis de Datos

Para el análisis de los datos se ejecutan dos niveles de medición. En una primera instancia, se realiza un análisis de tipo descriptivo con el objetivo de ordenar y sintetizar la información que se recolecta. Para ello, se elaboran tablas de frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) y figuras que permiten describir las características de la población estudiada, el consumo de alimentos fuentes de FODMAPs antes y durante el entrenamiento, así como la

presencia de síntomas gastrointestinales. En un segundo nivel de medición, se aplica técnicas de estadística inferencial con el fin de determinar la existencia de asociación entre las variables de estudio. Para ello, se utiliza la prueba de Chi Cuadrado de Pearson, la cual permite analizar la asociación entre variables categóricas de tipo nominal. La significancia estadística se evalúa mediante la comparación del valor que se obtiene del estadístico chi cuadrado con su valor crítico correspondiente, estableciendo así la aceptación o rechazo de la hipótesis nula que se plantea en la investigación.

Capítulo IV: Presentación de Resultados

Generalidades

Presentación de Resultados Univariados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación del instrumento. Se tabula información sobre características sociodemográficas, características de entrenamiento, alimentación antes y durante el entrenamiento y presencia de síntomas gastrointestinales.

Características sociodemográficas

El promedio de edad de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón fue de 29,3 años. La población evaluada presenta un rango de edad comprendido entre los 18 y 55 años, lo cual permite caracterizar a los participantes como un grupo predominantemente joven adulto, acorde con las exigencias físicas propias de los deportes de resistencia.

Tabla 6

Información sociodemográfica de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Características	Cantidad de personas (n=98)	Porcentaje (%)
Sexo		
Femenino	27	27.6
Masculino	71	72.4
Lugar de residencia		
San Isidro	18	18.4
El General	16	16.3
Daniel Flores	52	53.1
Rivas	1	1
San Pedro	2	2
Platanares	1	1
Pejibaye	2	2
Cajón	4	4.1
Páramo	2	2
Nivel Académico		
Primaria completa	3	31.1
Secundaria incompleta	9	9.2
Secundaria completa	27	27.6
Técnico completo	8	8.2
Universidad incompleta	19	19.4
Universidad completa	31	31.6

La información sociodemográfica corresponde a una muestra de 98 ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. Se observa una predominancia del sexo masculino, el cual representa el 72.4% de la población, mientras que el sexo femenino corresponde al 27.6%. En cuanto al lugar de residencia, destaca el distrito de Daniel Flores con un 53.1%, seguido de San Isidro con un 18.4% y El General con un 16.3%. Los demás distritos presentan porcentajes menores, cada uno inferior al 5% de la muestra. Con relación al nivel académico, se evidencia una mayor proporción de participantes con universidad completa (31.6%), seguido de secundaria completa (27.6%) y universidad incompleta (19.4%). En menor proporción se encuentran los ciclistas con secundaria incompleta (9.2%), técnico completo (8.2%) y primaria completa, la cual representa el porcentaje más bajo de la muestra.

*Características de entrenamiento***Tabla 7***Características de entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.*

Características	Cantidad de personas (n=98)	Porcentaje (%)
Tipo de Ciclismo		
Ruta	52	53.1
Montaña	25	25.5
Ambos	21	24.4
Tiempo de practicar ciclismo		
Menos de 6 meses	5	5.1
De 6 meses a un año	11	11.2
De 1 a 2 años	15	15.3
De 2 años a 5 años	26	26.5
Más de 5 años	41	41.8
Días de entrenamiento a la semana		
1 – 2 días	33	33.7
3 – 4 días	35	35.7
5 – 6 días	21	21.4
Toda la semana	9	9.2
Horas de entrenamiento por día		
Menos de una hora	2	2
1 a 1,5 horas	41	41.8
2 a 3 horas	50	51
4 a 5 horas	2	2
Más de 5 horas	3	3.1
Kilómetros de entrenamiento por día		
20 – 60km	63	64.3
60 – 80km	30	30.6
80 – 120km	5	5,1
Intensidad de entrenamiento		
Muy ligero	3	3.1
Esfuerzo ligero	32	32.7
Moderado	55	56.1
Intenso	8	8.2

La tabla 7 muestra un predominio del ciclismo de ruta (53.1%), seguido del ciclismo de montaña (25.5%) y la práctica de ambas modalidades (24.4%). En cuanto al tiempo de práctica, la mayoría de los participantes reporta más de cinco años de experiencia (41.8%), evidenciando una población con trayectoria en el deporte. Respecto a la frecuencia de entrenamiento, se observa predominancia de entrenamientos entre tres y cuatro días por semana (35.7%). La mayoría de los ciclistas entrena entre una y tres horas diarias y recorre principalmente entre 20 y 60 kilómetros por día (64.3%). En relación con la intensidad, predomina el nivel moderado (5–6), reportado por el 56.1% de los participantes.

Alimentación antes del entrenamiento

Tabla 8

Consumo total de alimentos fuente de FODMAPs antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Consumo antes del entrenamiento	Cantidad de personas (n=98)	Porcentaje (%)
Bajo	37	37.8%
Moderado	28	28.6%
Alto	33	33.7%

En relación con el consumo de alimentos fuente de FODMAPs antes del entrenamiento, se observa que el 37 (37.8%) de los ciclistas presenta un consumo bajo, posicionándose como la categoría predominante. Por su parte, el 33 (33.7%) muestra un consumo alto, mientras que el 28 (28.6%) restante se clasifica con un consumo moderado. Los resultados evidencian una distribución relativamente homogénea entre los niveles de consumo, con ligero predominio del nivel bajo.

Tabla 9

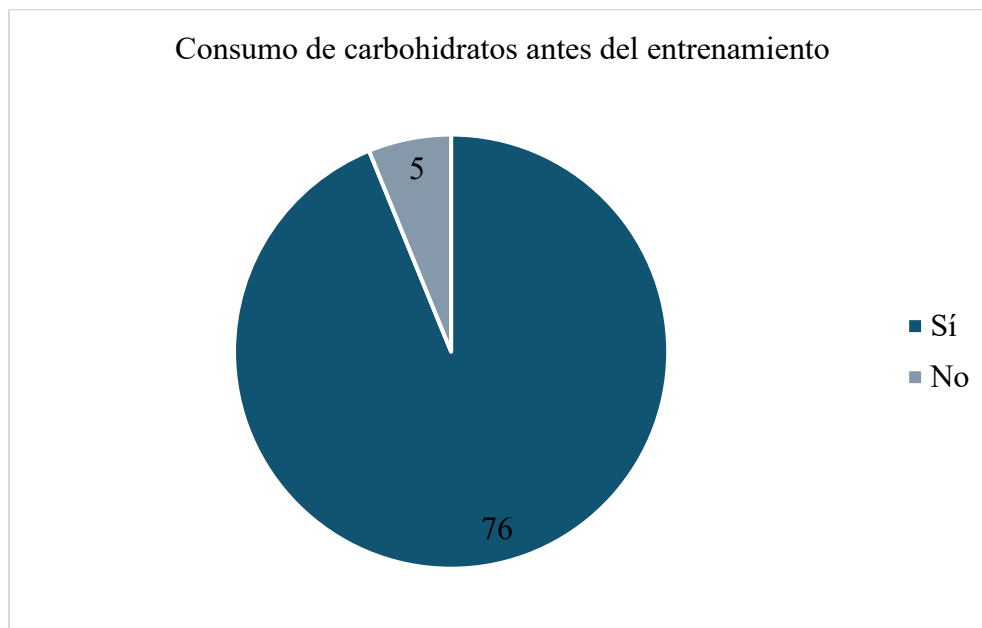
Alimentación antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Alimentación antes del entrenamiento	Cantidad de personas (n=98)	Porcentaje (%)
Realiza alguna comida antes del entrenamiento		
Sí	81	82.7
No	17	17.3
Comida realizada antes del entrenamiento		
Desayuno	46	56.8
Cena	20	24.7
Ambos	10	12.3
Otros	5	6.2

La mayoría de los participantes indica realizar alguna comida antes del entrenamiento (82.7%), mientras que un 17.3% señala no consumir alimentos antes de la actividad física. Entre quienes sí realizan una comida antes (n = 81), predomina el consumo de desayuno (56.8%), seguido de la cena (24.7%), la combinación de ambos tiempos de comida (12.3%).

Figura 1

Consumo de carbohidratos antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de carbohidratos antes del entrenamiento se reporta en la mayoría de los ciclistas de fondo, 76 (93.8%) participantes indican consumir este macronutriente antes de la actividad física, mientras que 5 (6.2%) señalan no hacerlo, lo que evidencia una alta prevalencia de ingesta de carbohidratos antes del entrenamiento.

Tabla 10

Cantidad consumida de los carbohidratos ilustrados antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

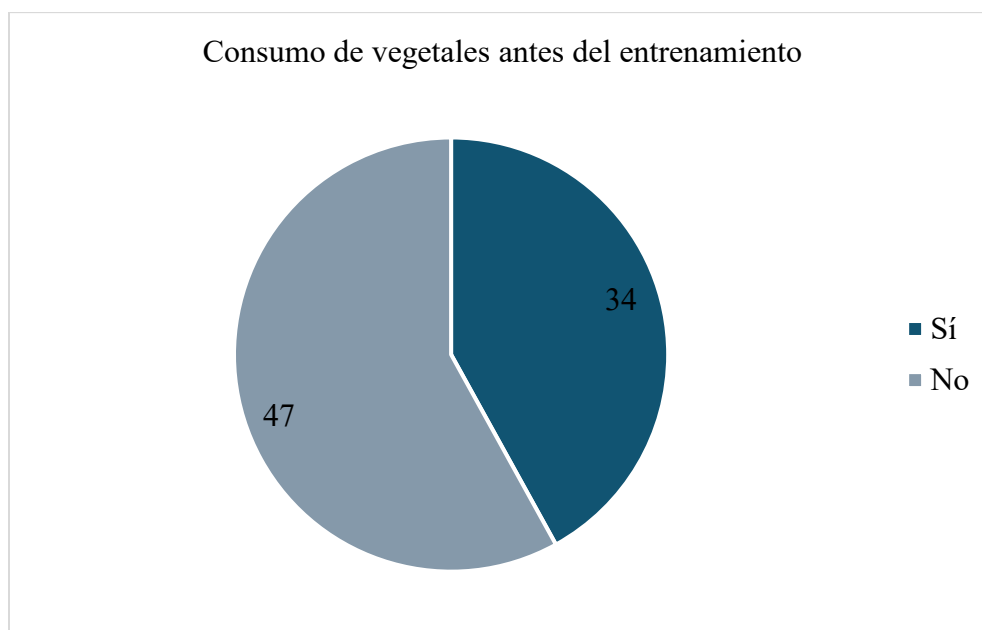
Carbohidratos	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí ese carbohidrato	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Frijoles negros	10	13.2	16	21.1	2	2.6	1	1.3	47	62
Gallo pinto	4	5.3	23	30.3	7	9.2	3	3.9	39	51.3
Espagueti/pasta	5	6.6	12	15.8	10	13.2	7	9.2	42	55.3
Pan baguette	5	6.6	13	17.1	2	2.6	4	5.3	52	68.4
Pan blanco	5	6.6	16	21.1	13	17.1	6	7.9	36	47.4
Pan integral	6	7.9	11	14.5	4	5.3	5	6.6	50	65.8
Tortilla de harina de trigo	6	7.9	8	10.5	2	2.6	4	5.3	56	73.7
Galleta maria	6	7.9	10	13.2	3	3.9	3	3.9	54	71.1
Cereal Roditas	8	10.5	8	10.5	1	1.3	4	5.3	55	72.4
Cereal Zukaritas	6	7.9	7	9.2	5	6.6	4	5.3	54	71.1
Cereal Corn Flakes	7	9.2	6	7.9	6	7.9	3	3.9	54	71.1
Cereal Marshmallow Stars	7	9.2	6	7.9	4	5.3	3	3.9	56	73.7

La tabla describe la cantidad consumida de carbohidratos antes del entrenamiento, donde predomina el no consumo en la mayoría de los alimentos evaluados, destacando las tortillas de harina de trigo y el cereal Marshmallow Stars con 56 (73.7%) participantes cada uno, seguido del cereal Roditas con 55 (72.4%) y las galletas María, cereal Zukaritas y Corn Flakes con 54 (71.1%). En cuanto a los alimentos de mayor consumo, el gallo pinto presenta la frecuencia más

alta en la porción de $\frac{1}{2}$ taza con 23 (30.3%), mientras que el pan blanco y los frijoles negros registran 16 (21.1%) en la porción de 1 rebanada y $\frac{1}{2}$ taza, respectivamente. Además, el pan blanco destaca en consumos mayores, donde 13 (17.1%) ingiere 2 rebanadas y la pasta 10 (13.2%) en la porción de 1 taza y 7 (9.2%) en $1\frac{1}{2}$ taza. Por el contrario, el pan baguette y el pan integral presentan altos porcentajes de no consumo con 52 (68.4%) y 50 (65.8%).

Figura 2

Consumo de vegetales antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de vegetales antes del entrenamiento se presenta minoritariamente en los ciclistas de fondo, donde 34 (42%) participantes indican consumir vegetales antes de la actividad física, mientras que 47 (58%) señalan no hacerlo, evidenciando una baja ingesta de vegetales antes del entrenamiento.

Tabla 11

Cantidad consumida de los vegetales ilustrados antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

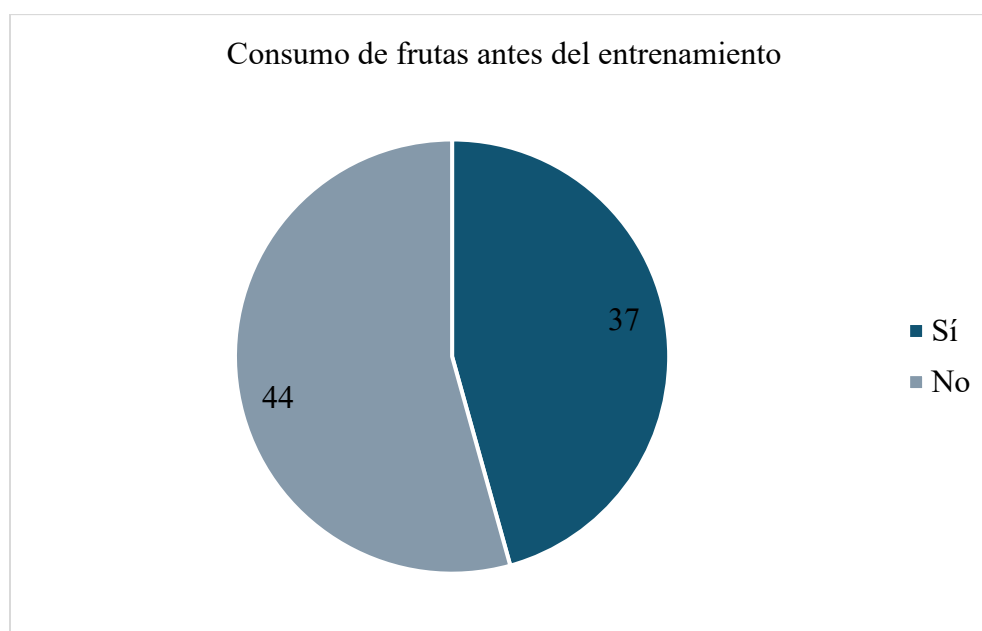
Vegetales	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí ese vegetal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cebolla	16	47.1	3	8.8	3	8.8	2	5.9	10	29.4
Ajo	14	41.2	3	8.8	1	2.9	3	8.8	13	38.2
Pepino	6	17.6	7	20.6	2	5.9	2	5.9	17	50
Tomate	11	32.4	8	23.5	1	2.9	3	8.8	11	32.4
Brócoli	5	14.7	6	17.6	2	5.9	2	5.9	19	55.9
Coliflor	3	8.8	5	14.7	1	2.9	3	8.8	22	64.7
Remolacha	4	11.8	2	5.9	4	11.8	2	5.9	22	64.7
Repollo	5	14.7	3	8.8	0	0	3	8.8	23	67.6
Espárragos	4	11.8	2	5.9	1	2.9	2	5.9	25	73.5
Ayote sazón	5	14.7	0	0	1	2.9	2	5.9	26	76.5
Ayote tierno	4	11.8	1	2.9	1	2.9	2	5.9	26	76.5
Zucchini	5	14.7	0	0	0	0	4	11.8	25	73.5
Tomate cherry	8	23.5	0	0	1	2.9	2	5.9	23	67.6
Hongos	4	11.8	0	0	3	8.8	4	11.8	23	67.6

La tabla describe la cantidad consumida de vegetales antes del entrenamiento, donde se observa un predominio del no consumo en la mayoría de los alimentos evaluados, destacando el ayote sazón y el ayote tierno con 26 (76.5%) participantes cada uno, seguido de los espárragos y el zucchini con 25 (73.5%), así como el repollo, tomate cherry y hongos con 23 (67.6%).

Asimismo, la coliflor y la remolacha presentan 22 (64.7%) de no consumo. En cuanto a los vegetales de mayor ingesta, la cebolla registra la frecuencia más alta en la porción de 15 g con 16 (47.1%), seguida del ajo con 14 (41.2%) en la porción de ½ diente. El tomate muestra una distribución importante, donde 11 (32.4%) consume ½ taza y el mismo porcentaje reporta no consumo. Por su parte, el pepino presenta 7 (20.6%) en la porción de 1 taza y 6 (17.6%) en ½ taza.

Figura 3

Consumo de frutas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de frutas antes del entrenamiento se presenta minoritariamente en los ciclistas de fondo, donde 37 (45.7%) participantes indican consumir frutas antes de la actividad física, mientras que 44 (54.3%) señalan no hacerlo, evidenciando una baja ingesta de frutas antes del entrenamiento.

Tabla 12

Cantidad consumida de las frutas ilustradas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

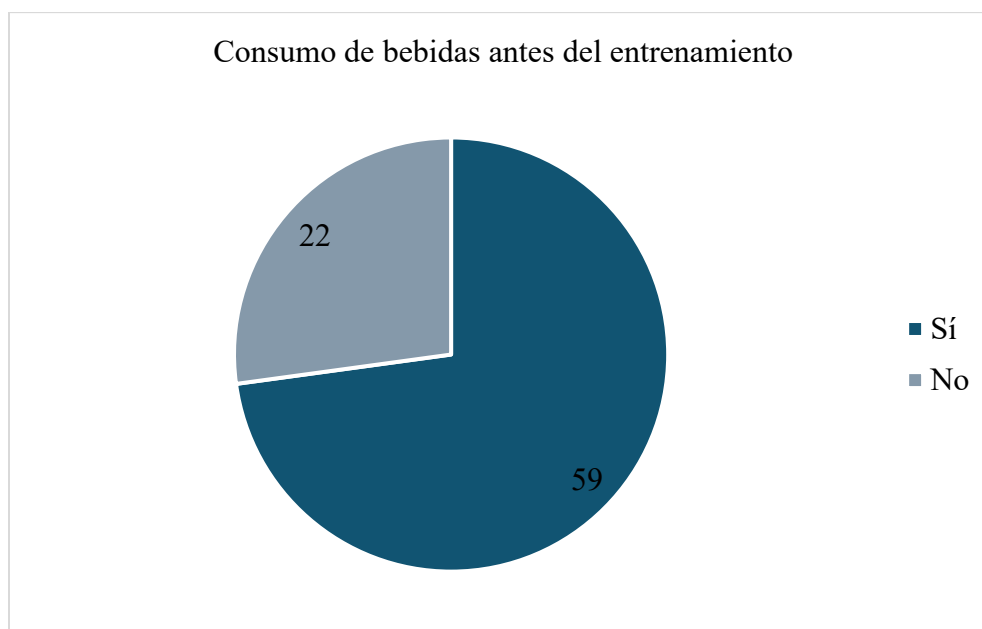
Frutas	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí esa fruta	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Banano	5	13.5	21	56.8	4	10.8	2	5.4	5	14
Manzana	3	8.1	16	43.2	3	8.1	0	0	15	41
Pera	2	5.4	9	24.3	3	8.1	1	2.7	22	59
Guayaba	5	13.5	6	16.2	2	5.4	0	0	24	65
Mango pequeño	2	5.4	13	35.1	1	2.7	1	2.7	20	54
Nectarina	3	8.1	7	18.9	4	10.8	1	2.7	22	59
Fresas	4	10.8	10	27	2	5.4	1	2.7	20	54
Melón	4	10.8	9	24.3	4	10.8	1	2.7	19	51
Sandia	3	8.1	11	29.7	5	13.5	1	2.7	17	46
Uvas	4	10.8	9	24.3	3	8.1	1	2.7	20	54
Jocotes	3	8.1	6	16.2	4	10.8	1	2.7	23	62
Albaricoques secos	2	5.4	8	21.6	2	5.4	1	2.7	24	65
Dátiles	2	5.4	7	18.9	3	8.1	1	2.7	24	65

La tabla describe la cantidad consumida de frutas antes del entrenamiento, donde se observa una mayor variabilidad en comparación con otros grupos de alimentos. El banano destaca como la fruta de mayor consumo, registrando 21 (56.8%) participantes en la porción de 1 banano, además de presentar consumos superiores con 4 (10.8%) que ingiere 2 bananos y 2

(5.4%) hasta 3 bananos. Seguidamente, la manzana muestra 16 (43.2%) en la porción de 1 manzana, mientras que el mango pequeño registra 13 (35.1%) en 1 mango. Otras frutas con consumos relevantes son la sandía con 11 (29.7%) en 1 taza y 5 (13.5%) en 2 tazas, así como las fresas con 10 (27%) en 1 taza. Por el contrario, predomina el no consumo en varias frutas, destacando la guayaba, los albaricoques secos y los dátiles con 24 (65%) cada uno, seguidos de los jocotes con 23 (62%) y la pera junto con la nectarina con 22 (59%).

Figura 4

Consumo de bebidas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de bebidas antes del entrenamiento se reporta por la mayoría de los ciclistas de fondo, donde 59 (72.8%) participantes indican consumir alguna bebida antes del entrenamiento, mientras que 22 (27.2%) señalan no hacerlo, evidenciando una mayor prevalencia de consumo de bebidas antes del entrenamiento.

Tabla 13

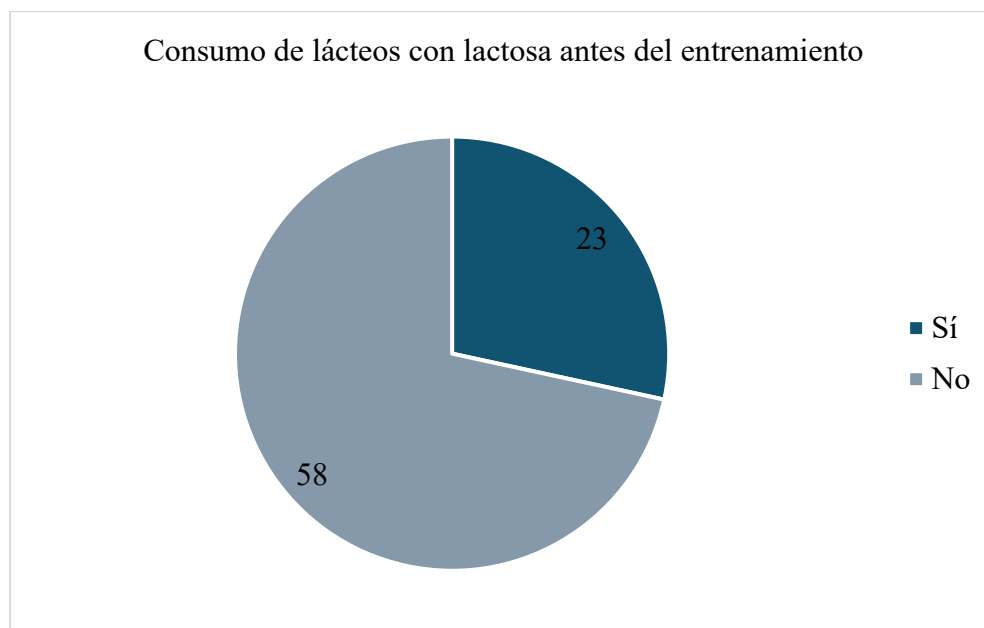
Cantidad consumida de las bebidas ilustradas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Bebida	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí esa bebida	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Jugo naranja	11	18.6	18	30.5	4	6.8	2	3.4	24	40.7
Jugo de manzana	4	6.8	6	10.2	3	5.1	3	5.1	43	72.9
Jugo de pera	4	6.8	6	10.2	2	3.4	3	5.1	44	74.6
Jugo de sandía	5	8.5	10	16.9	1	1.7	2	3.4	41	69.5
Jugo de mango	7	11.9	8	13.6	0	0	3	5.1	41	69.5
Jugo de frutas	6	10.2	7	11.9	2	3.4	3	5.1	41	69.5
Té negro	6	10.2	21	35.6	7	11.9	4	6.8	21	35.6
Té de manzanilla	5	8.5	5	8.5	2	3.4	3	5.1	44	74.6
Té de hinojo	4	6.8	6	10.2	1	1.7	3	5.1	45	76.3

La tabla describe la cantidad consumida de bebidas antes del entrenamiento, donde predomina el no consumo en la mayoría de las opciones evaluadas, destacando el té de hinojo con 45 (76.3%) participantes, seguido del jugo de pera y el té de manzanilla con 44 (74.6%) cada uno, así como el jugo de manzana con 43 (72.9%). Asimismo, el jugo de sandía, jugo de mango y jugo de frutas registran 41 (69.5%) de no consumo respectivamente. En cuanto a las bebidas de mayor ingesta, el té negro presenta la frecuencia más alta en la porción de 1 taza con 21 (35.6%), además de mostrar el mismo porcentaje de participantes que no lo consumen 21 (35.6%), evidenciando una distribución equitativa. Seguidamente, el jugo de naranja registra 18 (30.5%) en la porción de 1 taza y 11 (18.6%) en ½ taza, posicionándose como el jugo de mayor consumo. Otras bebidas presentan frecuencias menores, como el jugo de sandía con 10 (16.9%) en 1 taza y el jugo de mango con 8 (13.6%).

Figura 5

Consumo de lácteos con lactosa antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de lácteos con lactosa antes del entrenamiento se presenta minoritariamente en los ciclistas de fondo, donde 23 (28.4%) participantes indican consumir este tipo de alimentos antes de la actividad física, mientras que 58 (71.6%) señalan no hacerlo, evidenciando una baja ingesta de lácteos con lactosa antes del entrenamiento.

Tabla 14

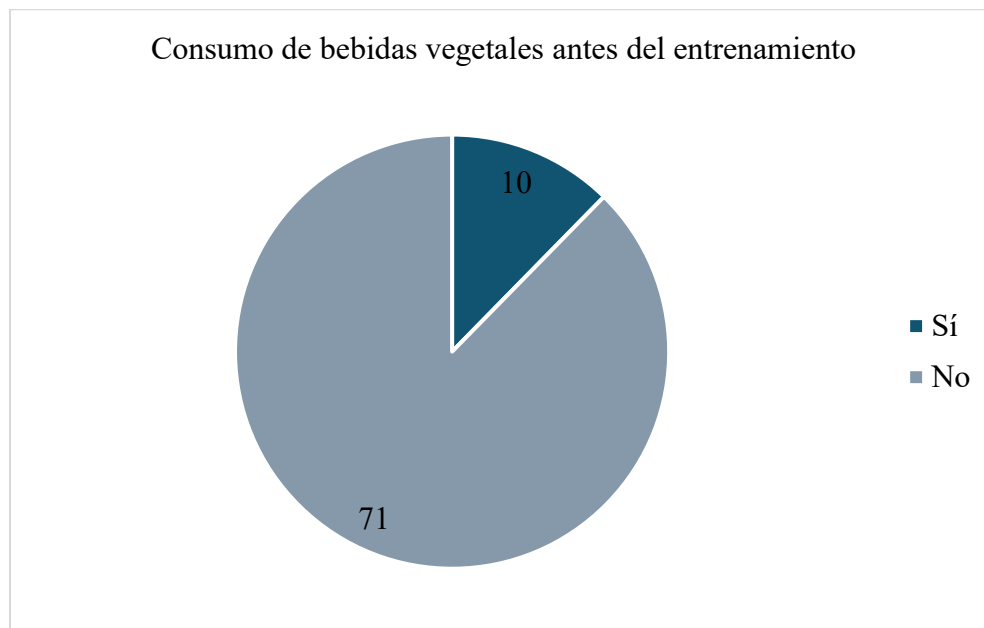
Cantidad consumida de los lácteos ilustrados antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Lácteos	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí ese lácteo	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Leche	12	52.2	3	13	2	8.7	0	0	6	26.1
Yogurt	2	8.7	7	30.4	1	4.3	0	0	13	56.5
Yogurt natural	2	8.7	5	21.7	2	8.7	0	0	14	60.9
Keffir de leche	5	21.7	3	13	1	4.3	0	0	14	60.9

La tabla describe la cantidad consumida de lácteos con lactosa antes del entrenamiento, donde se observa un comportamiento variable según el tipo de alimento evaluado. La leche destaca como el lácteo de mayor consumo, registrando 12 (52.2%) participantes en la porción de ½ taza, seguido de 3 (13%) en 1 taza y 2 (8.7%) en 2 tazas. En contraste, predomina el no consumo en los demás lácteos, especialmente en el yogurt natural y el kéfir de leche con 14 (60.9%) cada uno, seguidos del yogurt con 13 (56.5%). En cuanto a los consumos reportados, el yogurt presenta su mayor frecuencia en la porción de 1 taza con 7 (30.4%), mientras que el yogurt natural registra 5 (21.7%) en la misma porción. Por su parte, el kéfir de leche muestra 5 (21.7%) en ½ taza y 3 (13%) en 1 taza.

Figura 6

Consumo de bebidas vegetales antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de bebidas vegetales antes del entrenamiento se presenta minoritariamente en los ciclistas de fondo, donde 10 (12.3%) participantes indican consumir este tipo de bebidas antes de la actividad física, mientras que 71 (87.7%) señalan no hacerlo, evidenciando una baja ingesta de bebidas vegetales antes del entrenamiento.

Tabla 15

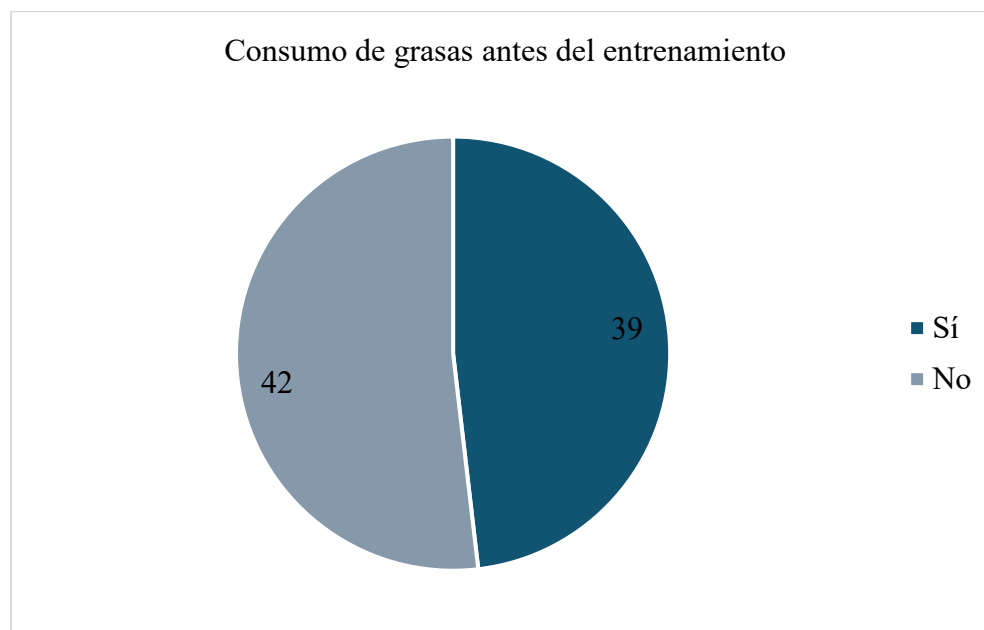
Cantidad consumida de las bebidas vegetales ilustradas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Bebidas vegetales	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí esa bebida vegetal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Leche de almendras	3	30	1	10	0	0	0	0	6	60
Leche de coco	1	10	2	20	0	0	0	0	7	70
Leche de avena	3	30	5	50	0	0	0	0	2	20
Leche de soya	2	20	1	10	0	0	0	0	7	70
Agua de coco	1	10	2	20	0	0	0	0	7	70

La tabla describe la cantidad consumida de bebidas vegetales antes del entrenamiento, donde predomina el no consumo en la mayoría de las opciones, destacando la leche de coco, la leche de soya y el agua de coco con 7 (70%) participantes cada una, seguidas de la leche de almendras con 6 (60%). En contraste, la leche de avena presenta el menor porcentaje de no consumo con 2 (20%), posicionándose como la bebida vegetal de mayor ingesta. En cuanto a las porciones consumidas, la leche de avena registra su frecuencia más alta en 1 taza con 5 (50%), seguida de 3 (30%) en ½ taza. Por su parte, la leche de almendras muestra 3 (30%) en ½ taza y 1 (10%) en 1 taza, mientras que la leche de coco y el agua de coco presentan 2 (20%) en 1 taza respectivamente. La leche de soya reporta 2 (20%) en ½ taza y 1 (10%) en 1 taza. No se evidencian consumos en porciones de 2 ni 3 tazas en ninguna de las bebidas evaluadas.

Figura 7

Consumo de grasas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de grasas antes del entrenamiento se presenta de manera similar en los ciclistas de fondo, donde 39 (48.1%) participantes indican consumir este tipo de alimentos antes de la actividad física, mientras que 42 (51.9%) señalan no hacerlo, evidenciando una distribución relativamente equilibrada en el consumo de grasas antes del entrenamiento.

Tabla 16

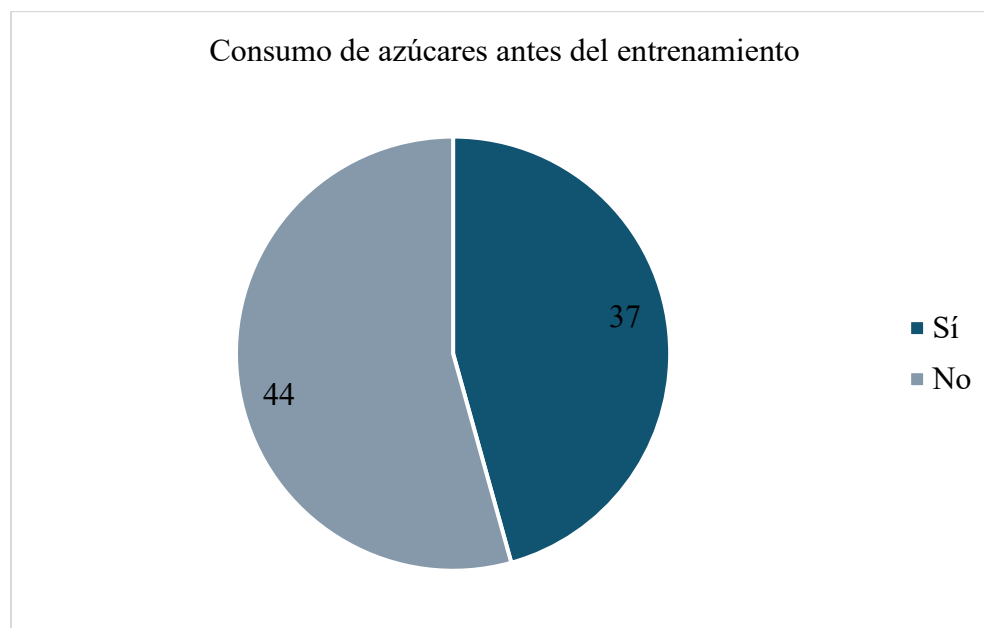
Cantidad consumida de las grasas ilustradas antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Grasas	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí esa grasa	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Natilla	8	20.5	5	12.8	2	5.1	2	5.1	22	56.4
Aguacate	7	17.9	15	38.5	4	10.3	1	2.6	12	30.8

La tabla describe la cantidad consumida de grasas antes del entrenamiento, donde se observa un mayor consumo de aguacate en comparación con la natilla. El aguacate registra su frecuencia más alta en la porción de $\frac{1}{2}$ aguacate con 15 (38.5%) participantes, seguido de 7 (17.9%) en $\frac{1}{4}$ de aguacate y 4 (10.3%) en 1 aguacate. En contraste, la natilla muestra un predominio de no consumo con 22 (56.4%), mientras que las porciones consumidas se concentran principalmente en $\frac{1}{2}$ cucharada con 8 (20.5%) y 1 cucharada con 5 (12.8%), reportándose menores frecuencias en 2 y 3 cucharadas.

Figura 8

Consumo de azúcares antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de azúcares antes del entrenamiento se presenta minoritariamente en los ciclistas de fondo, donde 37 (45.7%) participantes indican consumir azúcares antes de la actividad física, mientras que 44 (54.3%) señalan no hacerlo, evidenciando una baja ingesta de azúcares antes del entrenamiento.

Tabla 17

Cantidad consumida de los azúcares ilustrados antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Azúcar	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí esa azúcar	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Mermelada	8	21.6	11	29.7	5	13.5	2	5.4	11	29.7
Miel	8	34.8	16	69.6	4	17.4	2	3.4	7	30.4

La tabla describe la cantidad consumida de azúcares antes del entrenamiento, donde la miel presenta una mayor frecuencia de consumo en comparación con la mermelada. La miel registra su proporción más alta en la porción de 1 cucharada con 16 (69.6%) participantes, seguida de 8 (34.8%) en $\frac{1}{2}$ cucharada y 4 (17.4%) en 2 cucharadas y 7 (30.4%) indica no consumirla. En contraste, la mermelada muestra su mayor frecuencia tanto en la porción de 1 cucharada como en el no consumo, con 11 (29.7%) respectivamente, seguida de 8 (21.6%) en $\frac{1}{2}$ cucharada, 5 (13.5%) en 2 cucharadas. En general, la miel es la principal fuente de azúcar consumida antes del entrenamiento.

Alimentación durante el entrenamiento

Tabla 18

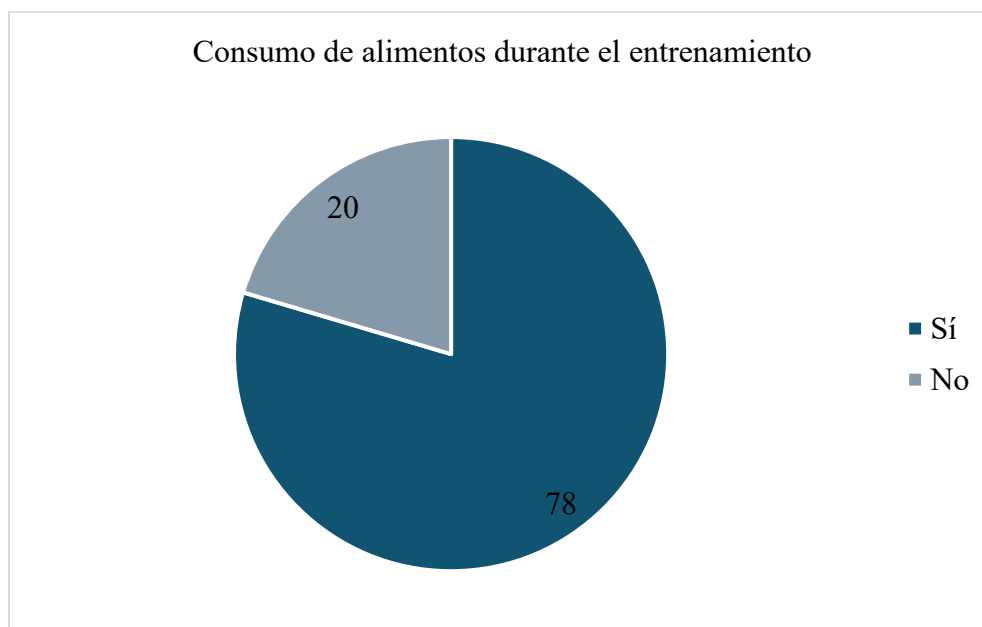
Consumo total de alimentos fuente de FODMAPs durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Consumo durante el entrenamiento	Cantidad de personas (n=98)	Porcentaje (%)
Bajo	42	42.9
Moderado	24	24.5
Alto	32	32.7

En relación con el consumo de alimentos fuente de FODMAPs durante el entrenamiento, se observa que el 42 (42.9%) de los ciclistas presenta un consumo bajo, posicionándose como la categoría predominante. Por su parte, el 32 (32.7%) muestra un consumo alto, mientras que el 24 (24.5%) restante se clasifica con un consumo moderado. Estos resultados evidencian una mayor concentración en el nivel de consumo bajo, seguido del nivel alto.

Figura 9

Consumo de alimentos durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

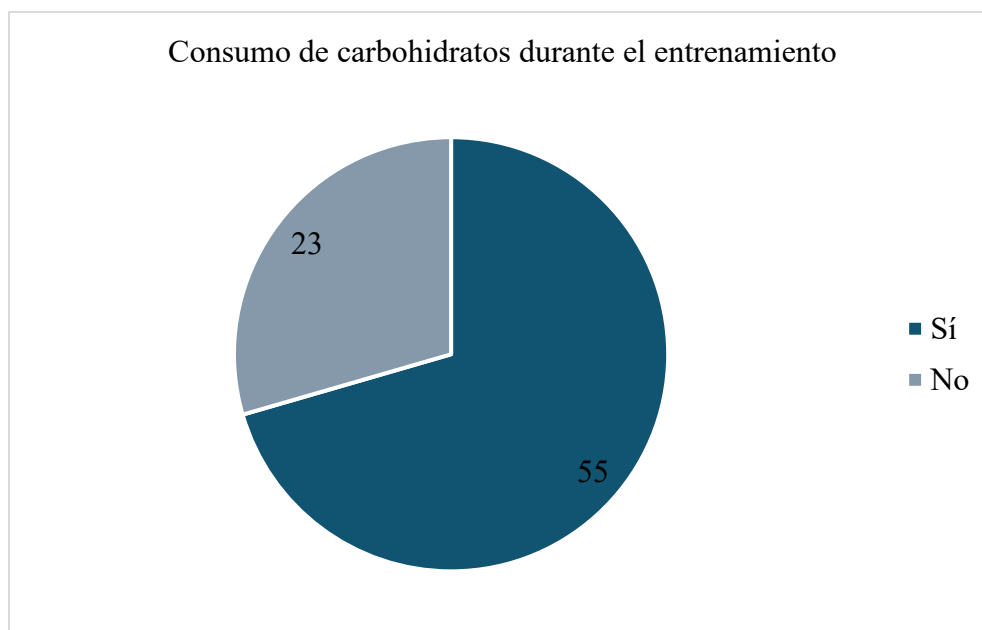


Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de alimentos durante el entrenamiento se reporta por la mayoría de los ciclistas de fondo, donde 78 (79.6%) participantes indican consumir algún alimento durante la actividad física, mientras que 20 (20.4%) señalan no hacerlo, evidenciando una alta prevalencia de consumo de alimentos durante el entrenamiento.

Figura 10

Consumo de carbohidratos durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de carbohidratos durante el entrenamiento se reporta por la mayoría de los ciclistas de fondo, donde 55 (70.5%) participantes indican consumir carbohidratos durante la actividad física, mientras que 23 (29.5) señalan no hacerlo, evidenciando una mayor prevalencia de consumo de carbohidratos durante el entrenamiento.

Tabla 19

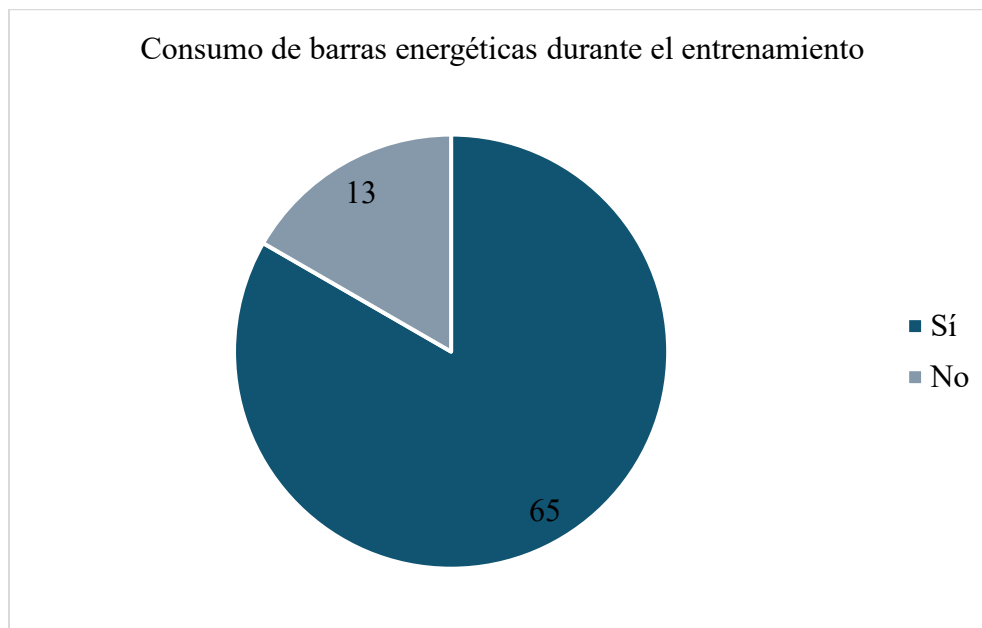
Cantidad consumida de los carbohidratos ilustrados durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Carbohidratos	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí ese carbohidrato	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Miel	7	12.7	10	18.2	2	3.6	3	5.5	33	60
Mermelada	3	5.5	13	23.6	1	1.8	6	10.9	32	58.2
Colado Heinz de frutas	1	1.8	20	36.4	11	20	8	14.5	15	27.3
Pan cuadrado blanco	5	9.1	13	23.6	2	3.6	7	12.7	28	50.9
Banano	4	7.3	28	50.9	3	5.5	5	9.1	15	27.3
Leche condensada	4	7.3	5	9.1	2	3.6	4	7.3	40	72.7

La tabla describe la cantidad consumida de carbohidratos durante el entrenamiento, donde se observa que el banano destaca como el alimento de mayor consumo, registrando 28 (50.9%) participantes en la porción de 1 banano, seguido de 5 (9.1%) que consume 3 bananos y 3 (5.5%) que ingiere 2 bananos. De forma similar, el colado Heinz de frutas muestra frecuencias elevadas, con 20 (36.4%) en 1 colado, 11 (20%) en 2 colados y 8 (14.5%) en 3 colados. El pan cuadrado blanco registra 13 (23.6%) en la porción de 1 rebanada y 7 (12.7%) en 3 rebanadas, mientras que la mermelada presenta su mayor frecuencia en 1 cucharada con 13 (23.6%). En contraste, la miel muestra un predominio de no consumo con 33 (60%), pese a registrar 10 (18.2%) en 1 cucharada. La leche condensada evidencia el mayor no consumo con 40 (72.7%).

Figura 11

Consumo de barras energéticas durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de barras energéticas durante el entrenamiento se reporta por la mayoría de los ciclistas de fondo, donde 65 (83.3%) participantes indican consumir este tipo de producto durante el entrenamiento, mientras que 13 (16.7%) señalan no hacerlo, evidenciando una alta prevalencia de consumo de barras energéticas durante el entrenamiento.

Tabla 20

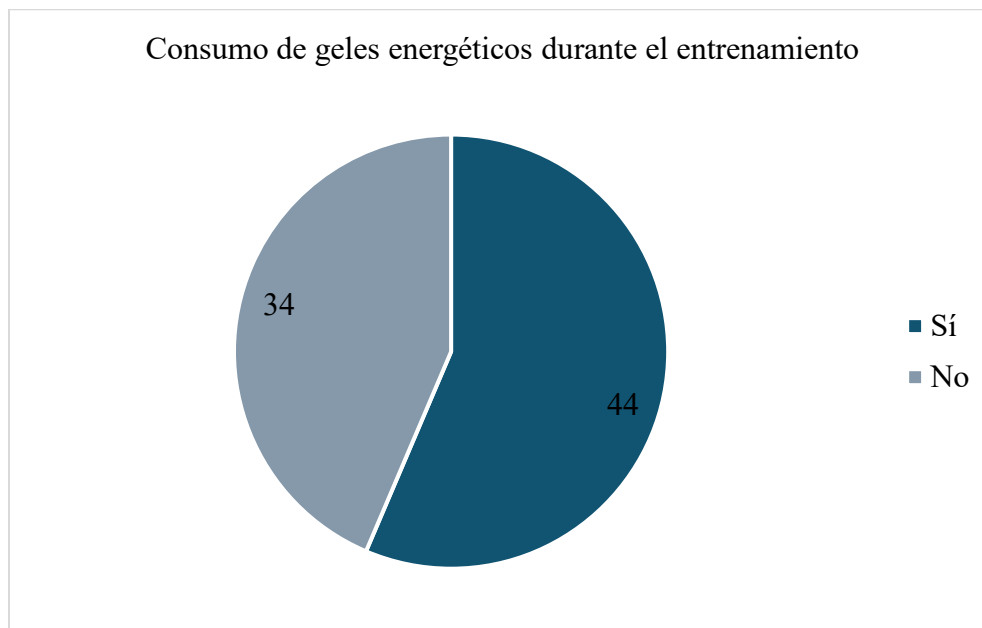
Cantidad consumida de las barras energéticas ilustradas durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Barras energéticas	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí esa barra energética	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Barrita Jacks	22	33.8	14	21.5	5	7.7	4	6.2	20	30.8
Barrita Nestle	5	7.7	5	7.7	0	0	3	4.6	52	80
Barrita Nature Valley	21	32.3	6	9.2	0	0	3	4.6	35	53.8
Barrita PowerBar	8	12.3	4	6.2	1	1.5	2	3.1	50	76.9
Barrita Torq	9	13.8	5	7.7	0	0	2	3.1	49	75.4
Barrita 226ERS	9	13.8	7	10.8	0	0	3	4.6	46	70.8
Barrita Perform	6	9.2	2	3.1	0	0	2	3.1	55	84.6
Barrita Gricket	5	7.7	3	4.6	0	0	2	3.1	54	83.1
Barrita Sponser	9	13.8	10	15.4	1	1.5	3	4.6	42	64.6

La tabla describe la cantidad consumida de barras energéticas durante el entrenamiento, donde se observa que la barrita Jacks destaca como la de mayor consumo, registrando 22 (33.8%) participantes en la porción de $\frac{1}{2}$ barrita, seguida de 14 (21.5%) en 1 barrita, 5 (7.7%) en 2 barras y 4 (6.2%) en 3 barras. De forma similar, la barrita Nature Valley muestra frecuencias importantes en $\frac{1}{2}$ barrita con 21 (32.3%), seguida de 6 (9.2%) en 1 barrita y 3 (4.6%) en 3 barras, aunque registra 35 (53.8%) que no la consume. Por su parte, la barrita Sponser presenta su mayor frecuencia en 1 barrita con 10 (15.4%), seguida de 9 (13.8%) en $\frac{1}{2}$ barrita y un no consumo de 42 (64.6%). En contraste, predomina el no consumo en la mayoría de las demás barras evaluadas, destacando la barrita Perform con 55 (84.6%), la barrita Gricket con 54 (83.1%), la barrita Nestlé con 52 (80%), la barrita PowerBar con 50 (76.9%) y la barrita Torq con 49 (75.4%).

Figura 12

Consumo de geles energéticos durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de geles energéticos durante el entrenamiento se reporta por la mayoría de los ciclistas de fondo, donde 44 (56,4%) participantes indican consumir este tipo de producto durante el entrenamiento, mientras que 34 (43,6%) señalan no hacerlo, evidenciando una alta prevalencia de consumo de geles energéticos durante el entrenamiento.

Tabla 21

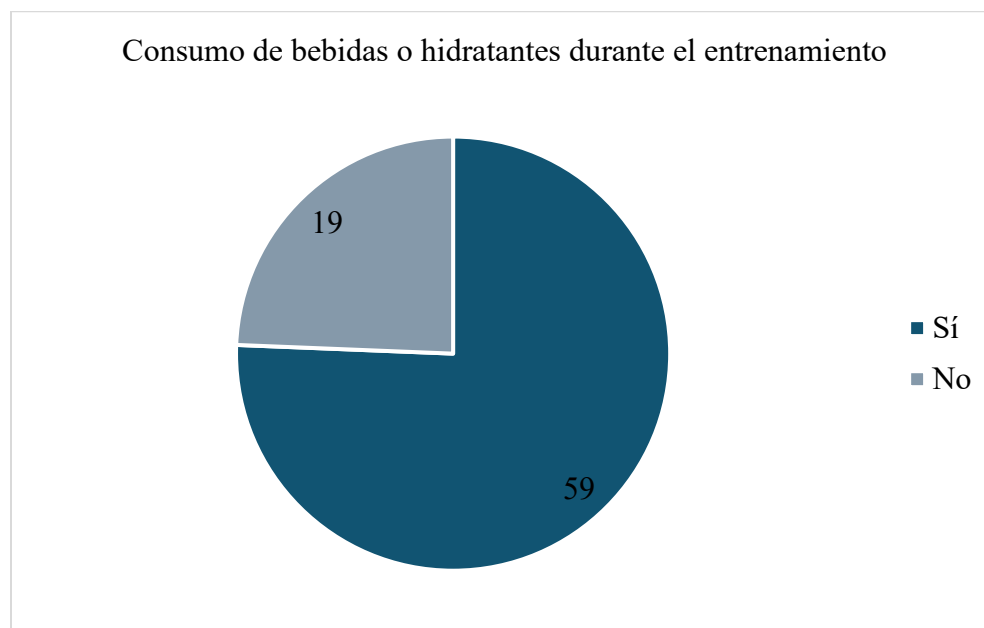
Cantidad consumida de los geles energéticos ilustrados durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Geles	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí ese gel	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Gel 226ERS	13	29.5	6	13.6	2	4.5	1	2.3	22	50
Gel Sponser	6	13.6	6	13.6	0	0	1	2.3	31	70.5
Gel GU	17	38.6	6	13.6	1	2.3	2	4.5	18	40.9
Gel Torq	5	11.4	5	11.4	0	0	3	6.8	31	70.5
Gel Hammer	10	22.7	3	6.8	1	2.3	3	6.8	27	61.4
Gel SIS	11	25	7	15.9	2	4.5	2	4.5	22	50

La tabla describe la cantidad consumida de geles durante el entrenamiento, donde se observa que el gel GU destaca como el de mayor consumo, registrando 17 (38.6%) participantes en la porción de $\frac{1}{2}$ gel, presentando además 18 (40.9%) de no consumo. De forma similar, el gel 226ERS y el gel SIS muestran frecuencias importantes, ambos con 22 (50%) de no consumo, sin embargo, el gel 226ERS registra 13 (29.5%) en $\frac{1}{2}$ gel y 6 (13.6%) en 1 gel, mientras que el gel SIS presenta 11 (25%) en $\frac{1}{2}$ gel y 7 (15.9%) en 1 gel. Por su parte, el gel Hammer reporta 10 (22.7%) en $\frac{1}{2}$ gel y un no consumo de 27 (61.4%). En contraste, predomina el no consumo en el gel Sponser y el gel Torq, ambos con 31 (70.5%), reflejando bajas frecuencias de ingesta en sus distintas porciones.

Figura 13

Consumo de bebidas o hidratantes durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

El consumo de bebidas o hidratantes durante el entrenamiento se reporta por la mayoría de los ciclistas de fondo, donde 59 (75,6%) participantes indican consumir este tipo de producto durante el entrenamiento, mientras que 19 (24,4%) señalan no hacerlo, evidenciando que la mayoría incorpora algún tipo de hidratación durante la actividad física.

Tabla 22

Cantidad consumida de las bebidas o hidratantes ilustrados durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

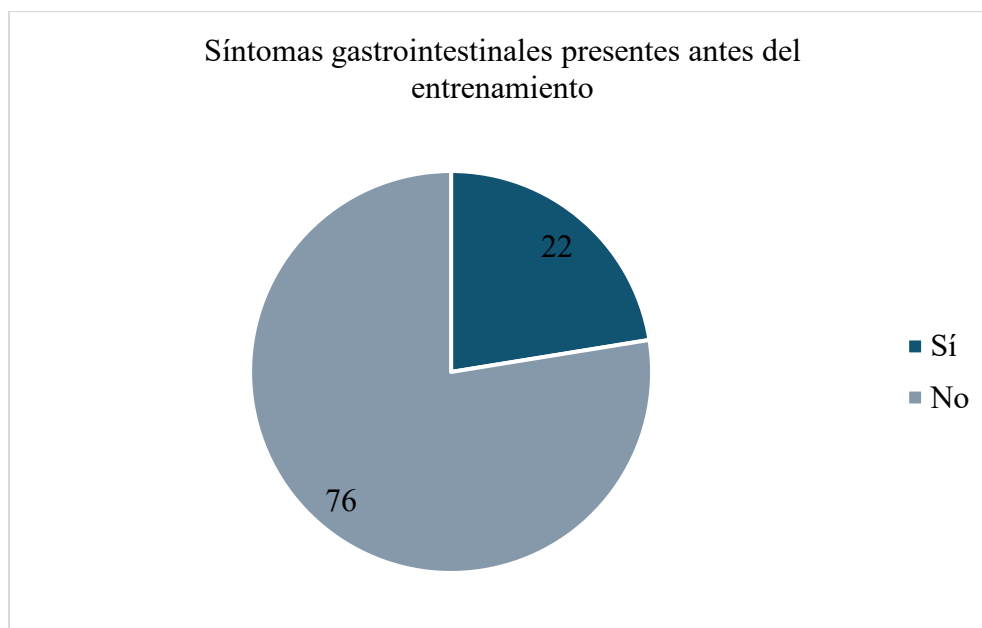
Bebidas	Consumí la mitad de la imagen		Consumí la cantidad de la imagen		Consumí el doble de la cantidad de la imagen		Consumí el triple de la cantidad de la imagen		No consumí esa bebida	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Powerade	7	11.9	17	28.8	2	3.4	1	1.7	32	54.2
Gatorade	8	13.6	9	15.3	1	1.7	2	3.4	39	66.1
Electrolit	4	6.8	12	20.3	2	3.4	4	6.8	37	62.7
Suerox	2	3.4	9	15.3	1	1.7	3	5.1	44	74.6
Pastilla Nuun	3	5.1	13	22	7	11.9	4	6.8	32	54.2
Hidratante 226ERS	4	6.8	14	23.7	5	8.5	3	5.1	33	55.9
Hidratante Isostar	5	8.5	6	10.2	2	3.4	4	6.8	42	71.2
Coca cola	6	10.2	12	20.3	5	8.5	5	8.5	31	52.5

La tabla describe la cantidad consumida de bebidas durante el entrenamiento, donde se observa que Powerade destaca como una de las de mayor consumo, registrando 17 (28.8%) participantes en 600 ml, seguido de 7 (11.9%) en 300 ml, aunque presenta 32 (54.2%) de no consumo. De forma similar, Electrolit reporta 12 (20.3%) en 630 ml y Gatorade 9 (15.3%) en 600 ml, ambos con predominio de no consumo con 37 (62.7%) y 39 (66.1%) respectivamente. Suerox e Isostar evidencian los mayores no consumos con 44 (74.6%) y 42 (71.2%), la pastilla Nuun registra 13 (22%) en 1 pastilla y el hidratante 226ERS 14 (23.7%) en 50 g, mientras que la Coca Cola muestra 12 (20.3%) en 250 ml, con 31 (52.5%) que no la consumen.

Presencia de síntomas gastrointestinales antes y durante el entrenamiento

Figura 14

Síntomas gastrointestinales presentes antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

En relación con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento, se observa que 22 (22.4%) ciclistas reportan presentar algún síntoma, mientras que 76 (77.6%) indican no presentar síntomas gastrointestinales antes de la actividad física.

Tabla 23

Síntomas gastrointestinales superiores que presento antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Síntomas	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Náuseas	83	84.7	9	9.2	4	4.1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eructos	74	75.5	17	17.3	5	5.1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reflujo gastroesofágico	81	82.7	10	10.2	3	3.1	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Distensión abdominal	83	84.7	6	6.1	5	5.1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calambres	78	79.6	7	7.1	4	4.1	4	4.1	3	3.1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Pirosis / Acidez	80	81.6	9	9.2	5	5.1	3	3.1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vómito	89	90.8	5	5.1	1	1.0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0

La tabla describe los síntomas gastrointestinales superiores presentes antes del entrenamiento, la mayoría de los ciclistas reportan no presentar síntomas (valor 0) en todas las variables evaluadas. Las náuseas no se presentan en 83 (84.7%) de los participantes, mientras que un pequeño porcentaje indica intensidad leve (valores 1 y 2). De forma similar, los eructos se presentan ausentes en 74 (75.5%) de los ciclistas, siendo este uno de los síntomas con mayor presencia leve. El reflujo gastroesofágico, la distensión abdominal y la pirosis/acidez también muestran una baja frecuencia, predominando intensidades leves en quienes los reportaron. En el caso de los calambres, aunque el 78 (79.6%) no los presenta, se observa una distribución ligeramente mayor en intensidades bajas a moderadas en comparación con otros síntomas, el vómito es el síntoma menos reportado, ya que el 89 (90.8%) de los ciclistas indica no haberlo experimentado antes del entrenamiento.

Tabla 24

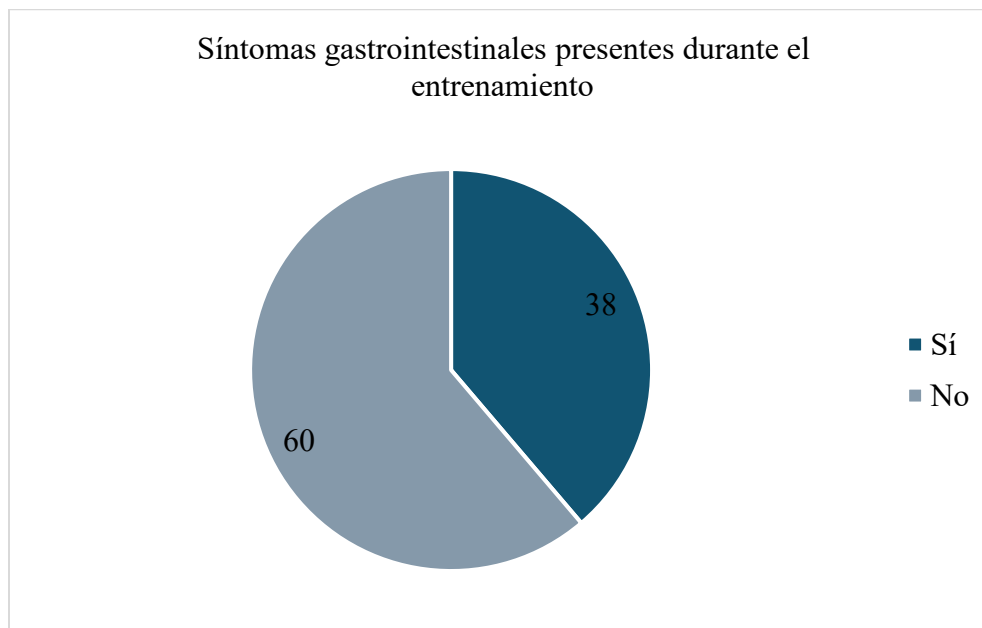
Síntomas gastrointestinales inferiores que presento antes del entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Síntomas	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cólicos abdominales	83	84.7	7	7.1	5	5.1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Flatulencias	79	80.6	10	10.2	8	8.2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Distensión abdominal	87	88.8	6	6.1	4	4.1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urgencia defecatoria	88	89.8	5	5.1	4	4.1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dolor abdominal derecho o izquierdo	93	94.9	5	5.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heces sueltas o diarrea	91	92.9	2	2	5	5.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Evacuación incompleta	91	92.9	5	5.1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

La tabla describe los síntomas gastrointestinales inferiores presentes antes del entrenamiento, se observa que la mayoría de los ciclistas reportan ausencia de síntomas (valor 0) en todas las variables analizadas. Los cólicos abdominales no se presentan en 83 (84.7%) de los participantes, mientras que quienes los reportan lo hacen principalmente en intensidades leves. Las flatulencias se presentan ausentes en 79 (80.6%) de los ciclistas, siendo uno de los síntomas inferiores con mayor presencia leve. La distensión abdominal y la urgencia defecatoria muestran una baja frecuencia, con más de 86 (88.0%) de los participantes que indica no presentarlas antes del entrenamiento. El dolor abdominal derecho o izquierdo, las heces sueltas o diarrea y la sensación de evacuación incompleta se presentan con poca frecuencia, ya que más de 90 (92.0%) de los ciclistas no reporta estos síntomas.

Figura 15

Síntomas gastrointestinales presentes durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.



Nota: Datos correspondientes a participantes.

En relación con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento, se observa que 38 (38.8%) ciclistas reportan presentar algún síntoma, mientras que 60 (61.2%) indican no presentar síntomas gastrointestinales durante la actividad física.

Tabla 25

Síntomas gastrointestinales superiores que presento durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Síntomas	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Náuseas	77	78.6	11	11.2	3	3.1	2	2	0	0	3	3	0	0	1	1	0	0	1	1
Eructos	68	69.4	21	21.4	6	6.1	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Reflujo gastroesofágico	87	88.8	4	4.1	3	3.1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Distensión abdominal	85	86.7	6	6.1	5	5.1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Calambres	73	74.5	10	10.2	7	7.1	4	4	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Pirosis / Acidez	89	90.8	4	4.1	3	3.1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Vómito	90	91.8	3	3.1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2

La tabla describe los síntomas gastrointestinales superiores presentes durante el entrenamiento, donde predomina la ausencia de síntomas (valor 0) en todas las variables evaluadas. El vómito se posiciona como el menos frecuente, con 90 (91.8%) ciclistas que no lo reportan, seguido de la pirosis/acidez con 89 (90.8%), el reflujo gastroesofágico con 87 (88.8%) y la distensión abdominal con 85 (86.7%). Las náuseas no se presentan en 77 (78.6%) de los participantes y los eructos en 68 (69.4%), siendo este último uno de los síntomas con mayor presencia leve, con 21 (21.4%) en intensidad 1. En el caso de los calambres, aunque 73 (74.5%) no los presenta, muestran mayor variabilidad en intensidades leves y moderadas. En general, los síntomas se presentan con baja frecuencia y predominan en intensidades leves durante el entrenamiento.

Tabla 26

Síntomas gastrointestinales inferiores que presento durante el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Síntomas	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Cólicos abdominales	81	82.7	8	8.2	6	6.1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Flatulencias	74	75.5	16	16.3	7	7.1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Distensión abdominal	89	90.8	6	6.1	3	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urgencia defecatoria	87	88.8	4	4.1	4	4.1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Dolor abdominal derecho o izquierdo	94	95.9	1	1	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heces sueltas o diarrea	90	91.8	3	3.1	3	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
Evacuación incompleta	92	93.9	4	4.1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

La tabla describe los síntomas gastrointestinales inferiores presentes durante el entrenamiento, donde predomina la ausencia de síntomas (valor 0) en todas las variables evaluadas. El dolor abdominal derecho o izquierdo se posiciona como el menos frecuente, con 94 (95.9%) ciclistas que no lo reportan, seguido de la evacuación incompleta con 92 (93.9%) y las heces sueltas o diarrea con 90 (91.8%). La distensión abdominal también muestra baja presencia, con 89 (90.8%) en valor 0, así como la urgencia defecatoria con 87 (88.8%). Los cólicos abdominales no se presentan en 81 (82.7%) de los participantes, mientras que las flatulencias se ausentan en 74 (75.5%), siendo este último uno de los síntomas con mayor presencia leve, con 16 (16.3%) en intensidad 1. En general, los síntomas gastrointestinales inferiores durante el entrenamiento se presentan con baja frecuencia y predominan en intensidades leves.

Tabla 27

Síntomas gastrointestinales en el entrenamiento de los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón.

Síntomas gastrointestinales	Cantidad de personas (n=98)	Porcentaje (%)
Presencia de síntomas gastrointestinales durante o después del entrenamiento en las últimas cuatro semanas		
Sí	17	17.3
No	81	82.7
Momento en que ocurren los síntomas gastrointestinales		
Antes del entrenamiento	8	8.2
Durante el entrenamiento	20	20.4
Inmediatamente después del entrenamiento	2	2
Entre 1 a 3 horas después	2	3.1
Más tarde ese mismo día	4	4.1
No estoy seguro/a	61	62.2
Ha afectado el rendimiento deportivo por los síntomas gastrointestinales		
Sí	21	21.4
No	77	78.6

La tabla muestra que la mayoría de los ciclistas no presentan síntomas gastrointestinales durante o después del entrenamiento en las últimas cuatro semanas. Entre quienes sí reportan síntomas, estos se presentan con mayor frecuencia durante el entrenamiento, aunque una proporción importante indican no estar seguro del momento exacto de aparición. Asimismo, la mayoría de los participantes señalan que los síntomas gastrointestinales no afectan su rendimiento deportivo, mientras que un grupo menor reporta algún impacto en su desempeño.

Presentación de Resultados Bivariados

En esta sección se discuten los resultados encontrados al asociar dos variables entre sí. Se hace una asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales antes y durante al entrenamiento y otra entre la cantidad consumida de alimentos fuentes de FODMAPs antes o durante al entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento

En cuanto a la asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento, esto por medio de la aplicación de la Prueba de independencia Chi-Cuadrado.

Tabla 28

Asociación entre el consumo de carbohidratos con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Consumo antes del entrenamiento: Carbohidratos o harinas			
	No		Sí	
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	4	4.94%	58	71.60%
Sí	1	1.23%	18	22.22%

Tabla 29

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de carbohidratos con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.04	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 26 y 27 se asocia el consumo de carbohidratos o harinas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado arroja un valor de 0.04, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de carbohidratos antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que ambas variables son independientes en la población estudiada.

Tabla 30

Asociación entre el consumo de vegetales con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Consumo antes del entrenamiento: Vegetales			
	No		Sí	
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	36	44.44%	26	32.10%
Sí	11	13.58%	8	9.88%

Tabla 31

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de vegetales con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.00	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 28 y 29 se asocia el consumo de vegetales con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado arroja un valor de 0.00, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de vegetales antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que ambas variables son independientes en la población estudiada.

Tabla 32

Asociación entre el consumo de frutas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Consumo antes del entrenamiento: Frutas			
	No		Sí	
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	32	39.51%	30	37.04%
Sí	12	14.81%	7	8.64%

Tabla 33

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de frutas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.78	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 30 y 31 se asocia el consumo de frutas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.78, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de frutas antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que ambas variables son independientes en la población estudiada.

Tabla 34

Asociación entre el consumo de bebidas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Consumo antes del entrenamiento: Bebidas			
	No		Sí	
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	15	18.52%	47	58.02%
Sí	8	9.88%	11	13.58%

Tabla 35

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de bebidas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
2.29	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 32 y 33 se asocia el consumo de bebidas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 2.29, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de bebidas antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que ambas variables son independientes en la población estudiada.

Tabla 36

Asociación entre el consumo de lácteos con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Consumo antes del entrenamiento: Lácteos			
	No		Sí	
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	44	54.32%	18	22.22%
Sí	14	17.28%	5	6.17%

Tabla 37

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de lácteos con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.05	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 34 y 35 se asocia el consumo de lácteos con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.05, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de lácteos antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que ambas variables son independientes en la población estudiada.

Tabla 38

Asociación entre el consumo de bebidas vegetales con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Consumo antes del entrenamiento: Bebidas Vegetales			
	No		Sí	
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	54	66.67%	8	9.88%
Sí	17	20.99%	2	2.47%

Tabla 39

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de bebidas vegetales con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.08	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 36 y 37 se asocia el consumo de bebidas vegetales con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento. La prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.08, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de bebidas vegetales y la presencia de síntomas gastrointestinales. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que ambas variables son independientes en la población estudiada.

Tabla 40

Asociación entre el consumo de grasas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Consumo antes del entrenamiento: Grasas			
	No		Sí	
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	30	37.04%	32	39.51%
Sí	11	13.58%	8	9.88%

Tabla 41

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de grasas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.53	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 38 y 39 se asocia el consumo de grasas con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.53, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de grasas antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que ambas variables son independientes en la población estudiada.

Tabla 42

Asociación entre el consumo de azúcares con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Consumo antes del entrenamiento: Azúcares			
	No		Sí	
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	35	43.21%	27	33.33%
Sí	9	11.11%	10	12.35%

Tabla 43

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de azúcares con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.48	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 40 y 41 se asocia el consumo de azúcares con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento. La prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.48, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables. En consecuencia, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que el consumo de azúcares antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales son independientes en la población estudiada.

Asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento

En cuanto a la asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento, esto por medio de la aplicación de la Prueba de independencia Chi-Cuadrado.

Tabla 44

Asociación entre el consumo de carbohidratos con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento	Consumo durante el entrenamiento: Carbohidratos			
	No			
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	15	19.23%	30	38.46%
Sí	8	10.26%	25	32.05%

Tabla 45

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de carbohidratos con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.76	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 42 y 43 se asocia el consumo de carbohidratos con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado arrojó un valor de 0.76, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que dichas variables son independientes en la población estudiada.

Tabla 46

Asociación entre el consumo de barras energéticas con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento	Consumo durante el entrenamiento: Barras energéticas			
	No			
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	6	7.69%	39	50%
Sí	7	8.97%	26	33.33%

Tabla 47

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de barras energéticas con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.85	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 44 y 45 se asocia el consumo de barras energéticas con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento. La prueba de chi cuadrado mostró un valor de 0.85, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que estas variables son independientes en la población estudiada.

Tabla 48

Asociación entre el consumo de geles energéticos con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento	Consumo durante el entrenamiento: Geles energéticos			
	No			
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	20	25.64%	25	32.05%
Sí	14	17.95%	19	24.36%

Tabla 49

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de geles energéticos con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.03	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 46 y 47 se asocia el consumo de geles energéticos con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento. La prueba de chi cuadrado arrojó un valor de 0.03, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables. En consecuencia, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que las variables son independientes en la población estudiada.

Tabla 50

Asociación entre el consumo de bebidas con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.

Síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento	Consumo durante el entrenamiento: Bebidas o hidratantes			
	No			
	Absoluto	%	Absoluto	%
No	15	19.23%	30	38.46%
Sí	4	5.13%	29	37.18%

Tabla 51

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre el consumo de bebidas o hidratantes con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
4.65	3.84	Existe una relación estadísticamente significativa entre las variables, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes.

En las tablas 48 y 49 se asocia el consumo de bebidas con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado mostró un valor de 4.65, superior al valor crítico de 3.84, lo que evidencia la existencia de una relación estadísticamente significativa entre ambas variables. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que el consumo de bebidas o hidratantes durante el entrenamiento sí se asocia con la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Asociación entre la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Tabla 52

Asociación entre la cantidad consumida de carbohidratos antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Cantidad de consumo antes del entrenamiento: Carbohidratos					
	Alto		Moderado		Bajo	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
No	26	26.53%	16	16.33%	34	34.69%
Sí	7	7.14%	5	5.10%	10	10.20%

Tabla 53

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de carbohidratos antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.05	5.99	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 50 y 51 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de carbohidratos antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.05, inferior al valor crítico de 5.99, lo que indica que no existe evidencia estadística suficiente para establecer una asociación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de carbohidratos consumida antes del entrenamiento es independiente de la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Tabla 54

Asociación entre la cantidad consumida de vegetales antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Cantidad de consumo antes del entrenamiento: Vegetales					
	Alto		Moderado		Bajo	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
No	25	25.51%	1	1.02%	50	51.02%
Sí	7	7.14%	1	1.02%	14	14.29%

Tabla 55

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de vegetales antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.89	5.99	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 52 y 53 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de vegetales antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.89, inferior al valor crítico de 5.99, lo que indica que no existe evidencia estadística suficiente para establecer una asociación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de vegetales consumida antes del entrenamiento es independiente de la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Tabla 56

Asociación entre la cantidad consumida de frutas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Cantidad de consumo antes del entrenamiento: Frutas					
	Alto		Moderado		Bajo	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
No	20	20.41%	10	10.20%	46	46.94%
Sí	5	5.10%	2	2.04%	15	15.31%

Tabla 57

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de frutas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.48	5.99	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 54 y 55 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de frutas antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.48, inferior al valor crítico de 5.99, lo que indica que no existe suficiente evidencia estadística para establecer una asociación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de frutas consumida antes del entrenamiento es independiente de la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Tabla 58

Asociación entre la cantidad consumida de bebidas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Cantidad de consumo antes del entrenamiento: Bebidas					
	Alto		Moderado		Bajo	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
No	25	25.51%	19	19.39%	32	32.65%
Sí	5	5.10%	5	5.10%	12	12.24%

Tabla 59

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de bebidas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
1.20	5.99	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 56 y 57 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de bebidas antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 1.20, inferior al valor crítico de 5.99, lo que indica que no existe suficiente evidencia estadística para establecer una asociación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de bebidas consumida antes del entrenamiento es independiente de la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Tabla 60

Asociación entre la cantidad consumida de lácteos antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Cantidad de consumo antes del entrenamiento: Lácteos			
	Alto		Bajo	
	Absolut		Absolut	
	o	%	o	%
No	18	18.37%	58	59.18%
Sí	5	5.10%	17	17.35%

Tabla 61

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de lácteos antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.01	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 58 y 59 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de lácteos antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.01, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe suficiente evidencia estadística para establecer una asociación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de lácteos consumida antes del entrenamiento es independiente de la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Tabla 62

Asociación entre la cantidad consumida de bebidas vegetales antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Cantidad de consumo antes del entrenamiento: Bebidas Vegetales			
	Alto		Bajo	
	Absolut		Absolut	
	o	%	o	%
No	7	7.14%	69	70.41%
Sí	2	2.04%	20	20.41%

Tabla 63

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de bebidas vegetales antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.00	3.84	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 60 y 61 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de bebidas vegetales antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.00, inferior al valor crítico de 3.84, lo que indica que no existe suficiente evidencia estadística para establecer una asociación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de bebidas vegetales consumida antes del entrenamiento es independiente de la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Tabla 64

Asociación entre la cantidad consumida de grasas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Cantidad de consumo antes del entrenamiento: Grasas					
	Alto		Moderado		Bajo	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
No	22	22.45%	6	6.12%	48	48.98%
Sí	5	5.10%	1	1.02%	16	16.33%

Tabla 65

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de grasas antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.75	5.99	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 62 y 63 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de grasas antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.75, inferior al valor crítico de 5.99, lo que indica que no existe suficiente evidencia estadística para establecer una asociación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de grasas consumida antes del entrenamiento es independiente de la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Tabla 66

Asociación entre la cantidad consumida de azúcares antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento	Cantidad de consumo antes del entrenamiento: Azúcares					
	Alto		Moderado		Bajo	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
No	23	23.47%	2	2.04%	51	52.04%
Sí	9	9.18%	1	1.02%	12	12.24%

Tabla 67

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de azúcares antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
1.21	5.99	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 64 y 65 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de azúcares antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 1.21, inferior al valor crítico de 5.99, lo que indica que no existe suficiente evidencia estadística para establecer una asociación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de azúcares consumida antes del entrenamiento es independiente de la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Asociación entre la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Tabla 68

Asociación entre la cantidad consumida de carbohidratos durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento	Cantidad de consumo durante del entrenamiento: Carbohidratos					
	Alto		Moderado		Bajo	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
No	14	14.29%	15	15.31%	32	32.65%
Sí	15	15.31%	10	10.20%	12	12.24%

Tabla 69

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de carbohidratos durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
4.52	5.99	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 66 y 67 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de carbohidratos durante el entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 4.52, inferior al valor crítico de 5.99, lo que indica que no existe suficiente evidencia estadística para establecer una asociación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de carbohidratos consumida durante el entrenamiento es independiente de la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Tabla 70

Asociación entre la cantidad consumida de barras energéticas durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento	Cantidad de consumo durante del entrenamiento: Barras energéticas					
	Alto		Moderado		Bajo	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
No	19	19.39%	20	20.41%	22	22.45%
Sí	14	14.29%	11	11.22%	12	12.24%

Tabla 71

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de barras energéticas durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
0.46	5.99	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 68 y 69 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de barras durante el entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 0.46, inferior al valor crítico de 5.99, lo que indica que no existe suficiente evidencia estadística para establecer una asociación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de barras consumida durante el entrenamiento es independiente de la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Tabla 72

Asociación entre la cantidad consumida de geles energéticos durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento	Cantidad de consumo durante el entrenamiento: Geles energéticos					
	Alto		Moderado		Bajo	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
No	11	11.22%	14	14.29%	36	36.73%
Sí	5	5.10%	13	13.27%	19	19.39%

Tabla 73

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de geles energéticos durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico Chi cuadrado	Valor Crítico	Interpretación
1.77	5.99	No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de nula, es decir que hay independencia entre las variables.

En las tablas 70 y 71 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de geles energéticos durante el entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 1.77, inferior al valor crítico de 5.99, lo que indica que no existe suficiente evidencia estadística para establecer una asociación significativa entre ambas variables. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de geles energéticos consumida durante el entrenamiento es independiente de la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Tabla 74

Asociación entre la cantidad consumida de bebidas o hidratantes durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento	Cantidad de consumo durante del entrenamiento: Bebidas o hidratantes					
	Alto		Moderado		Bajo	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
No	15	15.31%	15	15.31%	31	31.63%
Sí	18	18.37%	9	9.18%	10	10.20%

Tabla 75

Resultados Chi Cuadrado de la asociación entre la cantidad consumida de bebidas o hidratantes durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

Estadístico		Interpretación
Chi cuadrado	Valor Crítico	
7.08	5.99	Existe una relación estadísticamente significativa entre las variables, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes

En las tablas 72 y 73 se analiza la asociación entre la cantidad consumida de bebidas o hidratantes durante el entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado muestra un valor de 7.08, superior al valor crítico de 5.99, lo que indica la existencia de una relación estadísticamente significativa entre ambas variables. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que la cantidad de bebidas o hidratantes consumida durante el entrenamiento se asocia con la presencia de síntomas gastrointestinales en la población estudiada.

Capítulo V: Discusión e Interpretación de Resultados

Discusión e Interpretación de los Resultados

A continuación, se presenta la discusión e interpretación de los resultados mencionados en el apartado anterior de acuerdo con las variables a estudiar.

Características Sociodemográficas

Las características sociodemográficas corresponden al conjunto de variables que permiten describir y contextualizar a una población desde una perspectiva social, demográfica y educativa (Zúñiga, 2021). En esta investigación se trabaja con ciclistas de fondo del cantón de Pérez Zeledón y se muestra según los resultados obtenidos, que la población esta mayoritariamente compuesta de adultos jóvenes, con un promedio de edad de 29,3 años. distribución etaria concuerda con los estudios sobre deportes de resistencia, donde se ha documentado que la participación competitiva y recreativa en ciclismo de fondo se concentra principalmente en adultos jóvenes, debido a que este grupo etario presenta una combinación favorable de capacidad aeróbica, resistencia metabólica y menor prevalencia de enfermedades crónicas que podrían limitar el rendimiento físico (Lozano & Alcívar, 2024).

En cuanto al sexo, se observa una mayor participación de hombres (72,4 %) en comparación con mujeres (27,6 %), esta predominancia masculina coincide con estudios que señalan que el ciclismo de fondo continúa siendo un deporte con mayor participación masculina, especialmente en contextos competitivos o de entrenamiento prolongado (Nuzzo, 2023). Respecto al lugar de residencia, los participantes provienen de distritos del cantón de Pérez Zeledón, principalmente de los distritos de Daniel Flores, San Isidro y El General. Según datos del INEC, este cantón cuenta con una población total de 133 935 habitantes, de los cuales 65 990

corresponden a hombres y 67 946 a mujeres. A nivel distrital, San Isidro de El General concentra la mayor cantidad de habitantes, con un total de 46 556 personas, seguido por Daniel Flores con 34 034 habitantes y El General con 6 577 habitantes. Esta distribución poblacional permite comprender la mayor representación de ciclistas provenientes de distritos con mayor densidad poblacional, lo cual se asocia con una mayor disponibilidad de infraestructura urbana, acceso a servicios deportivos y organización de grupos de entrenamiento, factores que influyen en la práctica del ciclismo de fondo en el cantón de Pérez Zeledón (INEC, 2025).

El nivel académico de los ciclistas evidencia una mayor representación de participantes con universidad completa (31,6 %) y secundaria completa (27,6 %), lo cual permite caracterizar a la población como un grupo con nivel educativo predominantemente medio a alto. Esta distribución resulta coherente con el contexto educativo de Costa Rica, particularmente en la provincia de San José, donde se ha reportado un mayor acceso a la educación secundaria y superior en comparación con otras regiones del país, favorecido por la concentración de centros educativos, instituciones de educación técnica y universidades públicas y privadas (INEC, 2024).

Características de entrenamiento

Los resultados obtenidos de las características de entrenamiento, en relación con el tipo de ciclismo practicado, se observa un predominio del ciclismo de ruta, seguido por la combinación de ciclismo de ruta y montaña. Esta distribución refleja una preferencia por modalidades que implican esfuerzos prolongados y continuos, característicos del ciclismo de fondo. La evidencia científica indica que el ciclismo de ruta se asocia con mayores demandas energéticas sostenidas y una mayor dependencia del consumo de carbohidratos durante el

ejercicio, lo que incrementa la probabilidad de utilizar alimentos y productos ricos en carbohidratos (Buhobike, 2022). Por su parte, el ciclismo de montaña también genera un estrés fisiológico considerable, especialmente cuando se combina con sesiones prolongadas y estrategias nutricionales inadecuadas (Martín et al., 2023).

Con respecto al tiempo de práctica del ciclismo, una proporción importante de los ciclistas presenta más de dos años de experiencia, destacándose aquellos con más de cinco años de práctica continua. Este hallazgo permite caracterizar a la población como un grupo entrenado y adaptado al ejercicio de resistencia, no obstante, los estudios señalan que la experiencia deportiva no garantiza una adecuada tolerancia gastrointestinal, ya que los síntomas digestivos se presentan incluso en atletas con varios años de entrenamiento (Delgado, 2022). En cuanto a los días de entrenamiento por semana, predomina una frecuencia de tres a cuatro días, seguida por uno a dos días semanales. Este patrón corresponde a esquemas de entrenamiento propios del ciclismo recreativo avanzado o competitivo amateur. Sin embargo, una mayor frecuencia de entrenamiento implica una repetición constante de estrategias alimentarias similares (Mitterwallner et al., 2021).

En relación con las horas y los kilómetros de entrenamiento por día, la mayoría de los ciclistas realiza sesiones de 2 a 3 horas diarias, recorriendo principalmente entre 20 y 60 km. Los estudios indican que los entrenamientos de fondo en ciclismo suelen tener una duración mínima de 2 a 3 horas, pudiendo llegar en ocasiones a extenderse hasta 5 o 6 horas (Rioja et al., 2023).

Respecto a la intensidad del entrenamiento, predomina el esfuerzo moderado, seguido por esfuerzos ligeros e intensos. Este resultado concuerda con las recomendaciones actuales para deportes de resistencia, las cuales indican que gran parte del volumen de entrenamiento se realiza a intensidades moderadas con el fin de optimizar la capacidad aeróbica (Sun et al., 2025). No

obstante, la evidencia científica señala que los síntomas gastrointestinales también se manifiestan a intensidades moderadas cuando el ejercicio es prolongado y se combina con una ingesta inadecuada de alimentos (Giulia Scalese, 2023).

Alimentación antes del entrenamiento

Con respecto a los carbohidratos consumidos antes del entrenamiento, los resultados muestran una alta frecuencia de consumo, ya que el 82,7 % realiza alguna comida antes de entrenar, lo cual favorece la disponibilidad energética para el ejercicio prolongado, este hallazgo concuerda con los estudios que indica que la ingesta de carbohidratos antes del ejercicio es clave para mantener la glucemia y optimizar el rendimiento en deportes de resistencia, especialmente en sesiones superiores a 60 minutos (Cao et al., 2025). Sin embargo, un 17,3 % no consume alimentos antes del entrenamiento, situación que puede comprometer el rendimiento físico, se ha demostrado que entrenar en estado de ayuno puede reducir la capacidad para sostener intensidades elevadas y aumentar la percepción de fatiga, especialmente en deportes de resistencia como el ciclismo (Larráyoz et al., 2025). El desayuno se posiciona como la comida más frecuente antes del entrenamiento (56,8 %), especialmente relevante en sesiones matutinas tras el ayuno nocturno, el consumo de desayuno antes del ejercicio permite restaurar las reservas de glucógeno hepático disminuidas durante el ayuno nocturno, favoreciendo el rendimiento y la tolerancia al ejercicio (Podlogar et al., 2022).

En relación con los alimentos consumidos, predominan porciones de 1 rebanada y ½ taza, principalmente de pan blanco, gallo pinto y pasta, estos alimentos son comúnmente recomendados antes del ejercicio debido a su alto aporte de carbohidratos y menor contenido de

fibra, lo que reduce el riesgo de GI durante el entrenamiento (Sanchez, 2024), mientras que una proporción importante evita alimentos como frijoles y tortillas de trigo, posiblemente por su contenido de fibra y el riesgo de GI, además, estos alimentos son fuentes relevantes de FODMAPs como GOS y fructanos, compuestos que se han asociado con una mayor prevalencia de GI en atletas de resistencia, especialmente cuando se consumen antes del ejercicio, se destaca que los cereales comerciales y galletas presentan una baja frecuencia de consumo, con altos porcentajes de no consumo, lo que refleja una preferencia por alimentos tradicionales o preparaciones caseras antes del entrenamiento (Convit et al., 2024).

Con respecto a los vegetales consumidos antes del entrenamiento, el consumo se presenta como bajo, ya que menos de la mitad de los participantes reporta ingerirlos antes de la actividad física. Esta limitada ingesta puede relacionarse con la percepción de que los vegetales generan GI cuando se consumen antes del ejercicio, esta percepción coincide con la evidencia científica, la cual señala que el consumo de alimentos ricos en fibra y FODMAPs antes del ejercicio puede incrementar la incidencia de GI en atletas de resistencia (Scrivin et al., 2024). Entre los vegetales consumidos, cebolla, ajo y tomate muestran una mayor frecuencia, principalmente en cantidades reducidas, como 15g de cebolla y $\frac{1}{2}$ diente de ajo, la ingesta en porciones pequeñas podría interpretarse como una estrategia para reducir la carga de FODMAPs y minimizar la aparición de GI durante el ejercicio (Carrasco et al., 2024). En contraste, vegetales como brócoli, coliflor, repollo, espárragos y ayote presentan altos porcentajes de no consumo, lo cual resulta relevante debido a su potencial para fermentarse, estos vegetales han sido identificados como desencadenantes frecuentes de GI cuando se consumen antes del ejercicio de resistencia, debido a su fermentación colónica y a la redistribución del flujo sanguíneo durante la actividad física (Ryan et al., 2023).

Con respecto al consumo de frutas antes del entrenamiento este se caracteriza por ser limitado, ya que una proporción importante de los participantes reporta no ingerir frutas antes de la actividad física. Esta baja ingesta puede relacionarse con la preocupación por la aparición de GI, la evidencia científica respalda esta preocupación, ya que el consumo de frutas con alto contenido de fructosa, polioles o fibra antes del ejercicio se ha asociado con una mayor prevalencia de GI en atletas de resistencia (Golla et al., 2023). Entre las frutas consumidas, el banano destaca como la opción más frecuente, principalmente en una unidad, lo cual resulta coherente con su fácil digestión y aporte de carbohidratos de rápida disponibilidad y FODMAPs como los oligosacáridos, diversos estudios identifican al banano como una de las frutas con mejor tolerancia gastrointestinal cuando se consume antes del ejercicio, especialmente en atletas de resistencia (Naderi et al., 2023). La manzana también presenta un consumo moderado, aunque una proporción relevante de ciclistas indica no consumirla, posiblemente por su contenido de fructosa y polioles, la manzana ha sido clasificada como una fruta alta en FODMAPs, particularmente por su contenido de fructosa en exceso y sorbitol, lo que puede explicar su menor consumo antes del entrenamiento (Christopher & Tucker, 2020). Frutas como pera, guayaba, dátiles y albaricoques secos muestran los mayores porcentajes de no consumo, lo que sugiere una selección intencional para evitar molestias digestivas antes del entrenamiento.

Los resultados del consumo de bebidas antes del entrenamiento se presentan como una práctica frecuente, ya que la mayoría de los participantes reporta ingerir alguna bebida antes de la actividad física, lo cual contribuye a la hidratación y a la disponibilidad de líquidos antes del ejercicio, este hallazgo concuerda con las recomendaciones actuales en nutrición deportiva, que destacan la importancia de iniciar el ejercicio en un estado de hidratación adecuado para preservar el rendimiento en disciplinas de resistencia (Podlogar et al., 2022). Entre las bebidas

evaluadas, el jugo de naranja y el té negro muestran los mayores niveles de consumo, principalmente en la porción de 1 taza, estas bebidas presentan perfiles de carbohidratos y osmolaridad que favorecen su tolerancia gastrointestinal cuando se consumen en cantidades moderadas antes del ejercicio y el té negro es fuente de oligosacáridos y el jugo de naranja fuente de fructosa (Cazal et al., 2021), mientras que bebidas como jugo de manzana, jugo de pera y té de hinojo y manzanilla presentan altos porcentajes de no consumo. Este patrón sugiere una selección consciente de bebidas percibidas como mejor toleradas, especialmente considerando que algunos jugos contienen altas concentraciones de fructosa o polioles, lo que puede favorecer la aparición de GI, estos jugos han sido clasificados como bebidas altas en FODMAPs, lo que explica su menor consumo previo al entrenamiento en atletas de resistencia (Killian et al., 2021).

Con respecto al consumo de lácteos con lactosa antes del entrenamiento se presenta como bajo en los ciclistas de fondo, ya que la mayoría de los participantes reporta no ingerir este grupo de alimentos antes de la actividad física. Este comportamiento sugiere una posible autoselección alimentaria, orientada a evitar GI asociadas a la lactosa, la evidencia científica respalda esta conducta, ya que la lactosa es uno de los FODMAPs más frecuentemente asociados con GI en adultos, particularmente cuando se consume antes de sesiones de ejercicio prolongado (Kołodziejczyk et al., 2026). Dentro de los lácteos evaluados, la leche muestra el mayor nivel de consumo, la ingesta en cantidades limitadas podría reflejar una estrategia de autorregulación para disminuir la carga de lactosa y reducir el riesgo de GI (Mlinaric & Mohorko, 2025), mientras que productos como yogurt, yogurt natural y kéfir presentan altos porcentajes de no consumo, a pesar de su contenido de bacterias lácticas, estos productos continúan siendo fuentes relevantes de lactosa, lo que podría explicar su baja aceptación antes del ejercicio en atletas de resistencia.

Con respecto al consumo de bebidas vegetales antes del entrenamiento se observa poco consumo en los ciclistas de fondo, ya que una amplia mayoría de los participantes reporta no ingerir este tipo de bebidas vegetales antes de la actividad física. Este bajo consumo indica que las bebidas vegetales no forman parte habitual de la estrategia nutricional preentrenamiento (Darwish et al., 2024). Entre quienes sí las consumen, la leche de avena presenta la mayor prevalencia, principalmente en porción de 1 taza, desde el enfoque de FODMAPs, su relevancia radica en el aporte de oligosacáridos como fructanos, que en cantidades altas podrían favorecer la fermentación intestinal, sin embargo, el consumo en porciones moderadas sugiere una posible autorregulación para evitar GI (Janicka et al., 2025). La leche de almendras se reporta en menores cantidades y, aunque contiene GOS, su carga de FODMAPs suele ser menor. Por el contrario, la leche de soya, leche de coco y el agua de coco presentan altos porcentajes de no consumo, lo cual podría relacionarse con su contenido de GOS o polioles, componentes asociados con mayor riesgo de GI cuando se ingieren antes del ejercicio (Sarmiento et al., 2024).

Con respecto al consumo de grasas antes del entrenamiento, entre las grasas evaluadas, el aguacate presenta una mayor frecuencia de consumo, principalmente en $\frac{1}{2}$ aguacate, mientras que la natilla registra un mayor porcentaje de no consumo. Este comportamiento sugiere una preferencia por fuentes de grasa percibidas como más naturales o mejor toleradas, aunque el aguacate es fuente de polioles como el sorbitol, en comparación con productos lácteos que además aportan lactosa, se sugiere que los productos lácteos con lactosa presentan una mayor probabilidad de inducir GI cuando se consumen antes del ejercicio de resistencia, lo que podría explicar su menor aceptación en esta población (Erdman et al., 2021).

Con respecto al consumo de azúcares antes del entrenamiento, se presenta como bajo en los ciclistas de fondo, ya que una proporción ligeramente mayor de participantes reporta no

ingerir este tipo de alimentos antes de la actividad física. Este patrón sugiere una ingesta cautelosa de azúcares simples antes del ejercicio, posiblemente con el objetivo de evitar GI o fluctuaciones rápidas de la glucemia, la ingesta de azúcares simples en momentos cercanos al ejercicio puede aumentar la osmolaridad intestinal y favorecer la aparición de molestias gastrointestinales o alteraciones glucémicas en algunos atletas (Rothschild, 2020). Dentro de los azúcares evaluados, la miel destaca como la opción de mayor consumo, principalmente en la porción de 1 cucharada, mientras que la mermelada presenta una distribución más variable y un porcentaje relevante de no consumo. Desde el enfoque de FODMAPs, este hallazgo es relevante, ya que la miel posee un alto contenido de fructosa y también, aporte oligosacáridos, cuya absorción limitada puede favorecer la fermentación intestinal y la aparición de GI cuando se consume en cantidades elevadas o en proximidad al entrenamiento (Safitri et al., 2020).

En el caso de la mermelada, aunque también aporta fructosa, su contenido puede variar según la fruta y la formulación, lo que podría explicar su consumo más moderado y heterogéneo. En conjunto, los resultados reflejan que, aunque el consumo de azúcares es limitado, cuando se realiza, se priorizan porciones pequeñas, posiblemente como estrategia para reducir la carga de FODMAPs y mejorar la tolerancia gastrointestinal antes del ejercicio (Rashid et al., 2020).

Alimentación durante el entrenamiento

El consumo de alimentos durante el entrenamiento se presenta como una práctica ampliamente adoptada por los ciclistas de fondo, ya que la mayoría reporta ingerir algún tipo de alimento durante la actividad física. Este comportamiento resulta coherente con las demandas energéticas propias del ciclismo de resistencia, donde la reposición de energía durante el

ejercicio juega un papel clave en el mantenimiento del rendimiento, diversos estudios en nutrición deportiva han demostrado que la ingesta de carbohidratos durante el ejercicio prolongado permite preservar las concentraciones de glucosa sanguínea y retrasar la depleción de glucógeno muscular (Cesanelli, 2021), factores determinantes para sostener el rendimiento en disciplinas de resistencia como el ciclismo de fondo. En este contexto, la alimentación durante el entrenamiento se convierte en una estrategia funcional más que opcional (d'Unienville et al., 2025).

Dentro de este patrón, el consumo de carbohidratos durante el entrenamiento muestra una alta prevalencia, este macronutriente como principal fuente de energía durante el ejercicio prolongado, la oxidación de carbohidratos se incrementa de forma proporcional a la intensidad y duración del esfuerzo, lo que explica que los ciclistas prioricen su ingesta durante el entrenamiento para evitar una disminución prematura del rendimiento y la aparición de fatiga central y periférica (Sastre, 2020). Entre los alimentos evaluados, el banano destaca como el carbohidrato más consumido, principalmente en una unidad, lo cual puede relacionarse con su fácil acceso, rápida digestión y aporte de carbohidratos simples, además, presenta una textura blanda y una composición que facilita su consumo durante el movimiento, lo que resulta particularmente relevante en el ciclismo, donde la practicidad y la facilidad de ingestión influyen directamente en la elección de los alimentos durante el esfuerzo (Reinhard & Galloway, 2022).

De forma similar, el colado de frutas presenta una frecuencia relevante de consumo, incluso en cantidades de uno o más colados, lo que evidencia su uso como fuente práctica de energía durante el entrenamiento por su contenido de fructosa, los alimentos con textura semilíquida permiten una ingesta más rápida y continua de carbohidratos durante el ejercicio,

reduciendo la necesidad de masticación y facilitando la tolerancia gastrointestinal en un contexto de elevada demanda fisiológica (Juett, 2022).

En contraste, alimentos como la miel, la mermelada y la leche condensada registran mayores porcentajes de no consumo. Este patrón sugiere una selección más cuidadosa de alimentos con alto contenido de azúcares simples o fructosa, los cuales pueden incrementar el riesgo de GI cuando se consumen durante el ejercicio (Rothschild et al., 2025). Asimismo, el pan cuadrado blanco muestra un consumo intermedio, lo que podría asociarse a su menor practicidad durante la actividad física o a su digestión más lenta en comparación con otras opciones, si bien el pan blanco aporta carbohidratos complejos de fácil acceso, su consumo durante el ejercicio puede verse limitado por la necesidad de masticación y por una digestión relativamente más lenta, factores que pueden afectar la comodidad y continuidad del esfuerzo (Podlogar & Wallis, 2022).

Con respecto al consumo de barras energéticas durante el entrenamiento adquiere especial relevancia al analizar su composición en FODMAPs, ya que una proporción importante de las barras consumidas por los ciclistas contienen fructosa, oligosacáridos (GOS y fructano, polioles y lactosa asociados con la aparición de GI. Este hallazgo resulta particularmente pertinente en el contexto del ejercicio de resistencia, donde las condiciones fisiológicas pueden exacerbar la intolerancia a estos compuestos (Gobbi, 2023).

La fructosa, especialmente cuando se ingiere en cantidades elevadas o sin una proporción adecuada de glucosa, presenta una absorción intestinal limitada. Esta malabsorción favorece procesos de fermentación y un aumento de la carga osmótica intestinal, lo que puede manifestarse como distensión abdominal, gases o diarrea durante el ejercicio, cuando la capacidad digestiva se encuentra comprometida (Mancin, 2025).

Asimismo, las barritas que contienen fructanos, muestran una presencia relevante dentro del patrón de consumo observado. Los fructanos, al no ser hidrolizados ni absorbidos en el intestino delgado, alcanzan el colon, donde son fermentados por la microbiota intestinal. Este proceso puede intensificarse durante el ejercicio prolongado, incrementando la producción de gas y los GI, especialmente en individuos sensibles (Reimer et al., 2020). Por otra parte, las barritas con presencia de polioles representan un riesgo adicional de malestar gastrointestinal debido a su lenta absorción intestinal y su efecto osmótico. Aunque su consumo no es el más elevado en todos los casos, la ingesta de este tipo de carbohidratos durante el entrenamiento podría potenciar la aparición de GI en ciclistas susceptibles, incluso en cantidades moderadas (Cordova et al., 2024).

Finalmente, algunas barritas contienen lactosa, cuya digestión depende de la actividad de la enzima lactasa. En individuos con actividad reducida de esta enzima, la lactosa no digerida puede contribuir a la fermentación colónica y al desarrollo de síntomas gastrointestinales, fenómeno que puede verse acentuado cuando se combina con el estrés fisiológico propio del ejercicio de resistencia (ODELL et al., 2020).

El consumo de geles energéticos durante el entrenamiento se presenta como una práctica moderadamente frecuente entre los ciclistas de fondo, ya que poco más de la mitad de los participantes reporta utilizar este tipo de producto. Este patrón sugiere que los geles son empleados principalmente como una estrategia complementaria para la reposición rápida de carbohidratos, especialmente en sesiones de mayor duración o intensidad, donde las demandas energéticas se incrementan (Kozlowski et al., 2021).

Entre los geles evaluados, destacan como los más consumidos, principalmente en cantidades de un gel, lo que evidencia un consumo fraccionado a lo largo del entrenamiento. Este

tipo de uso permite distribuir la carga de carbohidratos de forma más homogénea, lo que podría favorecer su absorción y reducir el impacto gastrointestinal. Desde el punto de vista gastrointestinal, resulta pertinente considerar que muchos geles energéticos contienen mezclas de carbohidratos fermentables, incluyendo fructosa en exceso y en algunos casos, polioles o edulcorantes que pueden comportarse como FODMAPs. Cuando estos se ingieren en cantidades elevadas o sin una proporción adecuada entre glucosa y fructosa, pueden incrementar la carga osmótica intestinal y favorecer la aparición de síntomas gastrointestinales como distensión o diarrea (Ulusoy, 2023).

Con respecto al consumo de bebidas hidratantes durante el entrenamiento, se observa un patrón variable, aunque con una tendencia importante al no consumo en varias de las opciones evaluadas. Esto sugiere que no todos los ciclistas recurren de forma sistemática a bebidas deportivas comerciales, posiblemente priorizando otras estrategias de hidratación o seleccionando productos según su tolerancia gastrointestinal individual (Hoshi et al., 2023).

Desde el enfoque de FODMAPs, estas bebidas resultan relevantes debido a su composición en carbohidratos de rápida absorción. Muchas contienen mezclas de glucosa, fructosa y sacarosa; cuando la proporción de fructosa es elevada o existe exceso de fructosa libre respecto a la glucosa, puede comportarse como un FODMAP, aumentando el riesgo de malabsorción y fermentación intestinal durante el ejercicio (Agnihotri & Bhattacharya, 2022). Asimismo, algunas formulaciones incluyen polioles o edulcorantes artificiales, los cuales también forman parte de los FODMAPs y pueden favorecer síntomas como distensión abdominal, flatulencia o diarrea (Fowles et al., 2021).

El consumo reportado se concentra mayoritariamente en porciones estándar, este patrón podría reflejar una estrategia de fraccionamiento de la hidratación y del aporte de carbohidratos

para evitar una carga osmótica elevada a nivel intestinal, aunque las bebidas deportivas forman parte del entrenamiento, su uso y cantidad parecen ajustarse para limitar la ingesta de FODMAPs fermentables y reducir la probabilidad de síntomas gastrointestinales durante el esfuerzo (Armstrong, 2021).

Presencia de síntomas gastrointestinales antes y durante el entrenamiento

En relación con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento, los resultados muestran un claro predominio de ausencia de sintomatología, ya que solo 22 ciclistas reportaron algún tipo de molestia, frente a 76 que no presentaron síntomas antes de la actividad física. Este hallazgo sugiere que, en general, los ciclistas de fondo presentan una adecuada tolerancia digestiva antes del inicio de la actividad física, lo cual podría estar vinculado tanto a la selección de alimentos mejor tolerados como a la experiencia previa en el manejo de la alimentación preentrenamiento (Etxebarria et al., 2022).

A pesar de este predominio de ausencia de síntomas, se observa la presencia de GI leves en una proporción relevante de participantes. Entre los GI superiores, los eructos, la pirosis o acidez, el reflujo gastroesofágico y las náuseas fueron los más reportados, aunque mayoritariamente en intensidades bajas. Este patrón es consistente con una digestión aún en curso o con la ingesta reciente de alimentos y bebidas fermentables, así como con cambios en la motilidad gastrointestinal inducidos por la anticipación o el inicio del ejercicio (Drobnic et al., 2020). La baja intensidad de estos síntomas sugiere que, si bien están presentes, no alcanzan niveles que comprometan de forma significativa la preparación para el entrenamiento. Otros síntomas superiores, como la distensión abdominal y los calambres, se presentaron en menor

proporción, mientras que el vómito fue reportado de manera aislada, lo que indica una muy baja frecuencia de GI severos antes del ejercicio. Esta distribución refuerza la idea de que la sintomatología preentrenamiento no constituye un problema predominante en esta población, sino más bien una manifestación ocasional en un grupo reducido de ciclistas (Costa et al., 2022).

En cuanto a los síntomas gastrointestinales inferiores, también se evidencia un predominio marcado de ausencia, con más del 80% de los participantes sin reportes en todos los síntomas evaluados. Las flatulencias y los cólicos abdominales fueron los más frecuentes dentro de este grupo, seguidos de la distensión abdominal y la urgencia defecatoria, aunque nuevamente en proporciones moderadas. Estos síntomas podrían relacionarse con procesos de fermentación intestinal previos al ejercicio, potencialmente asociados al consumo de alimentos fuente de FODMAPs, así como a la respuesta individual del tracto gastrointestinal al estrés fisiológico anticipatorio del entrenamiento (Wardenaar et al., 2025). La baja prevalencia de síntomas como diarrea, evacuación incompleta y dolor abdominal lateral refuerza la noción de que los ciclistas evaluados no presentan, en términos generales, alteraciones gastrointestinales significativas antes del entrenamiento. En conjunto, estos resultados sugieren que, aunque existe la presencia de GI leves en una parte de la población, la mayoría de los ciclistas logra iniciar el entrenamiento en condiciones digestivas favorables, posiblemente como resultado de estrategias empíricas de selección y evitación de alimentos que podrían generar malestar previo al ejercicio.

Los resultados evidencian una baja prevalencia de GI durante el entrenamiento, lo que indica que la mayoría de los ciclistas de fondo inicia y mantiene la sesión sin molestias digestivas relevantes. Este hallazgo sugiere una adecuada tolerancia gastrointestinal al esfuerzo físico, posiblemente asociada a la adopción de estrategias de alimentación e hidratación que permiten cubrir las demandas energéticas sin generar una sobrecarga digestiva significativa

durante el ejercicio (Mlinaric & Mohorko, 2025). No obstante, un subgrupo de ciclistas sí reporta la presencia de GI durante el entrenamiento, entre los cuales destacan los eructos, las náuseas y los calambres como las manifestaciones superiores más frecuentes, este patrón puede relacionarse con la ingesta de carbohidratos de rápida absorción, bebidas con elevada osmolaridad o volúmenes importantes de líquido consumidos en periodos cercanos al esfuerzo, factores que pueden favorecer la distensión gástrica, el reflujo y alteraciones en la motilidad gastrointestinal durante el ejercicio (Edwards et al., 2021).

En relación con los GI inferiores, las flatulencias y los cólicos abdominales son los más reportados, lo que orienta hacia procesos de fermentación intestinal. Estos hallazgos resultan coherentes con el consumo de carbohidratos fermentables, como ciertos FODMAPs presentes en suplementos deportivos, geles, barras energéticas y algunas bebidas utilizadas durante el entrenamiento, cuya tolerancia puede verse comprometida bajo condiciones de ejercicio prolongado (Patrick B. Wilson, 2020). El hecho de que la aparición de GI se concentre principalmente durante el entrenamiento, y que una proporción de los ciclistas perciba una afectación del rendimiento asociada a estas molestias, refuerza la importancia de individualizar las estrategias nutricionales tanto antes como durante el ejercicio. La selección del tipo de carbohidratos, su cantidad, la combinación con líquidos y el momento de consumo se convierten en factores clave para optimizar la tolerancia gastrointestinal y minimizar el impacto negativo sobre el rendimiento en el ciclismo de fondo.

Asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales antes del entrenamiento

Los resultados del análisis bivariado evidencia que el de consumo de alimentos fuente de FODMAPs antes del entrenamiento no se asocia de manera estadísticamente significativa con la presencia de síntomas gastrointestinales en los ciclistas de fondo evaluados. Este comportamiento fue consistente en todos los grupos de alimentos analizados, incluidos carbohidratos, vegetales, frutas, bebidas, lácteos, bebidas vegetales, grasas y azúcares. Estos hallazgos concuerdan con investigaciones previas en deportistas de resistencia, en las que no se ha identificado una relación directa entre el de consumo de determinados alimentos y la aparición de GI (Kołodziejczyk et al., 2026)

La ausencia de una asociación estadísticamente significativa podría explicarse, en parte, por la adaptación gastrointestinal propia de los atletas de resistencia. Diversos estudios han descrito que la exposición repetida a la ingesta de alimentos y bebidas durante el ejercicio favorece adaptaciones funcionales del tracto gastrointestinal, lo que permite una mayor tolerancia digestiva y una menor incidencia de síntomas durante el entrenamiento y competencias (Mika et al., 2023).

Si bien el consumo de bebidas muestra una tendencia hacia una mayor presencia de síntomas gastrointestinales, esta no alcanza significancia estadística. Este resultado es consistente con la literatura, que señala que los GI asociadas al consumo de bebidas dependen de múltiples factores y no exclusivamente del consumo, especialmente en atletas con experiencia en deportes de resistencia. En conjunto, los resultados sugieren que la frecuencia de consumo de alimentos fuente de FODMAPs antes del entrenamiento, considerada de manera independiente, no constituye un factor determinante en la aparición GI en la población estudiada.

Asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs con la presencia de síntomas gastrointestinales durante el entrenamiento

En relación con los resultados obtenidos, se observa que el consumo de carbohidratos, barras y geles energéticos durante el entrenamiento no muestra una asociación estadísticamente significativa con la presencia de síntomas gastrointestinales. Desde el enfoque de FODMAPs, este hallazgo puede explicarse porque no todos los carbohidratos consumidos poseen una alta carga fermentable (Killian et al., 2021). Muchos productos deportivos utilizan fuentes como maltodextrina o glucosa, las cuales presentan una absorción intestinal eficiente y no se clasifican como FODMAPs, reduciendo así el riesgo de fermentación y malestar digestivo aun cuando se consumen durante el esfuerzo (Ribichini et al., 2023).

En el caso de las barras energéticas, aunque pueden contener ingredientes fuente de FODMAPs como fructosa, jarabes ricos en fructosa, miel, frutas deshidratadas o inulina (fructanos), la ausencia de asociación sugiere que su consumo podría darse en porciones moderadas o en formulaciones donde la carga fermentable total no alcanza a generar sintomatología (Carrasco et al., 2024).

Respecto a los geles energéticos, pese a que frecuentemente contienen fructosa o mezclas glucosa-fructosa potencialmente clasificables como FODMAPs cuando existe exceso de fructosa, los resultados indican independencia estadística. Esto puede relacionarse con estrategias de consumo fraccionado, dilución con agua o selección de formulaciones con proporciones equilibradas de monosacáridos, lo que favorece su absorción mediante transportadores intestinales distintos y limita la acumulación de carbohidratos fermentables en la luz intestinal (Erdman et al., 2021).

Por el contrario, en las bebidas o hidratantes sí se evidencia una asociación estadísticamente significativa con los síntomas gastrointestinales. Desde la perspectiva de FODMAPs, este resultado cobra relevancia debido a que muchas bebidas deportivas aportan fructosa en solución, lo que acelera su llegada al intestino delgado. Cuando existe exceso de fructosa o se añaden polioles como edulcorantes, aumenta la carga osmótica intraluminal, favoreciendo la malabsorción, la fermentación bacteriana y la aparición de síntomas como distensión, urgencia evacuatoria o diarrea (Parnell et al., 2020). Asimismo, al tratarse de presentaciones líquidas, el vaciamiento gástrico es más rápido, lo que incrementa la exposición intestinal a estos FODMAPs fermentables durante el ejercicio.

Los hallazgos sugieren que la forma de presentación y el tipo específico de FODMAPs presentes influyen en mayor medida que el simple consumo de carbohidratos totales. Mientras las fuentes sólidas o semisólidas pueden modular su impacto digestivo, las bebidas con fructosa libre o polioles representan una mayor carga fermentable inmediata, lo que podría explicar su asociación con la sintomatología gastrointestinal durante el entrenamiento (Berry et al., 2021).

Asociación entre la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs antes del entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

El análisis de la asociación entre la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs antes del entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales no evidencia relaciones estadísticamente significativas en ninguna de las subcategorías evaluadas, incluyendo carbohidratos, frutas, vegetales, bebidas, lácteos, bebidas vegetales, grasas y azúcares. Estos resultados indican que, en la población estudiada, el volumen de ingesta de alimentos con

contenido de oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles fermentables previo al ejercicio no se relaciona con la aparición de GI.

Desde el punto de vista fisiológico, los FODMAPs se caracterizan por ser carbohidratos de cadena corta con baja absorción en el intestino delgado y alta fermentabilidad colónica, lo que favorece la producción de gases, distensión abdominal, dolor y alteraciones en el tránsito intestinal (Bertin et al., 2024). Bajo este fundamento, se espera que una mayor cantidad consumida antes del entrenamiento incremente la probabilidad de GI. Sin embargo, los hallazgos del presente estudio no reflejan dicha relación.

Una posible explicación radica en la adaptación gastrointestinal propia de los atletas de resistencia. El entrenamiento continuo del sistema digestivo, junto con la exposición repetida a alimentos ricos en FODMAPs dentro de estrategias de alimentación deportiva, podría favorecer una mayor tolerancia intestinal, reduciendo la respuesta sintomática incluso ante consumos elevados (Kearns et al., 2025). Este fenómeno se describe como “entrenamiento del intestino”, en el cual mejora la capacidad de absorción de carbohidratos y se atenúan los procesos de fermentación que generan malestar.

En este contexto, la relación entre la cantidad consumida y la aparición de síntomas gastrointestinales resulta clave, ya que los FODMAPs presentan un efecto dosis-dependiente. Cantidades pequeñas a moderadas como porciones fraccionadas de geles, barras o bebidas suelen ser mejor toleradas, debido a que no saturan los transportadores intestinales ni incrementan de forma significativa la carga osmótica luminal (Erdman et al., 2021). Por el contrario, ingestas concentradas en un solo momento o en volúmenes superiores a los tolerados individualmente podrían sobrepasar la capacidad de absorción, favoreciendo la malabsorción de fructosa u otros FODMAPs y, con ello, la aparición de GI (Bellini et al., 2020).

Al analizar las subcategorías específicas, se observa que incluso en aquellos grupos con consumos altos, como carbohidratos y frutas, reconocidos por su contenido de fructanos y fructosa, no se evidencian asociaciones con síntomas (Malsagova et al., 2021b). De igual manera, los lácteos, fuente de lactosa, y algunas bebidas o azúcares con potencial contenido de polioles, tampoco muestran relación significativa. Esto puede atribuirse a una selección alimentaria práctica por parte de los ciclistas, priorizando opciones con menor carga fermentable dentro de cada grupo, o a cantidades que, aunque se clasifican como altas estadísticamente, no alcanzan umbrales clínicamente sintomáticos.

Asociación entre la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales.

El análisis de la asociación entre la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs durante el entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales muestra un comportamiento diferenciado según la subcategoría evaluada. En términos generales, la ingesta de FODMAPs provenientes de carbohidratos, barras y geles energéticos no presenta una relación estadísticamente significativa con la sintomatología digestiva en los ciclistas de fondo.

Este hallazgo sugiere que la carga fermentable intraentrenamiento derivada de fuentes sólidas y semisólidas no actúa como un detonante directo de malestar gastrointestinal en la población estudiada. Desde el punto de vista fisiológico, los FODMAPs consumidos en estos formatos se liberan y transitan de manera más progresiva en el tracto digestivo, lo que modula su efecto osmótico y fermentativo. La velocidad de llegada al intestino delgado resulta menor,

limitando la acumulación súbita de sustratos fermentables disponibles para la microbiota colónica durante el esfuerzo físico (Slater et al., 2024).

En contraste, la cantidad consumida de bebidas o hidratantes fuente de FODMAPs sí muestra una asociación estadísticamente significativa con la presencia de síntomas gastrointestinales. Este resultado posiciona a los FODMAPs en formato líquido como el principal elemento dietético relacionado con la sintomatología durante el entrenamiento. Las soluciones líquidas que contienen fructosa libre, polioles o mezclas de carbohidratos de alta osmolaridad alcanzan el intestino delgado con mayor rapidez, incrementando la carga osmótica intraluminal (Liljebo et al., 2020).

Los resultados evidencian que el impacto gastrointestinal de los FODMAPs durante el entrenamiento no depende únicamente de la cantidad total ingerida, sino de su forma de presentación y dinámica de absorción (Malsagova et al., 2021). Mientras los FODMAPs provenientes de barras, geles y otras fuentes sólidas no muestran asociación con síntomas, aquellos aportados por bebidas e hidratantes sí se vinculan significativamente con la sintomatología digestiva, lo que resalta el papel de la osmolaridad, la rapidez de vaciamiento gástrico y la carga fermentable líquida como factores determinantes durante el ejercicio de resistencia (Costa et al., 2025).

Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, así como su análisis se concluye lo siguiente con respecto a los objetivos propuestos:

Para la presente investigación no se evidencia una asociación estadísticamente significativa entre la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante el entrenamiento con la presencia de síntomas gastrointestinales en la población de estudio.

La población estudiada presenta un promedio de edad de 29,3 años, es mayoritariamente de sexo masculino, residentes del distrito de Daniel Flores con un nivel académico de universidad completa. Deportivamente, un alto porcentaje de la muestra practica ciclismo de ruta con un tiempo de experiencia mayor a 5 años, una frecuencia de entrenamiento de 3 a 4 días semanales con sesiones de 2 a 5 horas diarias a una intensidad promedio de 20 a 60km.

Aproximadamente el 37.8% de los ciclistas de la muestra presenta un bajo consumo de alimentos fuente de FODMAPs. Entre los más consumidos antes del entrenamiento se encuentran alimentos fuente de GOS, fructanos y fructosa, durante el entrenamiento principalmente polioles y fructosa.

Las porciones más consumidas de alimentos fuente de FODMAPs se concentran principalmente en medidas de ½ taza, 1 taza, 2 cucharadas y 1 unidad antes del entrenamiento. Durante el entrenamiento predomina el consumo en porciones por unidad y en presentaciones líquidas de 600ml, 630ml y 250ml.

Con respecto a la presencia de síntomas gastrointestinales se evidencia una baja presencia tanto antes como durante el entrenamiento, principalmente con manifestaciones leves y poco

frecuentes de eructos, náuseas, calambres, flatulencias y cólicos abdominales, lo que podría sugerir una adecuada tolerancia gastrointestinal en la población de estudio.

Los hallazgos indican una limitada asociación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs y los síntomas gastrointestinales en la población estudiada, mostrando únicamente asociación relacionada al consumo de bebidas hidratantes y refrescos gaseosos cuando son consumidos durante el entrenamiento.

Adicionalmente, se encuentra que la cantidad consumida de alimentos fuente de FODMAPs y los síntomas gastrointestinales no tiene relación estadística salvo en el del consumo de bebidas hidratantes y refrescos en cantidades iguales a 600ml, 630ml y 250ml consumida durante el entrenamiento.

Recomendaciones

Se recomienda ampliar el tamaño de la muestra e incluir variables como la intensidad del entrenamiento, el estado de hidratación y las estrategias de consumo de carbohidratos, para profundizar en los factores asociados a la sintomatología gastrointestinal.

Se recomienda investigar el efecto de intervenciones dietéticas específicas, como dietas bajas en FODMAPs previas a competencias, para determinar su impacto en la reducción de síntomas gastrointestinales en atletas.

Se recomienda valorar la hora de ingesta de los alimentos fuente de FODMAPs en relación con el momento del entrenamiento, ya que el tiempo de consumo podría influir en la tolerancia gastrointestinal.

Se recomienda medir la frecuencia de consumo de alimentos fuente de FODMAPs dentro de la alimentación habitual de los atletas, con el fin de analizar si una exposición dietética más constante se relaciona con mayores niveles de tolerancia gastrointestinal.

Bibliografía

Agnihotri, A., & Bhattacharya, S. (2022). *BodyArmor Versus Gatorade: A Proxy Cola War?* SAGE Publications: SAGE Business Cases Originals.

<https://doi.org/10.4135/9781529795059>

Al-Beltagi, M., Saeed, N. K., Bediwy, A. S., El-Sawaf, Y., Elbatarny, A., & Elbeltagi, R. (2025). Exploring the gut-exercise link: A systematic review of gastrointestinal disorders in physical activity. *World Journal of Gastroenterology*, *31*(22), 106835.

<https://doi.org/10.3748/wjg.v31.i22.106835>

Álvarez Collado, F. (2021). *Entrenamiento de fuerza, ¿Qué mejoras produce en el rendimiento de deportes de resistencia?* <http://dspace.umh.es/handle/11000/26004>

Amira M. Galal Darwish, Heba F.F.M. Idriss, Heba A.I.M Taha, & Hanem M.M. Mansour. (2024). Plant-based sports drinks. En *Handbook of Plant-Based Food and Drinks Design* (pp. 257-269). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-16017-2.00021-8>

Aragón-Vargas, L. F., Garzón-Mosquera, J. C., & Montoya-Arroyo, J. A. (2024). *Skimmed, Lactose-Free Milk Ingestion Postexercise: Rehydration Effectiveness and Gastrointestinal Disturbances Versus Water and a Sports Drink in Physically Active People*. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2023-0253>

Armstrong, L. E. (2021). Rehydration during Endurance Exercise: Challenges, Research, Options, Methods. *Nutrients*, *13*(3), 887. <https://doi.org/10.3390/nu13030887>

Arribalzaga, S., Viribay, A., Calleja-González, J., Fernández-Lázaro, D., Castañeda-Babarro, A., & Mielgo-Ayuso, J. (2021). Relationship of Carbohydrate Intake during a Single-

Stage One-Day Ultra-Trail Race with Fatigue Outcomes and Gastrointestinal Problems: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(11), 5737. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115737>

Beck, K. L., Thomson, J. S., Swift, R. J., & Hurst, P. R. von. (2015). Role of nutrition in performance enhancement and postexercise recovery. *Open Access Journal of Sports Medicine*, *6*, 259-267. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S33605>

Bellini, M., Tonarelli, S., Mumolo, M. G., Bronzini, F., Pancetti, A., Bertani, L., Costa, F., Ricchiuti, A., de Bortoli, N., Marchi, S., & Rossi, A. (2020). Low Fermentable Oligo- Di- and Mono-Saccharides and Polyols (FODMAPs) or Gluten Free Diet: What Is Best for Irritable Bowel Syndrome? *Nutrients*, *12*(11), 3368. <https://doi.org/10.3390/nu12113368>

Bentley, M. R. N., Mitchell, N., & Backhouse, S. H. (2020). Sports nutrition interventions: A systematic review of behavioural strategies used to promote dietary behaviour change in athletes. *Appetite*, *150*, 104645. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104645>

Berry, C. W., Wolf, S. T., Cottle, R. M., & Kenney, W. L. (2021). Hydration Is More Important Than Exogenous Carbohydrate Intake During Push-to-the-Finish Cycle Exercise in the Heat. *Frontiers in Sports and Active Living*, *3*. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.742710>

Bertin, L., Zanconato, M., Crepaldi, M., Marasco, G., Cremon, C., Barbara, G., Barberio, B., Zingone, F., & Savarino, E. V. (2024). The Role of the FODMAP Diet in IBS. *Nutrients*, *16*(3), 370. <https://doi.org/10.3390/nu16030370>

Black, C. J., Staudacher, H. M., & Ford, A. C. (2022). Efficacy of a low FODMAP diet in irritable bowel syndrome: Systematic review and network meta-analysis. *Gut*, *71*(6), 1117-1126. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-325214>

Bonato, G., Goodman, S. P. J., & Tjh, L. (2023). Physiological and performance effects of live high train low altitude training for elite endurance athletes: A narrative review. *Current Research in Physiology*, 6, 100113. <https://doi.org/10.1016/j.crphys.2023.100113>

Braschler, L., Nikolaidis, P. T., Thuany, M., Chlíbařková, D., Rosemann, T., Weiss, K., Wilhelm, M., & Knechtle, B. (2025). Physiology and Pathophysiology of Marathon Running: A narrative Review. *Sports Medicine - Open*, 11(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s40798-025-00810-3>

Brooke, N. K., & Cosio-Lima, L. (2022). Nutrition in Cycling. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 33(1), 159-172. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2021.08.011>

Brooks, A. (2022, enero 13). 7 Best Electrolyte Tablets 2025 (Easy To Use Hydration). *RunToTheFinish*. <https://runtothefinish.com/electrolyte-tablets/>

Brooks, G. A., Gaesser, G. A., & Poole, D. C. (2024). Efficiency of cycling exercise: Misunderstandings of physiology. *The Journal of Physiology*, 602(14), 3233-3235. <https://doi.org/10.1113/JP286770>

Brouns, F. (2020). Saccharide Characteristics and Their Potential Health Effects in Perspective. *Frontiers in Nutrition*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00075>

Buhobike. (2022, mayo 18). >> El gasto energético en ciclistas profesionales. *Buhobike Blog*. <https://www.buhobike.com/blog/gasto-energetico-ciclistas-profesionales/>

Campos Alvarado, M. (2025). *Relación del rendimiento deportivo con el uso de suplementos dietéticos y el consumo de carbohidratos previo y durante la competición, en*

mujeres futbolistas de la primera división de Costa Rica, 2024. <https://dspace-uh-tmp.igniteonline.la/handle/123456789/9078>

Cao, W., He, Y., Fu, R., Chen, Y., Yu, J., & He, Z. (2025). A Review of Carbohydrate Supplementation Approaches and Strategies for Optimizing Performance in Elite Long-Distance Endurance. *Nutrients*, *17*(5), 918. <https://doi.org/10.3390/nu17050918>

Carrión Delgado, J. P. (2022). *REPORTAJE SOBRE EL CICLISMO PROFESIONAL DE RUTA EN LA CIUDAD DE QUITO, DESDE LA EXPERIENCIA DE JAVIER MARTÍNEZ* [Thesis, UNIB.E]. <http://repositorio.unibe.edu.ec/xmlui/handle/123456789/466>

Castro Arteta, A., & Salazar Mamani, C. S. (2023). *Structural characterization of sports supplement market.* <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/18868>

Cazal, M. de M., Alfenas, R. C. G., Gouveia Peluzio, M. do C., Amorim, P. R. dos S., Tomaz, P. A., & Marins, J. C. B. (2021). The effect of a breakfast's glycaemic index and type of hydration on metabolism and cycling performance: A crossover, randomized, controlled clinical trial. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, *17*(65), 251-263. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8027821>

Chandel, N. S. (2021). Carbohydrate Metabolism. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, *13*(1), a040568. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a040568>

Chantler, S., Griffiths, A., Matu, J., Davison, G., Holliday, A., & Jones, B. (2022). A systematic review: Role of dietary supplements on markers of exercise-associated gut damage and permeability. *PLOS ONE*, *17*(4), e0266379. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266379>

Chey, W. D., Hashash, J. G., Manning, L., & Chang, L. (2022). AGA Clinical Practice Update on the Role of Diet in Irritable Bowel Syndrome: Expert Review. *Gastroenterology*, *162*(6), 1737-1745.e5. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2021.12.248>

Christopher, L. R., & Tucker, K. L. (2020). Excess free fructose, apple juice, high fructose corn syrup and childhood asthma risk—The National Children’s Study. *Nutrition Journal*, *19*(1), 60. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00578-0>

Chu, N., Chan, J. C., & Chow, E. (2022). A diet high in FODMAPs as a novel dietary strategy in diabetes? *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, *41*(10), 2103-2112. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.07.036>

Convit, L., Rahman, S. S., Jardine, W. T., Urwin, C. S., Roberts, S. S. H., Condo, D., Main, L. C., Carr, A. J., Young, C., & Snipe, R. M. J. (2024). Total fermentable oligo-, di-, monosaccharides and polyols intake, carbohydrate malabsorption and gastrointestinal symptoms during a 56 km trail ultramarathon event. *Nutrition & Dietetics*, *81*(3), 335-346. <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12870>

Costa, R. J. S., Gaskell, S., Henningsen, K., Jeacocke, N., Martinez, I. G., Mika, A., Scheer, V., Scrivin, R., Snipe, R., Wallett, A., & Young, P. (2025). Response to Comment on: “Sports Dietitians Australia and Ultra Sports Science Foundation Joint Position Statement: A Practitioner Guide to the Prevention and Management of Exercise-Associated Gastrointestinal Perturbations and Symptoms”. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02275-6>

Costa, R. J. S., Gaskell, S. K., Henningsen, K., Jeacocke, N. A., Martinez, I. G., Mika, A., Scheer, V., Scrivin, R., Snipe, R. M. J., Wallett, A. M., & Young, P. (2025). Sports Dietitians Australia and Ultra Sports Science Foundation Joint Position Statement: A Practitioner Guide to

the Prevention and Management of Exercise-Associated Gastrointestinal Perturbations and Symptoms. *Sports Medicine*, 55(5), 1097-1134. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02186-6>

Costa, R. J. S., Mika, A. S., & McCubbin, A. J. (2022). The impact of exercise modality on exercise-induced gastrointestinal syndrome and associated gastrointestinal symptoms. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(10), 788-793. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2022.07.003>

Costa, R. J. S., Young, P., Gill, S. K., Snipe, R. M. J., Gaskell, S., Russo, I., & Burke, L. M. (2022). *Assessment of Exercise-Associated Gastrointestinal Perturbations in Research and Practical Settings: Methodological Concerns and Recommendations for Best Practice*. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2022-0048>

Cox, P. (2022). *Distance, Time, Speed & Energy: A socio-political analysis of technologies of longer distance cycling*. <https://doi.org/10.16997/ats.1064>

Cox, S. R., Lindsay, J. O., Fromentin, S., Stagg, A. J., McCarthy, N. E., Galleron, N., Ibraim, S. B., Roume, H., Levenez, F., Pons, N., Maziers, N., Lomer, M. C., Ehrlich, S. D., Irving, P. M., & Whelan, K. (2020). Effects of Low FODMAP Diet on Symptoms, Fecal Microbiome, and Markers of Inflammation in Patients With Quiescent Inflammatory Bowel Disease in a Randomized Trial. *Gastroenterology*, 158(1), 176-188.e7. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.09.024>

d'Univille, N. M. A., Coates, A. M., Hill, A. M., Nelson, M. J., Croft, K., Yandell, C., & Buckley, J. D. (2025). Polyphenol-Rich Snack Consumption during Endurance Exercise Training Improves Nitric Oxide Bioavailability but does not Improve Exercise Performance in Male Cyclists: A Randomised Controlled Trial. *Current Developments in Nutrition*, 9(5), 106006. <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2025.106006>

Drobnic, F., Fonts, S., García-Alday, I., Petrangolini, G., Riva, A., Frattini, E., Allegrini, P., Togni, S., & Vitale, J. (2020). A pilot study on the efficacy of a rational combination of artichoke and ginger extracts with simethicone in the treatment of gastrointestinal symptoms in endurance athletes. *Minerva gastroenterologica e dietologica*, 68.

<https://doi.org/10.23736/S1121-421X.20.02664-1>

Duong, J. J., Leija, R. G., Osmond, A. D., Arevalo, J. A., & Brooks, G. A. (2024). Leg cycling efficiency is unaltered in healthy aging regardless of sex or training status. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 137(4), 857-863.

<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00393.2024>

Eagleton, R. (2021). Low FODMAP sports supplements. *Running Science*.

<https://runningscience.com.au/nutrition/low-fodmap-sports-supplements/>

Eckstein, M. L., Erlmann, M. P., Aberer, F., Haupt, S., Zimmermann, P., Wachsmuth, N. B., Schierbauer, J., Zimmer, R. T., Herz, D., Obermayer-Pietsch, B., & Moser, O. (2022). Glucose and Fructose Supplementation and Their Acute Effects on Anaerobic Endurance and Resistance Exercise Performance in Healthy Individuals: A Double-Blind Randomized Placebo-Controlled Crossover Trial. *Nutrients*, 14(23), 5128. <https://doi.org/10.3390/nu14235128>

Edwards, K. H., Ahuja, K. D., Watson, G., Dowling, C., Musgrave, H., Reyes, J., Cherry, J., & Kitic, C. M. (2021). The influence of exercise intensity and exercise mode on gastrointestinal damage. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 46(9), 1105-1110.

<https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0883>

Erdman, K. A., Jones, K. W., Madden, R. F., Gammack, N., & Parnell, J. A. (2021). Dietary Patterns in Runners with Gastrointestinal Disorders. *Nutrients*, *13*(2), 448. <https://doi.org/10.3390/nu13020448>

Etxebarria, N., King, A. J., Ross, M. L., Garvican-Lewis, L., Heikura, I. A., McKay, A. K. A., Tee, N., Forbes, S. F., Beard, N. A., Saunders, P. U., Sharma, A. P., Gaskell, S. K., Costa, R. J. S., & Burke, L. M. (2022). Short-Term Very High Carbohydrate Diet and Gut-Training Have Minor Effects on Gastrointestinal Status and Performance in Highly Trained Endurance Athletes. *Nutrients*, *14*(9), 1929. <https://doi.org/10.3390/nu14091929>

Farré, J. (2019, octubre 23). ¿Qué es la dieta FODMAP? SOLUCIÓN para SIBO y colon irritable. *Dietista Nutricionista en Barcelona* | *Júlia Farré*. <https://juliafarre.es/alergias-intolerancias/la-dieta-fodmap/>

Fernández-Lázaro, D., Mielgo-Ayuso, J., del Valle Soto, M., Adams, D. P., Gutiérrez-Abejón, E., & Seco-Calvo, J. (2021). Impact of Optimal Timing of Intake of Multi-Ingredient Performance Supplements on Sports Performance, Muscular Damage, and Hormonal Behavior across a Ten-Week Training Camp in Elite Cyclists: A Randomized Clinical Trial. *Nutrients*, *13*(11), 3746. <https://doi.org/10.3390/nu13113746>

Fowles, J. R., O'Brien, M. W., Comeau, K. G., Thurston, B., & Petrie, H. J. (2021). Flattened cola improves high-intensity interval performance in competitive cyclists. *European Journal of Applied Physiology*, *121*(10), 2859-2867. <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04745-x>

Galán-Rioja, M. Á., Gonzalez-Ravé, J. M., González-Mohíno, F., & Seiler, S. (2023). Training Periodization, Intensity Distribution, and Volume in Trained Cyclists: A Systematic

Review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 18(2), 112-122.

<https://doi.org/10.1123/ijsp.2022-0302>

Galgano, F., Mele, M. C., Tolve, R., Condelli, N., Di Cairano, M., Ianiro, G., D'Antuono, I., & Favati, F. (2023). Strategies for Producing Low FODMAPs Foodstuffs: Challenges and Perspectives. *Foods (Basel, Switzerland)*, 12(4), 856. <https://doi.org/10.3390/foods12040856>

Garrosa-Martín, G., Muniesa, C. A., Molina-Martín, J. J., & Diez-Vega, I. (2023). Low Back Pain in Cycling. Are There Differences between Road and Mountain Biking? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 3791.

<https://doi.org/10.3390/ijerph20053791>

Giorgio, V., Margiotta, G., Stella, G., Di Cicco, F., Leoni, C., Proli, F., Zampino, G., Gasbarrini, A., & Onesimo, R. (2022). Intestinal Permeability in Children with Functional Gastrointestinal Disorders: The Effects of Diet. *Nutrients*, 14(8), 1578.

<https://doi.org/10.3390/nu14081578>

Giulia Scalese. (2023, septiembre 19). *Exercise-Induced Gastrointestinal Symptoms in Endurance Sports: A Review of Pathophysiology, Symptoms, and Nutritional Management*.

<https://www.mdpi.com/2674-0311/2/3/21>

Gobbi. (2023, marzo 11). *Carbohydrates and Endurance Exercise: A Narrative Review of a Food First Approach*. <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/6/1367>

Golla, V. B., Kapoor, R., Khandelwal, K., Ghosh, T., & Kochhar, K. P. (2023). The Influence of Gender on Food Consumption Patterns Among National-Level Adolescent Cyclists. *Cureus*, 15(1), e33576. <https://doi.org/10.7759/cureus.33576>

Gomes, D. A., Lopes, K. C. B. B., & Carvalho, L. M. F. de. (2022). Carboidratos na refeição pré-treino e sua relação com performance física e esportiva: Uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 11(15), e295111537375-e295111537375. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37375>

Goodlin, G. T., Steinbeck, L., Bergfeld, D., & Haselhorst, A. (2022). Adaptive Cycling: Classification, Adaptations, and Biomechanics. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, Cycling*, 33(1), 31-43. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2021.08.003>

Gordon, A. H., & De Luigi, A. J. (2020). Adaptive Cycling. *Current Sports Medicine Reports*, 19(7), 266-271. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000728>

Goyal, O., Nohria, S., Batta, S., Dhaliwal, A., Goyal, P., & Sood, A. (2022). Low fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides, and polyols diet versus traditional dietary advice for functional dyspepsia: A randomized controlled trial. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 37(2), 301-309. <https://doi.org/10.1111/jgh.15694>

Grez, C., Vega, Á., Araya, M., Grez, C., Vega, Á., & Araya, M. (2019). Consumo de mono, di, oligo sacáridos y polioles fermentables (FODMAPs), una nueva fuente de sintomatología gastrointestinal. *Revista médica de Chile*, 147(9), 1167-1175. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872019000901167>

Gutiérrez-Hellín, J., & Varillas-Delgado, D. (2021). Energy Drinks and Sports Performance, Cardiovascular Risk, and Genetic Associations; Future Prospects. *Nutrients*, 13(3), 715. <https://doi.org/10.3390/nu13030715>

Hoshi, D., Tamai, S., Kuroki, T., Kim, H., Okada, S., Shimasaki, T., & Watanabe, K. (2023). Hydration status and running performance during cool and hot training sessions in rugby

union forwards and backs. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 63(4), 528-535.
<https://doi.org/10.23736/S0022-4707.22.14208-8>

INEC. (2024, julio 16). *INEC PRESENTA INFOGRAFÍA ESPECIAL SOBRE LA EDUCACIÓN EN COSTA RICA*. INEC. <https://inec.cr/noticias/inec-presenta-infografia-especial-sobre-la-educacion-costa-rica>

INEC. (2025, noviembre 8). *Estadísticas Vitales 2024*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/<https://admin.inec.cr/sites/default/files/2025-11/repoblacEV-Estad%C3%ADsticas%20vitales-2024A.pdf>

Ispiryan, L., Zannini, E., & Arendt, E. K. (2022). FODMAP modulation as a dietary therapy for IBS: Scientific and market perspective. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 21(2), 1491-1516. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12903>

Javaloyes, A., Sarabia, J. M., Lamberts, R. P., Plews, D., & Moya-Ramon, M. (2020). Training Prescription Guided by Heart Rate Variability Vs. Block Periodization in Well-Trained Cyclists. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(6), 1511.
<https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003337>

Jeffrey A. Rothschild. (2020). *What Should I Eat before Exercise? Pre-Exercise Nutrition and the Response to Endurance Exercise: Current Prospective and Future Directions*.
<https://www.mdpi.com/2072-6643/12/11/3473>

Jeukendrup, A. E. (2011). Nutrition for endurance sports: Marathon, triathlon, and road cycling. *Journal of Sports Sciences*, 29(sup1), S91-S99.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2011.610348>

Jeukendrup, A. E. (2017). Periodized Nutrition for Athletes. *Sports Medicine*, 47(1), 51-63. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0694-2>

Jiménez-Alfageme, R., Aguirre López, L., Mielgo-Ayuso, J., & Martínez Sanz, J. M. (2021). [Analysis of nutritional intake in trail runners during competition]. *Nutricion Hospitalaria*, 38(2), 321-327. <https://doi.org/10.20960/nh.03388>

Jouanny, T., Palomeque, B., Pérez Giuliani, M., & Santos Valero, M. A. (2022). *Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la dieta baja en oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles fermentables como tratamiento del síndrome de intestino irritable* [Tesis, Universidad Nacional de La Plata]. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/162709>

Juett. (2022, agosto 22). *Apple Puree as a Natural Fructose Source Provides an Effective Alternative to Artificial Fructose Sources for Fuelling Endurance Cycling Performance in Males*. <https://www.mdpi.com/1661-3821/2/3/15>

Kearns, R., Dooley, J. S. G., Matthews, M., & McNeilly, A. (2025). Dietary Information for Gut Endurance Sport Testing (DIGEST): Exploring the relationship between gut health, sports nutrition knowledge and nutritional practices in elite sport. *Sport Sciences for Health*. <https://doi.org/10.1007/s11332-025-01500-z>

Kerksick, C. M., Arent, S., Schoenfeld, B. J., Stout, J. R., Campbell, B., Wilborn, C. D., Taylor, L., Kalman, D., Smith-Ryan, A. E., Kreider, R. B., Willoughby, D., Arciero, P. J., VanDusseldorp, T. A., Ormsbee, M. J., Wildman, R., Greenwood, M., Ziegenfuss, T. N., Aragon, A. A., & Antonio, J. (2017). International society of sports nutrition position stand: Nutrient timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0189-4>

Killian, L. A., Muir, J. G., Barrett, J. S., Burd, N. A., & Lee, S.-Y. (2021). High Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides, and Polyols (FODMAP) Consumption Among Endurance Athletes and Relationship to Gastrointestinal Symptoms. *Frontiers in Nutrition*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.637160>

King, A. J., & Hall, R. C. (2022). Nutrition and indoor cycling: A cross-sectional analysis of carbohydrate intake for online racing and training. *British Journal of Nutrition*, 127(8), 1204-1213. <https://doi.org/10.1017/S0007114521001860>

Kocur, M., Habler, F., Schwind, V., Woźniak, P. W., Wolff, C., & Henze, N. (2021). Physiological and Perceptual Responses to Athletic Avatars while Cycling in Virtual Reality. *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '21*, 1-18. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445160>

Kołodziejczyk, A., Staśkiewicz-Bartecka, W., & Kardas, M. (2026). The Role of FODMAPs in Sports Nutrition: A Narrative Review and Clinical Implications. *Nutrients*, 18(2), 239. <https://doi.org/10.3390/nu18020239>

Korf, J., Johnston, K., Wang, Y., & Baker, J. (2025). Best of the best: A cohort study of race performance characteristics of eminent endurance cyclists. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 20(5), 2080-2092. <https://doi.org/10.1177/17479541251356012>

Kozłowski, K. F., Ferrentino-DePriest, A., & Cerny, F. (2021). Effects of Energy Gel Ingestion on Blood Glucose, Lactate, and Performance Measures During Prolonged Cycling. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(11), 3111. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003297>

Laura Mancin. (2025, enero 8). *Fibre: The Forgotten Carbohydrate in Sports Nutrition Recommendations* | *Sports Medicine* | Springer Nature Link.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-024-02167-1>

Leo, P., Spragg, J., Podlogar, T., Lawley, J. S., & Mujika, I. (2022). Power profiling and the power-duration relationship in cycling: A narrative review. *European Journal of Applied Physiology*, *122*(2), 301-316. <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04833-y>

Leonardo Cesanelli. (2021, marzo 22). *The Impact of Fluid Loss and Carbohydrate Consumption during Exercise, on Young Cyclists' Fatigue Perception in Relation to Training Load Level*. <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/6/3282>

Li, S., Lv, M., Zhang, S., & Xu, H. (2021). Advances on Monosaccharides and Oligosaccharides: Structural Modifications and Bioactivities. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry*, *21*(17), 2551-2566. <https://doi.org/10.2174/1389557521666210125145321>

Liljebo, T., Störsrud, S., & Andreasson, A. (2020). Presence of Fermentable Oligo-, Di-, Monosaccharides, and Polyols (FODMAPs) in commonly eaten foods: Extension of a database to indicate dietary FODMAP content and calculation of intake in the general population from food diary data. *BMC Nutrition*, *6*(1), 47. <https://doi.org/10.1186/s40795-020-00374-3>

Lis, D., Ahuja, K. D. K., Stellingwerff, T., Kitic, C. M., & Fell, J. (2016). Food avoidance in athletes: FODMAP foods on the list. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *41*(9), 1002-1004. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0428>

Lis, D. M. (2019). Exit Gluten-Free and Enter Low FODMAPs: A Novel Dietary Strategy to Reduce Gastrointestinal Symptoms in Athletes. *Sports Medicine (Auckland, N.z.)*, *49*(Suppl 1), 87-97. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-01034-0>

Lozano, G. D. J. O., & Alcívar, C. W. O. (2024). Impacto del entrenamiento de resistencia en la salud cardiovascular de atletas jóvenes. *Ciencia y Educación*, 5(7), 140-152. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12787763>

Lucas Zapata, P., García Navarro, E., & Ribes Koninckx, C. (2024). Dieta baja en FODMAP. *Anales de Pediatría*, 101(1), 36-45. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2024.04.009>

Lutsyk, V., & Plazinski, W. (2021). Conformational Properties of Glycosaminoglycan Disaccharides: A Molecular Dynamics Study. *The Journal of Physical Chemistry B*, 125(39), 10900-10916. <https://doi.org/10.1021/acs.jpccb.1c04860>

Malsagova, K. A., Kopylov, A. T., Sinitsyna, A. A., Stepanov, A. A., Izotov, A. A., Butkova, T. V., Chingin, K., Klyuchnikov, M. S., & Kaysheva, A. L. (2021a). Sports Nutrition: Diets, Selection Factors, Recommendations. *Nutrients*, 13(11), 3771. <https://doi.org/10.3390/nu13113771>

Malsagova, K. A., Kopylov, A. T., Sinitsyna, A. A., Stepanov, A. A., Izotov, A. A., Butkova, T. V., Chingin, K., Klyuchnikov, M. S., & Kaysheva, A. L. (2021b). Sports Nutrition: Diets, Selection Factors, Recommendations. *Nutrients*, 13(11), 3771. <https://doi.org/10.3390/nu13113771>

Martinez, I. G., Biesiekierski, J. R., Rauch, C. E., & Costa, R. J. S. (2025). Feeding Tolerance to a Running Gut-Challenge Protocol: A Cross-Sectional Exploration. *International Journal of Sports Medicine*, 46(7), 510-524. <https://doi.org/10.1055/a-2541-2821>

Martinez, I. G., Mika, A. S., Biesiekierski, J. R., & Costa, R. J. S. (2023). The Effect of Gut-Training and Feeding-Challenge on Markers of Gastrointestinal Status in Response to

Endurance Exercise: A Systematic Literature Review. *Sports Medicine*, 53(6), 1175-1200.

<https://doi.org/10.1007/s40279-023-01841-0>

Martínez, P., Martínez, S., Mingorance, J. A., Riera-Sampol, A., Aguiló, A., & Tauler, P. (2025). Gastrointestinal symptoms and nutritional intake among participants in a non-professional cycling event. *European Journal of Applied Physiology*, 125(1), 37-48.

<https://doi.org/10.1007/s00421-024-05582-4>

Martínez-Sanz, J. M., Menal-Puey, S., Sospedra, I., Russolillo, G., Norte, A., & Marques-Lopes, I. (2020). Development of a Sport Food Exchange List for Dietetic Practice in Sport Nutrition. *Nutrients*, 12(8), 2403. <https://doi.org/10.3390/nu12082403>

Mateo-March, M., Muriel, X., Valenzuela, P. L., Gandia-Soriano, A., Zabala, M., Barranco-Gil, D., Pallarés, J. G., & Lucia, A. (2022). Altitude and Endurance Performance in Altitude Natives versus Lowlanders: Insights from Professional Cycling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 54(7), 1218-1224. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002890>

McEwan, K., & Muller, J. (2020). Cycling. En *Routledge Handbook of Global Sport*. Routledge.

Mitterwallner, V., Steinbauer, M. J., Besold, A., Dreitz, A., Karl, M., Wachsmuth, N., Zügler, V., & Audorff, V. (2021). Electrically assisted mountain biking: Riding faster, higher, farther in natural mountain systems. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 36, 100448. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2021.100448>

Mlinaric, J., & Mohorko, N. (2025). Nutritional strategies for minimizing gastrointestinal symptoms during endurance exercise: Systematic review of the literature. *Journal of the*

International Society of Sports Nutrition, 22(1), 2529910.

<https://doi.org/10.1080/15502783.2025.2529910>

Mohr, A. E., Jäger, R., Carpenter, K. C., Kerksick, C. M., Purpura, M., Townsend, J. R., West, N. P., Black, K., Gleeson, M., Pyne, D. B., Wells, S. D., Arent, S. M., Kreider, R. B., Campbell, B. I., Bannock, L., Scheiman, J., Wissent, C. J., Pane, M., Kalman, D. S., ... Antonio, J. (2020). The athletic gut microbiota. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00353-w>

Montero-Carrasco, K., Arias-Tellez, M. J., & Soto-Sánchez, J. (2024). Use of Carbohydrate (CHO), Gluten-Free, and FODMAP-Free Diets to Prevent Gastrointestinal Symptoms in Endurance Athletes: A Systematic Review. *Nutrients*, 16(22), 3852. <https://doi.org/10.3390/nu16223852>

Morariu, I.-D., Avasilcai, L., Vieriu, M., Lupu, V. V., Morariu, B.-A., Lupu, A., Morariu, P.-C., Pop, O.-L., Starcea, I. M., & Trandafir, L. (2023). Effects of a Low-FODMAP Diet on Irritable Bowel Syndrome in Both Children and Adults—A Narrative Review. *Nutrients*, 15(10), 2295. <https://doi.org/10.3390/nu15102295>

Moreno Rios, E. (2020). *Efecto de la dieta FODMAP en el Síndrome de Intestino Irritable*. <http://dspace.umh.es/handle/11000/7732>

Moreno-Pérez, D., López-Samanes, Á., Larrosa, M., Larumbe-Zabala, E., Centeno, A., Roberts, J., & Naclerio, F. (2023). Effects of protein-carbohydrate vs. carbohydrate alone supplementation on immune inflammation markers in endurance athletes: A randomized controlled trial. *European Journal of Applied Physiology*, 123(7), 1495-1505. <https://doi.org/10.1007/s00421-023-05168-6>

Morici, G., Gruttad'Auria, C. I., Baiamonte, P., Mazzuca, E., Castrogiovanni, A., & Bonsignore, M. R. (2016). Endurance training: Is it bad for you? *Breathe*, *12*(2), 140-147. <https://doi.org/10.1183/20734735.007016>

Morrison, S. C., & Andrews, F. M. (2025). Identifying major sources of FODMAPs in the New Zealand diet. *Proceedings of the Nutrition Society*, *84*(OCE2), E192. <https://doi.org/10.1017/S0029665125100487>

Moss, K., Kreutzer, A., Graybeal, A. J., Zhang, Y., Braun-Trocchio, R., Porter, R. R., & Shah, M. (2023). Nutrient Adequacy in Endurance Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(8), 5469. <https://doi.org/10.3390/ijerph20085469>

Muros, J. J., Sánchez-Muñoz, C., Campos, D., Hinojosa-Nogueira, D., Rufián-Henares, J. Á., Mateo-March, M., & Zabala, M. (2022). Nutritional Habits of Professional Cyclists during Pre-Season. *Nutrients*, *14*(18), 3695. <https://doi.org/10.3390/nu14183695>

Naderi, A., Gobbi, N., Ali, A., Berjisian, E., Hamidvand, A., Forbes, S. C., Koozehchian, M. S., Karayigit, R., & Saunders, B. (2023). Carbohydrates and Endurance Exercise: A Narrative Review of a Food First Approach. *Nutrients*, *15*(6), 1367. <https://doi.org/10.3390/nu15061367>

Nuzzo, J. L. (2023). Narrative Review of Sex Differences in Muscle Strength, Endurance, Activation, Size, Fiber Type, and Strength Training Participation Rates, Preferences, Motivations, Injuries, and Neuromuscular Adaptations. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *37*(2), 494-536. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004329>

Odden, I., Nymoén, L., Urianstad, T., Kristoffersen, M., Hammarström, D., Hansen, J., Mølmen, K. S., & Rønnestad, B. R. (2024). The higher the fraction of maximal oxygen uptake is

during interval training, the greater is the cycling performance gain. *European Journal of Sport Science*, 24(11), 1583-1596. <https://doi.org/10.1002/ejsc.12202>

ODELL, O. J., PODLOGAR, T., & WALLIS, G. A. (2020). Comparable Exogenous Carbohydrate Oxidation from Lactose or Sucrose during Exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 52(12), 2663-2672. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002426>

Parnell, J. A., Wagner-Jones, K., Madden, R. F., & Erdman, K. A. (2020). Dietary restrictions in endurance runners to mitigate exercise-induced gastrointestinal symptoms. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00361-w>

Patrick B. Wilson. (2020, abril 6). *Anxiety may be a risk factor for experiencing gastrointestinal symptoms during endurance races: An observational study: European Journal of Sport Science: Vol 21, No 3.*
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17461391.2020.1746836>

Pejenaute-Larráyoz, D., Corbi, F., Matas, S., Pejenaute-Larráyoz, D., Corbi, F., & Matas, S. (2025). Efectos del ayuno intermitente y el rendimiento deportivo: Revisión narrativa. *Nutrición Hospitalaria*, 42(1), 153-160. <https://doi.org/10.20960/nh.05415>

Pérez, P., Toro-Román, V., Siquier-Coll, J., Bartolomé, I., & Grijota Pérez, F. J. (2024). Effect of Combined Intra-Session Glucose and Fructose Intake on the Performance of Young Super-Sprint Triathletes: A Randomised, Crossover, Blind, Placebo-Controlled Study. *Applied Sciences*, 14(7), 3005. <https://doi.org/10.3390/app14073005>

Phillips, K. E., & Hopkins, W. G. (2020). Determinants of Cycling Performance: A Review of the Dimensions and Features Regulating Performance in Elite Cycling Competitions. *Sports Medicine - Open*, 6(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00252-z>

Pigakis, K. M., Stavrou, V. T., Pantazopoulos, I., Daniil, Z., Kontopodi-Pigaki, A. K., & Gourgoulanis, K. (2023). Effect of Hydration on Pulmonary Function and Development of Exercise-Induced Bronchoconstriction among Professional Male Cyclists. *Advances in Respiratory Medicine*, 91(3), 239-253. <https://doi.org/10.3390/arm91030019>

Pochteca. (2023, febrero 16). *¿Qué es el poliol y cuáles son sus aplicaciones?* <https://chile.pochteca.net/que-es-poliol-cuales-son-sus-aplicaciones/>

Podlogar, T., Cirnski, S., Bokal, Š., Verdel, N., & Gonzalez, J. T. (2022). *Addition of Fructose to a Carbohydrate-Rich Breakfast Improves Cycling Endurance Capacity in Trained Cyclists*. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2022-0067>

Podlogar, T., & Wallis, G. A. (2022). New Horizons in Carbohydrate Research and Application for Endurance Athletes. *Sports Medicine*, 52(1), 5-23. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01757-1>

Prieto-González, P., & Sedlacek, J. (2022). Effects of Running-Specific Strength Training, Endurance Training, and Concurrent Training on Recreational Endurance Athletes' Performance and Selected Anthropometric Parameters. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10773. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710773>

Quigley, E. M. M. (2022). Gastrointestinal effects of diets low in fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 25(4), 260-264. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000841>

Rachtan-Janicka, J., Gajewska, D., Szajewska, H., Włodarek, D., Weker, H., Wolnicka, K., Wiśniewska, K., Socha, P., & Hamulka, J. (2025). The Role of Plant-Based Beverages in Nutrition: An Expert Opinion. *Nutrients*, *17*(9), 1562. <https://doi.org/10.3390/nu17091562>

Rashid, S. A., Rashid, S. M., Amin, I., ul Haq, A., Shah, F., Rahid, A., Khan, M. S., Ali, S., & Akhter, R. (2020). Role of Honey for Enhancing Performance in Endurance Sports. En M. U. Rehman & S. Majid (Eds.), *Therapeutic Applications of Honey and its Phytochemicals: Vol.1* (pp. 389-399). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6799-5_20

Rauch, C. E., McCubbin, A. J., Gaskell, S. K., & Costa, R. J. S. (2022). Feeding Tolerance, Glucose Availability, and Whole-Body Total Carbohydrate and Fat Oxidation in Male Endurance and Ultra-Endurance Runners in Response to Prolonged Exercise, Consuming a Habitual Mixed Macronutrient Diet and Carbohydrate Feeding During Exercise. *Frontiers in Physiology*, *12*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.773054>

Regaudie, T. (2021, noviembre 12). *Gatorade's approach to marketing: Then and now*. https://hashtagpaid.com/banknotes/gatorades-approach-to-marketing-then-and-now?utm_source

Reimer, R. A., Soto-Vaca, A., Nicolucci, A. C., Mayengbam, S., Park, H., Madsen, K. L., Menon, R., & Vaughan, E. E. (2020). Effect of chicory inulin-type fructan-containing snack bars on the human gut microbiota in low dietary fiber consumers in a randomized crossover trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *111*(6), 1286-1296. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa074>

Reinhard, C., & Galloway, S. D. R. (2022). Carbohydrate Intake Practices and Determinants of Food Choices During Training in Recreational, Amateur, and Professional Endurance Athletes: A Survey Analysis. *Frontiers in Nutrition*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.862396>

Reznikov, E. A., & Suskind, D. L. (2023). Current Nutritional Therapies in Inflammatory Bowel Disease: Improving Clinical Remission Rates and Sustainability of Long-Term Dietary Therapies. *Nutrients*, *15*(3), 668. <https://doi.org/10.3390/nu15030668>

Ribichini, E., Scalese, G., Cesarini, A., Mocci, C., Pallotta, N., Severi, C., & Corazziari, E. S. (2023). Exercise-Induced Gastrointestinal Symptoms in Endurance Sports: A Review of Pathophysiology, Symptoms, and Nutritional Management. *Dietetics*, *2*(3), 289-307. <https://doi.org/10.3390/dietetics2030021>

Rønnestad, B. R., Hansen, J., Nygaard, H., & Lundby, C. (2020). Superior performance improvements in elite cyclists following short-interval vs effort-matched long-interval training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *30*(5), 849-857. <https://doi.org/10.1111/sms.13627>

Röthlin, P., Wyler, M., Müller, B., Zenger, N., Kellenberger, K., Wehrlin, J. P., Birrer, D., Lorenzetti, S., & Trösch, S. (2023). Body and mind? Exploring physiological and psychological factors to explain endurance performance in cycling. *European Journal of Sport Science*, *23*(1), 101-108. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.2018049>

Rothschild, J. A., Hofmeyr, S., McLaren, S. J., & Maunder, E. (2025). A Novel Method to Predict Carbohydrate and Energy Expenditure During Endurance Exercise Using Measures of Training Load. *Sports Medicine*, *55*(3), 753-774. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02131-z>

Ruiz-Herrera Hernández, M. Á. (2025). *Rendimiento en ciclismo y estrategias de planificación de la ingesta de carbohidratos: Una revisión bibliográfica sistemática*. <https://hdl.handle.net/10609/152840>

Ryan, T., Daly, E., & Ryan, L. (2023). Exploring the Nutrition Strategies Employed by Ultra-Endurance Athletes to Alleviate Exercise-Induced Gastrointestinal Symptoms—A Systematic Review. *Nutrients*, *15*(20), 4330. <https://doi.org/10.3390/nu15204330>

Safitri, N., Pitriani, P., Mulyana, M., Simbolon, M., Hamzah, A., & Sartika, D. (2020). *Effect of Honey on Measurable Sport*. 351-354. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.200214.094>

San Mauro Martín, I., Garicano Vilar, E., López Oliva, S., & Sanz Rojo, S. (2022). Existing differences between available lists of FODMAP containing foods. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*. <https://doi.org/10.17235/reed.2022.8463/2021>

Sanchez. (2024, diciembre 7). Estrategias dietéticas para reducir síntomas gastrointestinales en atletas de resistencia aeróbica. *Fisiología del Ejercicio*. <https://www.fisiologiadelejercicio.com/estrategias-dieteticas-para-reducir-sintomas-gastrointestinales-en-atletas-de-resistencia-aerobica/>

Santos, L. C. dos, Costa, C. de M., Moura, R. C. de, Silvino, V. O., Santos, M. A. P. dos, & Brandão, A. de C. A. S. (2025). Effects of carbohydrate supplementation on the performance of endurance athletes: A systematic review. *Clinical Nutrition ESPEN*, *68*, 198-205. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2025.04.021>

Santos, L. C. dos, Silva, M. L. de M. M., Peixoto, G. B. R., Costa, D. D. de M., & Brandão, A. de C. A. S. (2023). SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATOS E AUMENTO DE RENDIMENTO EM CORREDORES DE ENDURANCE. *Revista Multidisciplinar em Saúde*, *4*(3), 340-345. <https://doi.org/10.51161/conais2023/21971>

Sarmiento, T. C., Ferreira, R. dos S., & Franco, O. L. (2024). Plant-Based Diet and Sports Performance. *ACS Omega*, *9*(49), 47939-47950. <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c07560>

Sastre. (2020). *Effects of a low-carbohydrate diet on body composition and performance in road cycling: A randomized, controlled trial*—*Repositorio Institucional de Documentos*.

<https://zaguan.unizar.es/record/96166>

Scettri, A., & Schievano, E. (2022). Quantification of polyols in sugar-free foodstuffs by qNMR. *Food Chemistry*, 390, 133125. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133125>

Scrivin, R., Costa, R. J. S., Pelly, F., Lis, D., & Slater, G. (2022). An exploratory study of the management strategies reported by endurance athletes with exercise-associated gastrointestinal symptoms. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1003445>

Scrivin, R., Slater, G., & Costa, R. J. S. (2025). *Case Series: Management of Exercise-Associated Gastrointestinal Symptoms in Endurance Athletes Using a High-Carbohydrate Low-FODMAP Therapeutic Intervention*. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2024-0133>

Scrivin, R., Slater, G., Mika, A., Rauch, C., Young, P., Martinez, I., & Costa, R. J. S. (2024). The impact of 48 h high carbohydrate diets with high and low FODMAP content on gastrointestinal status and symptoms in response to endurance exercise, and subsequent endurance performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme*, 49(6), 773-791. <https://doi.org/10.1139/apnm-2023-0508>

Sheila, M. I. (2020). Plan nutricional para un ciclista en la disciplina mountain bike. *Revista Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 40(3), 180. <https://doi.org/10.12873/403martinez>

Shin, A. (2025). FODMAPs in IBS: Revisiting Restriction. *Clinical Gastroenterology and Hepatology: The Official Clinical Practice Journal of the American Gastroenterological Association*, 23(2), 222-224. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2024.06.019>

Simões, C. D., Maganinho, M., & Sousa, A. S. (2022). FODMAPs, inflammatory bowel disease and gut microbiota: Updated overview on the current evidence. *European Journal of Nutrition*, 61(3), 1187-1198. <https://doi.org/10.1007/s00394-021-02755-1>

Smith, K. A., Pugh, J. N., Duca, F. A., Close, G. L., & Ormsbee, M. J. (2021). Gastrointestinal pathophysiology during endurance exercise: Endocrine, microbiome, and nutritional influences. *European Journal of Applied Physiology*, 121(10), 2657-2674. <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04737-x>

Spratt, L. (2017, noviembre 2). La dieta baja en FODMAPs y su repercusión en la salud intestinal. *Blog Conasi*. <https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/consejos-de-salud-consejos-de-salud/dieta-baja-en-fodmaps/>

Staudacher, H. M., Scholz, M., Lomer, M. CE., Ralph, F. S., Irving, P. M., Lindsay, J. O., Fava, F., Tuohy, K., & Whelan, K. (2021). Gut microbiota associations with diet in irritable bowel syndrome and the effect of low FODMAP diet and probiotics. *Clinical Nutrition*, 40(4), 1861-1870. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.10.013>

Stephenson, B. T., Shill, A., Lenton, J., & Goosey-Tolfrey, V. (2020). Physiological Correlates to In-race Paratriathlon Cycling Performance. *International Journal of Sports Medicine*, 41(8), 539-544. <https://doi.org/10.1055/a-1103-2001>

Stephenson, B. T., Stone, B., Mason, B. S., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2021). Physiology of handcycling: A current sports perspective. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(1), 4-20. <https://doi.org/10.1111/sms.13835>

Sun, Q., Yu, Y., Cui, J., Lin, S., Wang, X., & Zhou, T. (2025). Recent advances in training intensity distribution theory for cyclic endurance sports: Theoretical foundations, model

comparisons, and periodization characteristics. *Frontiers in Physiology*, 16, 1657892.

<https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1657892>

Toca, M. D. C., Fernández, A., Orsi, M., Tabacco, O., & Vinderola, G. (2022). Lactose intolerance: Myths and facts. An update. *Archivos Argentinos De Pediatría*, 120(1), 59-66.

<https://doi.org/10.5546/aap.2022.eng.59>

Tønnessen, E., Sandbakk, Ø., Sandbakk, S. B., Seiler, S., & Haugen, T. (2024). Training Session Models in Endurance Sports: A Norwegian Perspective on Best Practice

Recommendations. *Sports Medicine*, 54(11), 2935-2953. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02067-4>

Torres Ortiz, J. F. (2021). La variabilidad de la frecuencia cardíaca y su evaluación en deportes de resistencia, una mirada bibliográfica. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 7(1), 8. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8670919>

Ulusoy. (2023). *International Journal of Disabilities Sports and Health Sciences » Submission » Effects of Carbohydrate and Caffeine-Based Energy Gel Ingestion on Blood Glucose, Blood Lactate and Performance During Prolonged Cycling.*

<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijds/hs/article/1350939>

Urdampilleta, A., Arribalzaga, S., Viribay, A., Castañeda-Babarro, A., Seco-Calvo, J., & Mielgo-Ayuso, J. (2020). Effects of 120 vs. 60 and 90 g/h Carbohydrate Intake during a Trail Marathon on Neuromuscular Function and High Intensity Run Capacity Recovery. *Nutrients*, 12(7), 2094. <https://doi.org/10.3390/nu12072094>

van Lanen, A.-S., de Bree, A., & Greyling, A. (2021). Efficacy of a low-FODMAP diet in adult irritable bowel syndrome: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Nutrition*, 60(6), 3505-3522. <https://doi.org/10.1007/s00394-020-02473-0>

Vandeputte, D., & Joossens, M. (2020). Effects of Low and High FODMAP Diets on Human Gastrointestinal Microbiota Composition in Adults with Intestinal Diseases: A Systematic Review. *Microorganisms*, 8(11), 1638. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8111638>

Vecchio, L. D., Climstein, M., & Beavers, R. (2025). Physiological responses to low-intensity stationary cycling with intermittent positive and negative pressure an exploratory study. *Movement & Sport Sciences - Science & Motricité*, (128), 23-32. <https://doi.org/10.1051/sm/2024033>

Vinetti, G., Pollastri, L., Lanfranconi, F., Bruseghini, P., Taboni, A., & Ferretti, G. (2023). Modeling the Power-Duration Relationship in Professional Cyclists During the Giro d'Italia. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(4), 866-871. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004350>

Vitale, K., & Getzin, A. (2019). Nutrition and Supplement Update for the Endurance Athlete: Review and Recommendations. *Nutrients*, 11(6), 1289. <https://doi.org/10.3390/nu11061289>

Wardenaar, F. C., Chan, Y., Clear, A. M., Schott, K., Mohr, A. E., Ortega-Santos, C. P., Seltzer, R. G. N., & Pugh, J. (2025). The Gastrointestinal Symptom Rating Scale has a Good Test–Retest Reliability in Well-Trained Athletes With and Without Previously Self-Identified

Gastrointestinal Complaints. *Sports Medicine*, 55(2), 513-524. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02122-0>

Więcek, M., Panufnik, P., Kaniewska, M., Lewandowski, K., & Rydzewska, G. (2022). Low-FODMAP Diet for the Management of Irritable Bowel Syndrome in Remission of IBD. *Nutrients*, 14(21), 4562. <https://doi.org/10.3390/nu14214562>

Wielgosz-Grochowska, J. P., Domanski, N., & Drywień, M. E. (2022). Efficacy of an Irritable Bowel Syndrome Diet in the Treatment of Small Intestinal Bacterial Overgrowth: A Narrative Review. *Nutrients*, 14(16), 3382. <https://doi.org/10.3390/nu14163382>

Wiffin, M., Smith, L., Antonio, J., Johnstone, J., Beasley, L., & Roberts, J. (2019). Effect of a short-term low fermentable oligosaccharide, disaccharide, monosaccharide and polyol (FODMAP) diet on exercise-related gastrointestinal symptoms. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0268-9>

Will, R. (2022, octubre 24). Review: 226ers Bio Energy Gel, Made by Triathletes, Fit for All. *Maximize Your Running Potential with RUNIVORE: Reviews, Diet, Training, and Race Strategies*. <https://runivore.com/review-226ers-bio-energy-gel-made-by-triathletes-fit-for-all/>

Wilson, P. (2022). Sport Supplements and the Athlete's Gut: A Review. *International Journal of Sports Medicine*, 43, 840-849. <https://doi.org/10.1055/a-1704-3086>

Young, P., Russo, I., Gill, P., Muir, J., Henry, R., Davidson, Z., & Costa, R. J. S. (2023). Reliability of pathophysiological markers reflective of exercise-induced gastrointestinal syndrome (EIGS) in response to 2-h high-intensity interval exercise: A comprehensive methodological efficacy exploration. *Frontiers in Physiology*, 14, 1063335.

<https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1063335>

Zataray, A. (2018, octubre 26). The Gatorade Influence. *COMM301*.

<https://medium.com/comm301/the-gatorade-influence-64c610de6d40>

Zugasti Murillo, A., Estremera Arévalo, F., & Petrina Jáuregui, E. (2016). Dieta pobre en FODMAPs (fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols) en el síndrome de intestino irritable: Indicación y forma de elaboración. *Endocrinología y Nutrición*, 63(3), 132-138. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2015.10.009>

Zúñiga, M. S. S. (2021). Características sociodemográficas, percepción sobre las habilidades de estudio y rendimiento académico en estudiantes de primer año de carreras de la Facultad Ciencias de la Salud. *EDU REVIEW. International Education and Learning Review / Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 9(1), 41-54. <https://doi.org/10.37467/gka-revedu.v9.2627>

Glosario y Abreviaturas

GI: Síntomas gastrointestinales.

Ex-GIS: Síntomas gastrointestinales inducidos por el ejercicio.

I-FABP: Una proteína de unión a ácidos grasos intestinales que se libera al torrente sanguíneo cuando las células del intestino sufren daño en su revestimiento.

FODMAPs: Oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles fermentables.

SII: Síndrome del intestino irritable.

AGA: American Gastroenterological Association.

FOS: Fructooligosacáridos.

GOS: Galacto-oligosacáridos.

JMAF: Jarabe de maíz alto en fructosa.

Anexos

Anexo 1: Instrumento De Recolección De Datos

Instrumento De Recolección De Datos

Relación entre la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante al entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del Cantón Pérez Zeledón, San José.

El presente cuestionario tiene como finalidad recolectar información parte de una investigación académica para optar por el grado de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Hispanoamericana a cargo de la estudiante Nayeli Mariana Picado Fernández. Los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente con fines académicos y de manera anónima, garantizando la confidencialidad de la información brindada. El objetivo de esta investigación es analizar la relación entre la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante el entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del cantón de Pérez Zeledón, San José. Antes de iniciar la encuesta, por favor lea atentamente la siguiente información. Su participación es muy valiosa para esta investigación académica y completamente voluntaria.

Consentimiento Informado

Título del estudio:

Relación entre la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante el entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del cantón de Pérez Zeledón, San José.

Investigadora responsable:

Nayeli Mariana Picado Fernández, estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Hispanoamericana.

Propósito del estudio:

Este estudio tiene como objetivo analizar la relación entre el consumo de alimentos fuente de FODMAPs y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo.

Procedimiento:

Se le solicitará responder una encuesta virtual con preguntas sobre sus datos generales, hábitos de entrenamiento, consumo de alimentos fuente de FODMAPs y posibles síntomas gastrointestinales.

Riesgos y beneficios:

No existen riesgos directos por participar. Algunas preguntas podrían generar incomodidad, pero su información será totalmente confidencial. No obtendrá beneficios personales, aunque los resultados podrán contribuir al conocimiento científico y a futuras recomendaciones para deportistas y profesionales en nutrición.

Confidencialidad:

Toda la información proporcionada será anónima y utilizada únicamente con fines académicos.

Voluntariedad:

Su participación es completamente voluntaria. Puede retirarse en cualquier momento sin ninguna consecuencia.

Le agradecemos de antemano su disposición y el tiempo brindado para formar parte de este proceso.

Nombre completo del participante:

¿Ha leído y comprendido la información anterior y acepta participar voluntariamente en esta investigación?

- Sí, acepto participar.
- No acepto participar.

I. Primera Parte**Datos sociodemográficos**

A continuación, se realizarán algunas preguntas con el propósito de identificar características generales de la población participante.

1. ¿Cuál es su edad en años cumplidos? (Ejemplo: 22 años y 10 meses)

(Pregunta abierta)

2. ¿Cuál es el sexo al que pertenece?

Masculino

Femenino

3. ¿En qué distrito de Pérez Zeledón vive?

San Isidro de El General

Pejibaye

El General

Cajón

Daniel Flores

Barú

Rivas

Río Nuevo

San Pedro

Páramo

Platanares

La Amistad

4. ¿Cuál es su nivel académico máximo alcanzado?

Primaria completa

Primaria incompleta

Secundaria completa

Secundaria incompleta

Técnico completo

Técnico incompleto

Universidad completa

Universidad incompleta

Otro

II. Segunda Parte**Datos de entrenamiento**

A continuación, se le harán algunas preguntas relacionadas con características de su entrenamiento con el fin de comprender mejor su perfil como ciclista.

1. **¿Qué tipo de ciclismo practica principalmente?**
 - Ciclismo de ruta
 - Ciclismo de montaña
 - Ambos

2. **¿Cuánto tiempo lleva practicando ciclismo de manera regular?**
 - Menos de 6 meses
 - De 6 meses a 1 año
 - De 1 a 2 años
 - De 2 a 5 años
 - Más de 5 años

3. **¿Con cuántos días a la semana entrena ciclismo?**
 - 1-2 días
 - 3-4 días
 - 5-6 días
 - Toda la semana

4. **¿Cuántas horas entrena en promedio por cada día?**
 - Menos de 1 hora
 - 1 a 1.5 horas
 - 2 a 3 horas
 - 4 a 5 horas
 - Más de 5 horas

5. **¿Cuántos kilómetros entrena en promedio por cada día?**
 - 20-60 km
 - 60-80 km
 - 80-120 km
 - 100-150 km
 - Mas de 150 km

6. De acuerdo con la siguiente escala:

¿cómo califica la intensidad de su entrenamiento habitual de ciclismo?

- 1–2: Muy ligero (como un paseo suave)
- 3–4: Esfuerzo ligero (puede mantener una conversación sin dificultad)
- 5–6: Moderado (esfuerzo notable, pero sostenible por un buen rato)
- 7–8: Intenso (le cuesta hablar y empieza a fatigarse)
- 9–10: Máximo esfuerzo (sólo puede mantenerse por unos segundos o minutos)

III. Tercera Parte**Alimentación antes del entrenamiento**

El objetivo de las siguientes preguntas es obtener información detallada sobre los alimentos y las cantidades consumidas antes del entrenamiento. Este análisis permitirá evaluar la calidad, el tipo previo al ejercicio, por tal motivo, se le solicitará que describa con precisión qué alimentos consumió y en qué cantidades.

1. ¿Realizó alguna comida previa al entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la IV parte).

- Sí
- No

2. ¿Cuál comida realizo previa al entrenamiento?

- Desayuno
- Cena
- Ambos
- Ninguna
- Otro

A continuación, se presenta una lista con ejemplos de alimentos que usted podría haber consumido antes de su entrenamiento de fondo. Se le solicita que indique solamente los que utilizó y la cantidad aproximada ingerida. Le agradezco brindar la información de la forma más sincera y precisa posible, según su estimación.

3. ¿Consumió algún tipo de carbohidrato o harina antes del entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta).

- Sí
- No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán varias filas numeradas del 1 al 12, cada una correspondiente a uno de los carbohidratos ilustrados. Las columnas representan la porción que consumió según la imagen del producto. Marque el o los carbohidratos que ingirió antes del entrenamiento y la cantidad que consumió. Si el carbohidrato que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de “Otro(s)”.

Es importante completar cada fila. Si no consumió ningún carbohidrato o no comió alguno de los que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Carbohidratos	Consumí la mitad de la imagen	Consumí la cantidad de la imagen	Consumí el doble de la cantidad de la imagen	Consumí el triple de la cantidad de la imagen	No consumí ese carbohidrato
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

4. Si el carbohidrato que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente apartado el nombre del alimento y la cantidad consumida.

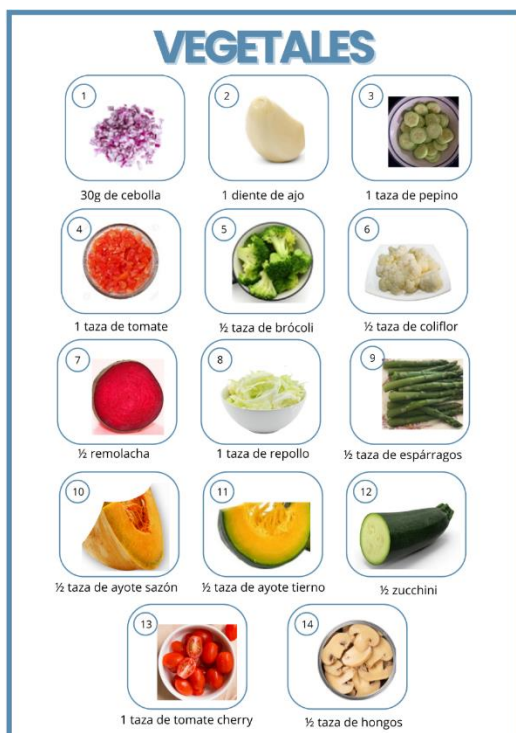
Otro (s): _____

5. ¿Consumió algún tipo de vegetal antes del entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta).

() Sí

() No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán varias filas numeradas del 1 al 14, cada una correspondiente a uno de los vegetales ilustrados. Las columnas representan la porción que consumió según la imagen del producto. Marque el o los vegetales que ingirió antes del entrenamiento y la cantidad que consumió. Si el vegetal que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de “Otro(s)”.

Es importante completar cada fila. Si no consumió ningún vegetal o no comió alguno de los que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Vegetales	Consumí la mitad de la imagen	Consumí la cantidad de la imagen	Consumí el doble de la cantidad de la imagen	Consumí el triple de la cantidad de la imagen	No consumí ese vegetal
1					
2					
3					

4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

6. Si el vegetal que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente apartado el nombre del alimento y la cantidad consumida.

Otro (s): _____

7. ¿Consumió algún tipo de fruta antes del entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta).

() Sí

() No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán varias filas numeradas del 1 al 13, cada una correspondiente a una de las frutas ilustradas. Las columnas representan la porción

que consumió según la imagen del producto. Marque la o las frutas que ingirió antes del entrenamiento y la cantidad que consumió. Si la fruta que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de “Otro(s)”.

Es importante completar cada fila. Si no consumió ninguna fruta o no comió alguno de los que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Frutas	Consumí la mitad de la imagen	Consumí la cantidad de la imagen	Consumí el doble de la cantidad de la imagen	Consumí el triple de la cantidad de la imagen	No consumí esa fruta
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

8. Si la fruta que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente apartado el nombre del alimento y la cantidad consumida.

Otro (s): _____

9. ¿Consumió algún tipo de bebida antes del entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta).

() Sí

() No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán varias filas numeradas del 1 al 9, cada una correspondiente a una de las bebidas ilustradas. Las columnas representan la porción que consumió según la imagen del producto. Marque la o las bebidas que ingirió antes del entrenamiento y la cantidad que consumió. Si la bebida que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de “Otro(s)”.

Es importante completar cada fila. Si no consumió ninguna bebida o no tomo alguna de las que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Bebidas	Consumí la mitad de la imagen	Consumí la cantidad de la imagen	Consumí el doble de la cantidad de la imagen	Consumí el triple de la cantidad de la imagen	No consumí esa bebida
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

10. Si la bebida que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente apartado el nombre del alimento y la cantidad consumida.

Otro (s): _____

11. ¿Consumió algún tipo de lácteo con lactosa antes del entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta). Esta pregunta solo aplica si ingirió un lácteo con lactosa. Si su consumo fue de un lácteo sin lactosa, por favor responda no y pase a la siguiente.

() Sí

() No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán varias filas numeradas del 1 al 4, cada una correspondiente a uno de los lácteos ilustrados. Las columnas representan la porción que consumió según la imagen del producto. Marque el o los lácteos que ingirió antes del entrenamiento y la cantidad que consumió. Si el lácteo que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de “Otro(s)”.

Es importante completar cada fila. Si no consumió ningún lácteo o no tomo alguno de los que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Lácteos	Consumí la mitad de la imagen	Consumí la cantidad de la imagen	Consumí el doble de la cantidad de la imagen	Consumí el triple de la cantidad de la imagen	No consumí ese lácteo
1					
2					
3					
4					

12. Si el lácteo que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente aparatado el nombre del alimento y la cantidad consumida.

Otro (s): _____

13. ¿Consumió algún tipo de bebida vegetal antes del entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta).

() Sí

() No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán varias filas numeradas del 1 al 5, cada una correspondiente a una de las bebidas vegetales ilustradas. Las columnas representan la porción que consumió según la imagen del producto. Marque la o las bebidas vegetales que ingirió antes del entrenamiento y la cantidad que consumió. Si la bebida vegetal que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de “Otro(s)”.

Es importante completar cada fila. Si no consumió ninguna bebida vegetal o no tomo alguna de los que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Bebidas vegetales	Consumí la mitad de la imagen	Consumí la cantidad de la imagen	Consumí el doble de la cantidad de la imagen	Consumí el triple de la cantidad de la imagen	No consumí esa bebida vegetal
1					
2					
3					
4					
5					

14. Si la bebida vegetal que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente apartado el nombre del alimento y la cantidad consumida.

Otro (s): _____

15. ¿Consumió algún tipo de grasa antes del entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta).

() Sí

() No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán dos filas numeradas del 1 al 2, cada una correspondiente a una de las grasas ilustradas. Las columnas representan la porción que consumió según la imagen del producto. Marque la o las grasas que ingirió antes del entrenamiento y la cantidad que consumió. Si la grasa que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de "Otro(s)".

Es importante completar cada fila. Si no consumió ninguna grasa o no comió alguno de los que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Grasas	Consumí la mitad de la imagen	Consumí la cantidad de la imagen	Consumí el doble de la cantidad de la imagen	Consumí el triple de la cantidad de la imagen	No consumí esa grasa
1					
2					

16. Si la grasa que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente apartado el nombre del alimento y la cantidad consumida.

Otro (s): _____

17. ¿Consumió algún tipo de azúcar antes del entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta).

() Sí

() No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán dos filas numeradas del 1 al 2, cada una correspondiente a una de las azúcares ilustradas. Las columnas representan la porción que consumió según la imagen del producto. Marque la o las azúcares que ingirió antes del entrenamiento y la cantidad que consumió. Si la azúcar que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de “Otro(s)”.

Es importante completar cada fila. Si no consumió ningún azúcar o no comió alguno de los que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Azúcar	Consumí la mitad de la imagen	Consumí la cantidad de la imagen	Consumí el doble de la cantidad de la imagen	Consumí el triple de la cantidad de la imagen	No consumí esa azúcar
1					
2					

18. Si la azúcar que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente apartado el nombre del alimento y la cantidad consumida.

Otro (s): _____

IV. Cuarta Parte

Alimentación durante el entrenamiento

A continuación, se le presenta una lista de ejemplos de alimentos que podría haber consumido durante su entrenamiento de fondo. Por favor, indique si los utilizó y de ser así, la cantidad consumida. Le agradecemos brindar la información de la forma más sincera y precisa posible, según su estimación.

1. ¿Realizó alguna comida durante el entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la V parte).

Sí

No

2. ¿Consumió algún tipo de carbohidrato durante el entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta).

Sí

No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán varias filas numeradas del 1 al 6, cada una correspondiente a uno de los carbohidratos ilustrados. Las columnas representan la porción que consumió según la imagen del producto. Marque el o los carbohidratos que ingirió durante el entrenamiento y la cantidad que consumió. Si el carbohidrato que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de “Otro(s)”.

Es importante completar cada fila. Si no consumió ningún carbohidrato o no comió alguno de los que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Carbohidratos	Consumí la mitad de la imagen	Consumí la cantidad de la imagen	Consumí el doble de la cantidad de la imagen	Consumí el triple de la cantidad de la imagen	No consumí ese carbohidrato
1					
2					
3					
4					
5					
6					

3. Si el carbohidrato que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente apartado el nombre del alimento y la cantidad consumida.

Otro (s): _____

4. ¿Consumió algún tipo de barra energética durante el entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta).

() Sí

() No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán varias filas numeradas del 1 al 9, cada una correspondiente a una de las barras ilustradas. Las columnas representan la porción que

consumió según 1 unidad. Marque la o las barritas que ingirió durante el entrenamiento y la cantidad que consumió. Si la barrita que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de “Otro(s)”.

Es importante completar cada fila. Si no consumió ninguna barrita o no comió alguno de los que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Barritas	1 barrita	2 barritas	3 barritas	4 o más barritas	No consumí esa barrita
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

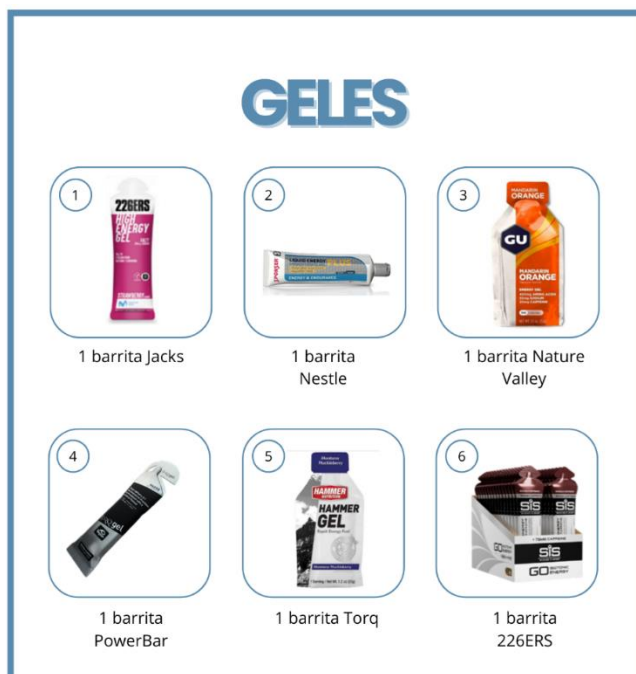
5. Si la barrita que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente apartado el nombre de la barrita, la marca y la cantidad consumida.

Otro (s): _____

6. ¿Consumió algún tipo de gel energético durante el entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta).

- () Sí
() No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán varias filas numeradas del 1 al 6, cada una correspondiente a uno de los geles ilustrados. Las columnas representan la porción que consumió según 1 unidad. Marque el o los geles que ingirió durante el entrenamiento y la cantidad que consumió. Si el gel que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de “Otro(s)”.

Es importante completar cada fila. Si no consumió ningún gel o no comió alguno de los que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Geles	1 gel	2 geles	3 geles	4 o más geles	No consumí ese gel
1					
2					
3					
4					
5					
6					

7. Si el gel que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente apartado el nombre del gel, la marca y la cantidad consumida.

Otro (s): _____

8. ¿Consumió algún tipo de bebida durante el entrenamiento? (Si respondió que no, pase a la siguiente pregunta).

() Sí

() No

Si contestó que sí, observe detenidamente la siguiente imagen:



Según la imagen mostrada previamente, se le presentarán varias filas numeradas del 1 al 8, cada una correspondiente a una de las bebidas ilustradas. Las columnas representan la porción que consumió según la imagen del producto. Marque la o las bebidas que ingirió durante el entrenamiento y la cantidad que consumió. Si la bebida que consumió no aparece en la imagen, puede escribirlo en el espacio de “Otro(s)”.

Es importante completar cada fila. Si no consumió ninguna bebida o no tomo alguno de los que aparecen en la imagen, indíquelo en la última columna deslizando hacia la derecha.

Bebidas deportivas	Consumí la mitad de la imagen	Consumí la cantidad de la imagen	Consumí el doble de la cantidad de la imagen	Consumí el triple de la cantidad de la imagen	No consumí esa bebida
1					
2					
3					

4					
5					
6					
7					
8					

9. Si la bebida que consumió no se encontraba en la imagen, indique en el siguiente apartado el nombre de la bebida, la marca y la cantidad consumida.

Otro (s): _____

V. Quinta Parte

Presencia de Síntomas Gastrointestinales

A continuación, se le formularán preguntas relacionadas con posibles síntomas gastrointestinales que haya experimentado debido a los alimentos consumidos.

Por favor, indique con una “x” como experimenta usted cada uno de los siguientes síntomas gastrointestinales, marcando el número que corresponda de 0 a 9 según su experiencia en este momento, donde 0 significa “ningún problema” y 9 significa “lo peor que he sentido en mi vida”.

Escala	
0	Ningún problema, ausencia total de síntomas.
1	Síntoma casi imperceptible, molestia muy leve, que apenas notas y no te afecta en lo más mínimo.
2	Molestia ligera, la notas, pero no te impide realizar ninguna actividad.
3	Molestia moderada, es evidente, pero puedes ignorarla la mayor parte del tiempo.
4	Molestia molesta, te distrae, notas el síntoma de forma persistente.
5	Síntoma bastante molesto, interfiere con tu concentración y te obliga a hacer pausas.
6	Síntoma intenso, afecta significativamente tu rutina diaria.
7	Síntoma severo, afecta tu capacidad para funcionar normalmente.
8	Síntoma muy severo, se acerca a lo insoportable.
9	Lo peor que has sentido en tu vida, te incapacita por completo.

Antes del entrenamiento (Síntomas gastrointestinales que presento antes del entrenamiento)

1. ¿Ha presentado algún síntoma gastrointestinal antes del entrenamiento?

Síntomas: Nauseas, eructos, vomito, hinchazón, cólicos, flatulencias, diarrea...

() Sí

() No

Nauseas										
Eructos										
Reflujo gastroesofágico										
Distensión abdominal										
Calambres										
Pirosis / Acidez										
Vómito										

6. ¿Cómo experimenta durante el entrenamiento estos síntomas gastrointestinales inferiores?

Marcando el número que corresponda de 0 a 9 según su experiencia en este momento, donde 0 significa “ningún problema” y 9 significa “lo peor que he sentido en mi vida”.

Síntoma	Escala									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cólicos abdominales										
Flatulencias										
Distensión abdominal										
Urgencia defecatoria										
Dolor abdominal derecho o izquierdo										
Heces sueltas o diarrea										
Evacuación incompleta										

7. ¿Se ha presentado algún síntoma gastrointestinal durante o después del entrenamiento en las últimas cuatro semanas?

- Sí
- No

8. ¿En qué momento ocurren los síntomas gastrointestinales?

- Antes del entrenamiento
- Durante el entrenamiento
- Inmediatamente después del entrenamiento
- Entre 1 a 3 horas después
- Más tarde ese mismo día
- No estoy seguro/a

9. ¿Los síntomas gastrointestinales han afectado el rendimiento durante los entrenamientos o han provocado la suspensión de alguna sesión de entrenamiento?

- Sí
- No

Anexo 2: Consentimiento informado**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA****ESCUELA DE NUTRICIÓN****COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN**

Teléfono:(506) 2256-8197

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la Investigación: Relación entre la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante al entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del Cantón Pérez Zeledón, San José.

Nombre del Investigador (a) Principal: Nayeli Mariana Picado Fernández.

Nombre del participante: _____

A. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN:

La presente investigación es realizada por Nayeli Mariana Picado Fernández, estudiante de Nutrición de la Universidad Hispanoamericana, con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura en Nutrición. El objetivo de la investigación es relacionar la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida durante o previo al entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del cantón de Pérez Zeledón, San José.

B. ¿QUÉ SE HARÁ?:

Se solicitara al participante llenar una encuesta virtual sobre datos personales edad, sexo, escolaridad y lugar de residencia, también se le solicitara llenar preguntas sobre su entrenamiento de horas y duración semanal, la cantidad de alimentos fuentes de FODMAPs durante o previo al entrenamiento y preguntas sobre síntomas gastrointestinales.

C. RIESGOS:

No existen riesgos asociados al participar en la presente investigación, sin embargo, el participante puede sentir incomodidad al responder algunas preguntas, por lo que se recalca que la información que se brinda es totalmente confidencial y será utilizada con fines académicos exclusivamente.

D. BENEFICIOS:

Como resultado de su participación en este estudio, no obtendrá ningún beneficio directo, sin embargo, será posible que los investigadores aprendan más sobre relacionar la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida durante o previo al entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo y también beneficiará a profesionales de nutrición y ciclistas de fondo en el futuro.

E. Su participación en este estudio es confidencial por lo que en caso de la publicación de los resultados o su divulgación en una reunión científica, se garantiza estrictamente el anonimato de toda la información y datos de las personas participantes en el estudio.

F. No perderá ningún derecho legal por firmar este documento.

G. Cualquier consulta adicional puede comunicarse a la Universidad Hispanoamericana al teléfono 2241-9090, Consejo de investigación de lunes a viernes en el horario de 8 am a 5 pm, o con el investigador Nayeli Mariana Picado Fernández al correo nayeli.picado@uhispano.ac.cr o al número 8439-5634.

H. Su participación en este estudio es voluntaria. Tiene el derecho **de negarse a participar o a interrumpir su participación en cualquier momento**, sin que esta decisión afecte la calidad de la atención médica o de otra índole que requiera.

I. Recibirá una copia de esta fórmula firmada para su uso personal.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído, toda la información descrita en esta fórmula, antes de firmarla. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y éstas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, accedo a participar como sujeto de estudio en esta investigación.

Nombre, cédula y firma del sujeto (niños mayores de 12 años y adultos)

fecha

Nombre, cédula y firma del testigo fecha

Nombre, cédula y firma del Investigador que solicita el consentimiento

fecha

Nombre, cédula y firma del padre/madre/representante legal (menores de edad)

fecha

NOTA : Si el participante es un menor de 12 años, se le debe explicar con particular cuidado en qué consiste lo que se le va a hacer.

Se le recuerda que si va a trabajar con adolescentes de edades entre 12 y 18 años, debe elaborar fórmula de asentimiento informado.

Anexo 3: Resultados de la Prueba Piloto

Datos sociodemográficos

A continuación, se muestran los datos sociodemográficos obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Tabla 1

Promedio de edad de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Características	Promedio
Edad	22,6 años

Tabla 2

Características sociodemográficas de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Características	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Sexo		
Femenino	2	20
Masculino	8	80
Total	10	100
Lugar de residencia		
Grecia	1	10
Ciudad Quesada	1	10
San José	1	10
Quepos	1	10
Liberia Guanacaste	1	10
Cartago Paraíso	1	10
Bahía Ballena	1	10
Naranjo Alajuela	1	10

Puntarenas	1	10
Dota	1	10
Total	10	100
Nivel Académico		
Primaria incompleta	1	10
Secundaria completa	3	30
Universidad incompleta	4	40
Universidad completa	2	20
Total	10	100

Según la tabla anterior, los participantes del estudio fueron 10 ciclistas con edades entre 18 y 32 años, predominando el sexo masculino (8 hombres y 2 mujeres), provenientes de distintas zonas del país. En cuanto al nivel académico, la mayoría contaba con estudios universitarios, siendo cuatro con universidad incompleta y dos con universidad completa.

Datos de entrenamiento

A continuación, se muestran las características de entrenamiento obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Tabla 2

Características de entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Características	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Tipo de Ciclismo		
Ruta	5	50
Montaña	0	0
Ambos	5	50
Total	10	100
Tiempo de practicar ciclismo		
De 2 a 5 años	5	50
Mas de 5 años	5	50

Total	10	100
días de entrenamiento a la semana		
3 – 4 días	3	30
5 – 6 días	5	50
Toda la semana	2	20
Total	10	100
Horas de entrenamiento por día		
1 a 1.5 horas	1	10
2 a 3 horas	8	80
4 a 5 horas	1	10
Total	10	100
Kilómetros de entrenamiento por día		
20 – 60km	5	50
60 – 80km	4	40
100 – 150km	1	10
Total	10	100
Intensidad de entrenamiento		
3 - 4: Esfuerzo ligero (puede mantener una conversación sin dificultad)	4	40
5 - 6: Moderado (esfuerzo notable, pero sostenible por un buen rato)	6	60
Total	10	100

En la tabla anterior, la mayoría de los ciclistas practicaban tanto ciclismo de ruta como de montaña (5 en ambos y 5 únicamente de ruta). La mitad tenía entre 2 y 5 años de experiencia, mientras que los demás contaban con más de 5 años de práctica. En cuanto a la frecuencia, la mayoría entrenaba entre 5 y 6 días por semana, con sesiones de 2 a 3 horas diarias y recorridos promedio de 20 a 80 km. La intensidad del entrenamiento fue principalmente moderada.

Alimentación antes del entrenamiento

A continuación, se muestran la información detallada sobre los alimentos y las cantidades consumidas antes del entrenamiento obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Tabla 3

Alimentación antes del entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Alimentación antes	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Realizó alguna comida previa al entrenamiento		
Sí	8	80
No	2	20
Total	10	100
Comida realizada previo al entrenamiento		
Desayuno	7	70
Cena	0	0
Ambos	3	30
Total	10	100

Según la tabla anterior, los ciclistas encuestados realizaron alguna comida antes del entrenamiento. El tipo de comida más frecuente fue el desayuno, reportado por siete participantes, mientras que tres indicaron haber consumido tanto desayuno como otra comida antes de entrenar.

Tabla 4

A continuación, se presenta una lista con ejemplos de carbohidratos/harinas y las cantidades consumidas antes del entrenamiento obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Carbohidratos consumidos antes del entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Carbohidratos/Harinas	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Arroz blanco o integral		
½ taza	1	10
1 taza	8	80
1 ½ taza	1	10
Total	10	100
Frijoles, lentejas, garbanzos		
½ taza	4	57,1
1 taza	1	14,3
1 ½ taza	2	28,6
Total	7	100
Gallo pinto		
½ taza	1	14,3
1 taza	5	71,4
1 ½ taza	1	14,3
Total	7	100
Espagueti		
1 taza	4	57,1
1 ½ taza	2	28,6
2 cucharadas	1	14,3
Total	7	100
Pan baguette		
4 dedos de la mano	3	33,3
8 dedos de la mano	6	66,7
Total	9	100

Pan cuadrado blanco o integral

1 rebanada	3	50
2 rebanadas	1	16,7
3 rebanadas	1	16,7
4 rebanadas	1	1,7
Total	6	100

Tortillas Tortirricas

1 unidad	1	33,3
2 unidades	1	33,3
4 unidades	1	33,3
Total	3	100

Tortilla de harina

1 unidad	3	100
Total	3	100

Galleta maria o soda

1 paquete	4	100
Total	4	100

Vegetal harinoso

½ taza	1	33,3
1 taza	1	33,3
4 dedos de la mano	1	33,3
Total	3	100

Avena

¼ de taza	2	40
½ taza	2	40
1 taza	1	20
Total	5	100

Granola

¼ de taza	3	42,9
-----------	---	------

1 taza	4	57,1
Total	7	100
Cereal azucarado		
½ taza	2	66,7
1 taza	1	33,3
Total	3	100
Barritas		
1 barra	3	42,9
2 barras	4	57,1
Total	7	100

En la tabla anterior, el alimento más consumido por los ciclistas fue el arroz, presente en todos los participantes, siendo la porción de 1 taza la más frecuente (8 de 10). También destacaron el pan baguette, consumido por 9 ciclistas, principalmente en porciones de 8 dedos de la mano. Otros alimentos de alta frecuencia fueron el gallo pinto, la granola y las barritas, reportados por 7 participantes cada uno.

Tabla 5

A continuación, se presenta una lista con ejemplos de vegetales y las cantidades consumidas antes del entrenamiento obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Vegetales consumidos antes del entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Vegetales	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Cebolla		
1 cucharada	5	100
Total	5	100
Ajo		
1 cucharada	7	100
Total	7	100
Chile dulce		

1 cucharada	5	100
Total	5	100
Culantro		
1 cucharada	4	100
Total	4	100
Lechuga		
1 taza	5	100
Total	5	100
Tomate		
½ taza	4	80
1 taza	1	20
Total	5	100
Pepino		
½ taza	5	100
Total	5	100
Zanahoria		
½ taza	6	100
Total	6	100
Brócoli		
½ taza	4	100
Total	4	100
Coliflor		
½ taza	3	100
Total	3	100
Espinaca		
½ taza	2	100
Total	2	100
Maíz dulce		
½ taza	3	100

Total	3	100
Remolacha		
½ taza	1	100
Total	1	100

Según los resultados obtenidos, los vegetales más consumidos por los ciclistas fueron el ajo (7 participantes) y la zanahoria (6 participantes). También se observó un consumo frecuente de cebolla, chile dulce, lechuga, tomate y pepino, reportados por 5 ciclistas cada uno. En menor medida, se incluyeron vegetales como brócoli, coliflor, espinaca, maíz dulce y remolacha.

Tabla 6

A continuación, se presenta una lista con ejemplos de frutas y las cantidades consumidas antes del entrenamiento obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Frutas consumidas antes del entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Frutas	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Banano		
1 unidad	9	100
Total	9	100
Manzana roja o verde		
1 unidad	3	60
2 unidades	2	40
Total	5	100
Pera		
1 unidad	2	66,7
2 unidades	1	33,3
Total	3	100
Mandarina dulce		
1 unidad	3	60
2 unidades	2	40

Total	5	100
Guayaba		
1 unidad	1	50
2 unidades	1	50
Total	2	100
Mango		
1 unidad	4	100
Total	4	100
Manzana de agua		
1 unidad	1	33,3
2 unidades	2	66,7
Total	3	100
Naranja		
1 unidad	3	100
Total	3	100
Kiwi		
1 unidad	3	100
Total	3	100
Nectarina		
1 unidad	3	100
Total	3	100
Fresas		
½ taza	3	75
1 taza	1	25
Total	4	100
Melón		
½ taza	2	50
1 taza	1	25
1 rebanada	1	25

Total	4	100
Papaya		
½ taza	1	25
1 taza	2	50
1 rebanada	1	25
Total	4	100
Piña		
½ taza	3	60
1 taza	1	20
1 rebanada	1	20
Total	5	100
Sandia		
½ taza	1	25
1 taza	2	50
1 rebanada	1	25
Total	4	100
Uvas verdes o moradas		
½ taza	2	66,7
1 taza	1	33,3
Total	3	100
Mamones chinos o jocotes		
6 unidades	4	100
Total	4	100

Según los resultados obtenidos, la fruta más consumida por los ciclistas fue el banano, reportado por 9 de los 10 participantes. También se observó un consumo frecuente de piña, mandarina, manzana, mango y fresas, presentes en 4 a 5 casos. Otras frutas como pera, naranja, kiwi, melón, papaya, sandía, uvas y mamones chinos o jocotes se consumieron en menor proporción.

Tabla 7

A continuación, se presenta una lista con ejemplos de lácteos y las cantidades consumidas antes del entrenamiento obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Lácteos consumidos antes del entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Lácteos	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Leche descremada, semidescremada, entera		
½ taza	1	33,3
1 taza	2	66,7
Total	3	100
Yogurt descremado, semidescremado, entero		
½ taza	2	100
Total	2	100

Según la tabla anterior, el consumo de lácteos fue limitado entre los participantes. Solo tres ciclistas reportaron ingerir leche (en su mayoría 1 taza) y dos mencionaron consumir yogurt.

Tabla 8

A continuación, se presenta una lista con ejemplos de carnes/proteínas y las cantidades consumidas antes del entrenamiento obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Carnes/Proteínas consumidas antes del entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Carnes/Proteínas	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Huevo		
1 huevo	1	12,5
2 huevos	5	62,5
3 huevos	2	25
Total	8	100
Pollo		
30 gramos	1	14,3
60 gramos	4	57,1
90 gramos	2	28,6
Total	7	100

Pescado

1 filet	4	100
Total	4	100

Camarones

30 gramos	1	100
Total	1	100

Atún

30 gramos	1	25
60 gramos	2	50
120 gramos	1	25
Total	4	100

Carne molida de res

30 gramos	2	50
60 gramos	1	25
90 gramos	1	25
Total	4	100

Bistec de res

30 gramos	2	40
60 gramos	2	40
90 gramos	1	25
Total	5	100

Cerdo

30 gramos	1	25
60 gramos	3	75
Total	4	100

Queso

30 gramos	2	40
60 gramos	2	40
90 gramos	1	20

Total	5	100
Embutidos		
30 gramos	3	75
90 gramos	1	25
Total	4	100

Según la tabla anterior, la fuente de proteína más consumida por los ciclistas fue el huevo, presente en 8 participantes, principalmente en porciones de 2 unidades. También destacaron el consumo de pollo (7 participantes) y de queso y bistec de res (5 participantes cada uno). En menor frecuencia se reportó la ingesta de pescado, carne molida, cerdo, embutidos, atún y camarones. En general, se observó una preferencia por proteínas de origen animal, especialmente aquellas de preparación sencilla y rápida.

Tabla 9

A continuación, se presenta una lista con ejemplos de grasas y las cantidades consumidas antes del entrenamiento obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Grasas consumidas antes del entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Grasas	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Aceite		
1 cucharadita	5	83,3
1 cucharada	1	16,7
Total	6	100
Mantequilla		
1 cucharadita	5	83,3
1 cucharada	1	16,7
Total	6	100
Margarina		
1 cucharadita	3	100
Total	3	100
Natilla		

1 cucharadita	1	100
Total	1	100
Queso crema		
1 cucharadita	2	100
Total	2	100
Mayonesa		
1 cucharadita	2	100
Total	2	100
Aguacate		
2 cucharadas	1	33,3
¼ de aguacate	1	33,3
Medio aguacate	1	33,3
Total	3	100
Mantequilla de maní		
1 cucharadita	2	100
Total	2	100
Semillas (maní, almendras, nueces, pistachos, marañón)		
10 unidades	1	50
Un puño de la mano	1	50
Total	2	100

Según los resultados obtenidos, las grasas más consumidas por los ciclistas fueron el aceite y la mantequilla, reportados por 6 participantes cada uno, principalmente en porciones de 1 cucharadita. En menor medida se incluyeron margarina, aguacate, queso crema, mayonesa, mantequilla de maní y semillas.

Tabla 10

A continuación, se presenta una lista con ejemplos de azúcares y las cantidades consumidas antes del entrenamiento obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Azúcares consumidas antes del entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Azúcares	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Mermelada		
1 cucharadita	2	66,7
2 cucharadas	1	33,3
Total	3	100
Jalea		
1 cucharadita	1	33,3
2 cucharadas	2	66,7
Total	3	100
Azúcar blanca		
2 cucharadas	2	100
Total	2	100
Azúcar morena		
1 cucharadita	1	50
2 cucharadas	1	50
Total	2	100
Miel		
1 cucharadita	2	40
1 cucharada	1	20
2 cucharadas	2	40
Total	5	100
Sirope		
1 cucharadita	1	33,3
1 cucharada	1	33,3
2 cucharadas	1	33,3
Total	3	100
Gelatina		
½ taza	1	33,3
1 taza	2	66,7

Total	3	100
Tricopilia		
1 unidad	2	100
Total	2	100
Leche condensada		
1 cucharadita	2	100
Total	2	100

Según la tabla anterior, el azúcar más consumido por los ciclistas fue la miel, reportada por 5 participantes en porciones de 1 a 2 cucharadas. También se observó un consumo similar de mermelada, jalea, sirope y gelatina, presentes en 3 casos cada uno. En menor frecuencia se mencionaron azúcar blanca, azúcar morena, leche condensada y tricopilia.

Alimentación durante el entrenamiento

A continuación, se presenta una lista con ejemplos de azúcares y las cantidades consumidas durante el entrenamiento obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Tabla 11

Azúcares consumidas durante el entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Azúcares	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Mermelada		
1 cucharadita	2	66,7
2 cucharadas	1	33,3
Total	3	100
Jalea		
1 cucharadita	2	66,7
2 cucharadas	1	33,3
Total	3	100
Miel		
1 cucharadita	1	25
1 cucharada	1	25
2 cucharadas	2	50
Total	4	100

Tricopilia		
1 unidad	2	66,7
2 unidades	1	33,3
Total	3	100

Según los datos de la tabla anterior, la miel fue la azúcar más consumida durante el entrenamiento, reportada por 4 de los 10 ciclistas en porciones de 1 a 2 cucharadas. Le siguieron en frecuencia la mermelada, la jalea y la tricopilia, consumidas por 3 participantes cada una.

Tabla 12

Barras energéticas consumidas durante el entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Barras energéticas	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Barrita Jacks		
1 barra	2	40
2 barras	1	20
De 4 a 6 barras	2	40
Total	5	100
Barrita Nestle		
2 barras	1	100
Total	1	100
Barrita Nature Valley		
1 barra	3	60
2 barras	2	40
Total	5	100
Barrita PowerBar		
1 barra	1	50
2 barras	1	50
Total	2	100
Barrita TORQ		

1 barra	2	100
Total	2	100
Barrita 226ERS		
1 barra	1	50
2 barras	1	50
Total	2	100
Barrita Gricket		
1 barra	1	100
Total	1	100
Barrita Nutrinsnacks		
1 barra	1	100
Total	1	100
Barra Sponser		
1 barra	1	100
Total	1	100

Según los resultados obtenidos, las barras energéticas más consumidas por los ciclistas fueron las Barrita Jacks y las Nature Valley, reportadas por 5 participantes cada una. En menor medida se mencionaron marcas como PowerBar, TORQ y 226ERS, consumidas por 2 ciclistas, mientras que otras como Gricket, Nutrinsnacks y Sponser fueron reportadas solo por 1 participante.

Tabla 13

Geles energéticos consumidas durante el entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Geles energéticos	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Geles 226ERS		
1 gel	3	75
2 geles	1	25
Total	4	100
Geles GU Energy		
2 geles	2	50

Mas de 2 geles	2	50
Total	4	100
Geles TORQ		
1 gel	1	50
6 geles	1	50
Total	2	100
Geles Science In Sport (SIS)		
1 gel	1	25
2 geles	2	50
10 geles	1	25
Total	4	100

Según los resultados obtenidos, los geles energéticos más consumidos fueron los 226ERS, GU Energy y Science In Sport (SIS), reportados por 4 participantes cada uno. En menor frecuencia se mencionaron los geles TORQ, consumidos por 2 ciclistas.

Tabla 14

Bebidas energéticas consumidas durante el entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Bebidas energéticas	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Powerade		
300ml	3	100
Total	3	100
Gatorade		
300ml	2	66,7
600ml	1	33,7
Total	3	100
Electrolit		
300ml	1	16,7
625ml	5	83,3

Total	6	100
SueroX		
630ml	1	100
Total	1	100
Pastillas Nuun		
1 pastilla	3	75
2 pastillas	1	25
Total	4	100
226ERS		
50 gramos	3	100
Total	3	100

Según los resultados obtenidos, la bebida energética más consumida por los ciclistas fue Electrolit, reportada por 6 participantes, principalmente en presentaciones de 625 ml. Le siguieron en frecuencia las pastillas Nuun, utilizadas por 4 ciclistas, y bebidas como Powerade, Gatorade y 226ERS, consumidas por 3 participantes cada una.

Tabla 15

Carbohidratos/Harinas consumidas durante el entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Carbohidratos/Harinas	Frecuencia absoluta n=10	Frecuencia relativa (%)
Gerber o colados		
1 colado	2	33,3
2 colados	3	50
Mas de 2 colados	1	16,7
Total	6	100
Pan Blanco		
2 rebanadas	2	66,7
3 rebanadas	1	33,7

En la tabla anterior, los síntomas gastrointestinales superiores reportados antes del entrenamiento fueron, en su mayoría, muy leves, ubicándose principalmente en el nivel 1 de la escala. La mayoría de los ciclistas presentó náuseas, eructos, reflujo, distensión, calambres, acidez y sensación de vómito con una intensidad mínima, que no afectó su desempeño. Sin embargo, se observaron algunos casos aislados con síntomas de intensidad moderada a severa, especialmente en náuseas, distensión abdominal y acidez, mostrando que, aunque la presencia de síntomas fue común, su severidad generalmente fue baja.

Síntomas gastrointestinales inferiores

Tabla 17

Síntomas gastrointestinales que presento antes del entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Síntomas	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Cólicos abdominales	7	70	3	30															
Flatulencias	8	80			1	10	1	10											
Distensión abdominal	6	60	2	20	2	20													
Urgencia defecatoria	8	80			1	10	1	10											
Dolor abdominal derecho o izquierdo	8	80	1	10									1	10					
Heces sueltas o diarrea	6	60	2	20					1	10	1	10							
Evacuación incompleta	8	80											1	10	1	10			

Según los datos anteriores, los síntomas gastrointestinales inferiores reportados antes del entrenamiento se presentaron principalmente con intensidades muy leves (nivel 1). La mayoría informó cólicos, flatulencias, distensión abdominal, urgencia defecatoria, dolor abdominal, heces sueltas y evacuación incompleta en niveles mínimos, que no afectaron su desempeño. No obstante, algunos síntomas como la distensión abdominal, heces sueltas y evacuación incompleta

también aparecieron en niveles moderados o más molestos (niveles 3 a 7), aunque solo en una minoría de casos.

A continuación, se muestran la información detallada sobre los síntomas presentes durante el entrenamiento obtenidos de los 10 ciclistas encuestados de la prueba piloto.

Síntomas gastrointestinales superiores

Tabla 18

Síntomas gastrointestinales que presento durante el entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Síntomas	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Nauseas	8	80	1	10			1	10											
Eructos	5	50	2	20	2	20	1	10											
Reflujo gastroesofágico	8	80	1	10			1	10											
Distensión abdominal	7	70	1	10			1	10	1	10									
Calambres	7	70			3	30													
Pirosis / Acidez	8	80	1	10	1	10													
Vomito	8	80	1	10	1	10													

Durante el entrenamiento, los participantes también manifestaron síntomas gastrointestinales, aunque en su mayoría con intensidades bajas. La mayor parte de las náuseas, eructos, reflujo, calambres, acidez y vómito se ubicaron en el nivel 1, indicando molestias mínimas. Algunos síntomas, como los eructos, la distensión abdominal y la acidez, aparecieron en niveles ligeros a moderados (niveles 2 a 4), pero en una proporción reducida de la muestra. En general, los síntomas ocurridos durante el entrenamiento se mantuvieron en rangos de severidad leve, con pocos casos que alcanzaron niveles más altos.

Síntomas gastrointestinales inferiores

Tabla 19

Síntomas gastrointestinales que presento durante el entrenamiento de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Síntomas	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cólicos abdominales	9	90	1	10														
Flatulencias	8	80	1	10	1	10												
Distensión abdominal	8	80					2	20										
Urgencia defecatoria	9	90					1	10										
Dolor abdominal derecho o izquierdo	9	90			1	10												
Heces sueltas o diarrea	8	80					2	20										
Evacuación incompleta	8	80							2	20								

Según la tabla anterior, la mayoría de los síntomas gastrointestinales se presentaron en niveles muy bajos de intensidad, especialmente los cólicos, la urgencia defecatoria y el dolor abdominal, los cuales se concentraron casi por completo en el nivel 1. Las flatulencias, la distensión abdominal, las heces sueltas y la evacuación incompleta también se reportaron mayoritariamente como molestias leves, aunque algunos participantes manifestaron niveles más altos, principalmente en distensión abdominal y evacuación incompleta (niveles 3 y 4), los síntomas aparecidos durante la actividad fueron poco intensos, con pocos casos que reflejaron incomodidad moderada.

Tabla 20

Presencia de síntomas gastrointestinales de la muestra piloto, 2025 (n=10)

Presencia de síntomas gastrointestinales	Cantidad de personas n=10	Porcentaje (%)
Presencia de síntomas gastrointestinales durante o después de entrenar en las últimas 4 semanas		

Sí	5	50
No	5	50
Total	10	100
Momento que ocurren los síntomas		
Antes del entrenamiento	1	10
Durante el entrenamiento	1	10
Inmediatamente después del entrenamiento	2	20
Entre 1 a 3 horas después	2	20
Más tarde ese mismo día	1	10
No estoy seguro/a	3	30
Total	10	100
Los síntomas han afectado el rendimiento durante los entrenamientos o han provocado la suspensión de alguna sesión de entrenamiento		
Sí	4	40
No	6	60
Total	10	100

Según los datos anteriores, la mitad de los participantes reportó haber presentado síntomas gastrointestinales durante o después del entrenamiento en las últimas cuatro semanas. En cuanto al momento de aparición, los síntomas se distribuyeron entre antes, durante e inmediatamente después del ejercicio, así como entre 1 y 3 horas posteriores, aunque un 30% no estuvo seguro del momento exacto. Finalmente, el 40% indicó que estos síntomas afectaron su rendimiento o llevaron a suspender alguna sesión de entrenamiento.

Anexo 4: Carta de aprobación del tutor

San José, 12 de febrero 2026

Departamento de Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados,

La estudiante Nayeli Mariana Picado Fernández cédula de identidad 1-1861-0339, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **ASOCIACIÓN ENTRE LA INGESTA DE ALIMENTOS FUENTE DE FODMAPS, LA CANTIDAD CONSUMIDA ANTES O DURANTE AL ENTRENAMIENTO Y LA PRESENCIA DE SÍNTOMAS GASTROINTESTINALES EN CICLISTAS DE FONDO DE 18 A 55 AÑOS DEL CANTÓN PÉREZ ZELEDÓN, SAN JOSÉ** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Nutrición.

En mi calidad de tutora, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por la postulante, se obtiene la siguiente calificación.

A	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10%
B	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18%
C	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	30%	25%
D	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y LAS RECOMENDACIONES	20%	17%
E	CALIDAD DE DETALLE DEL MARCO TEÓRICO	20%	20%
	TOTAL	100	90

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.



Atentamente,
Ana Sofía Poltronieri Báez
Cédula 1-1112-300
CPN 3042-21

Anexo 5: Carta de aprobación del lector**CARTA LECTOR**

Puntarenas, 08 de marzo de 2026.

Universidad Hispanoamericana de Costa Rica

Departamento de Registro

Estimados (as) Señores (as)

La estudiante Nayeli Mariana Picado Fernández, cédula de identidad 1-1861-0339, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación el trabajo de investigación denominado **ASOCIACIÓN ENTRE LA INGESTA DE ALIMENTOS FUENTE DE FODMAPS, LA CANTIDAD CONSUMIDA ANTES O DURANTE AL ENTRENAMIENTO Y LA PRESENCIA DE SÍNTOMAS GASTROINTESTINALES EN CICLISTAS DE FONDO DE 18 A 55 AÑOS, EN EL CANTÓN DE PÉREZ ZELEDÓN, SAN JOSÉ.** El cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Nutrición.

En mi calidad de lector, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

Por lo tanto, se avala el traslado al siguiente proceso.

Atentamente,



Firmado digitalmente

MSc. Ronald Chaves Alvarez.

Cédula: 2-0679-0319.

CPN: 3112-22.

Anexo 6: Declaración jurada**DECLARACIÓN JURADA**

Yo Nayeli Mariana Picado Fernández mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1861-0339 egresado de la carrera de Nutrición de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura de Nutrición, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Asociación entre la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante al entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del cantón Pérez Zeledón, San José, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 11 días del mes de febrero del año dos mil veintiséis.



Firma del estudiante

Cédula 1-1861-0339

Anexo 7: Carta del CENIT

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 10 de marzo, 2026

Señores:

Universidad Hispanoamericana

Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Nayeli Mariana Picado Fernández con número de identificación 1-1861-0339 autor (a) del trabajo de graduación titulado **Asociación entre la ingesta de alimentos fuente de FODMAPs, la cantidad consumida antes o durante al entrenamiento y la presencia de síntomas gastrointestinales en ciclistas de fondo de 18 a 55 años del cantón Pérez Zeledón, San José** presentado y aprobado en el año 2026 como requisito para optar al título de Licenciatura en Nutrición; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



118610339

Firma y Documento de Identidad

ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)

LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y

PERMITIR LA CONSULTA Y USO

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las “Condiciones de uso de estricto cumplimiento” de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

Anexo 8: TURNITIN





Página 1 de 262 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::1:3479441832

Nayeli Picado

Tesis

 Quick Submit Quick Submit Facultad Nutrición

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3479441832

Fecha de entrega

11 feb 2026, 8:38 p.m. GMT-6

Fecha de descarga

11 feb 2026, 8:56 p.m. GMT-6

Nombre del archivo

DOCUMENTO_TESIS_COMPLETO_4_FEB_26.docx

Tamaño del archivo

3.3 MB**250 páginas****49.069 palabras****277.386 caracteres**

Página 1 de 262 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::1:3479441832




17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado

Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 10%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.