



Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia
Revista Venezolana de Investigación Estudiantil

REDIELUZ

Sembrando la investigación estudiantil

Vol. 13 N° 1

Enero - Junio 2023



ISSN: 2244-7334

Depósito Legal: pp201102ZU3769



VAC

Universidad del Zulia
Vicerrectorado Académico

IMPORTANCIA DE LOS COMPUESTOS BIOACTIVOS DE LEGUMINOSAS, FRUTOS SECOS Y SEMILLAS OLEAGINOSAS CONSUMIDOS POR ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS ECUATORIANOS

Importance of bioactive compounds of legumes, nuts and oilseeds consumed

by ecuadorian university students

Isabel Zamora¹, Yasmina Barboza²

Universidad Laica Eloy Alfaro, de Manabí. Ecuador.1 Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Dietética.
Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela2
<https://orcid.org/0000-0002-0538-5291>

RESUMEN

El consumo de alimentos funcionales durante la etapa de estudiantes universitarios es crucial, para asegurar un consumo adecuado de nutrientes, por esta razón, el objetivo de esta investigación fue determinar la importancia de los compuestos bioactivos de leguminosas, frutos secos y semillas oleaginosas por estudiantes universitarios de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Eloy Alfaro de Manabí (Ecuador). La muestra fue intencional y estuvo conformada por todos los estudiantes del primer y décimo nivel. El instrumento para la recolección de la información sobre consumo de alimentos funcionales fue un cuestionario elaborado tomando en cuenta los criterios previamente planificados, para los fines específicos de este estudio. Los resultados muestran que no hubo diferencias significativas ($P > 0,05$) en relación al consumo de semillas oleaginosas y frutos secos entre el primero y decimo nivel. Apenas un porcentaje muy pequeño consume linaza (11,71- 11,81%) o chía (10,81-11,16). Lo mismo ocurre con los frutos secos (20,72-27,59%). Las lentejas, el frijol y los garbanzos son las legumbres consumidas con más frecuencia. Los estudiantes del primer nivel, casi nunca o nunca consumen frutos secos. Se observa que el nivel de consumo de algunos alimentos funcionales con compuestos bioactivos no es óptimo, esta deficiencia debe ser el principal foco para futuras intervenciones nutricionales. Se deben realizar esfuerzos para incrementar el consumo adecuado de este tipo de alimentos con compuestos bioactivos en este segmento de la población.

Palabras Clave: Alimento funcional; Estudiantes universitarios; Compuestos bioactivos; Frutos secos; Semillas oleaginosa

ABSTRACT

Functional foods during the stage of university study are crucial to ensure an adequate intake of nutrients for this reason, the objective of this research was to determine the consumption of functional food in students of the first and tenth level of medicine in the faculty of medical sciences at the University Eloy Alfaro de Manabí (Ecuador) and the benefits of its bioactive compounds. The sample was intentional and was composed of all students of the first and thirteenth level. The instrument for the collection of information on consumption of functional foods was an elaborate questionnaire taking into account the criteria previously planned for the specific purposes of this study. The results show that there were no significant differences ($P > 0.05$) in relation to the consumption of oilseeds and nuts between the first and tenth level. Only a very small percentage consume flaxseed (11.71-11.81%) or chia (10.81-11.16). The same goes for nuts (20.72-27.59%). Lentils, beans and chickpeas are the most commonly consumed legumes. Students almost never or never consume nuts. It is observed that the level of consumption of some recommended functional foods with bioactive compounds is not optimal, this deficiency should be the main focus for future nutritional interventions. Efforts should be made to increase the adequate consumption of this type of food with bioactive compounds in this segment of the population.

Keywords: Functional foods; University students; bioactive compounds; Nuts; Oilseeds

Recibido: 16-01-2023 Aceptado: 26-04-2023

INTRODUCCIÓN

En los últimos 20 años, la incidencia de enfermedades crónicas como, obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer y osteoporosis ha aumentado. Estas enfermedades, aunque prevenibles en la mayoría de los casos, son actualmente la causa más común de muerte tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Los principales desencadenantes de estas enfermedades crónicas son el daño oxidativo y los procesos inflamatorios asociados. En relación a esto, los compuestos bioactivos de los alimentos tienen efectos beneficiosos para la salud, incluidas las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Así, una dieta equilibrada y variada, que contenga alimentos ricos en compuestos bioactivos, puede desempeñar un papel crucial en la prevención de enfermedades crónicas (Socaci y col., 2022).

En efecto, el papel principal de la dieta es proporcionar, en calidad y cantidad, nutrientes suficientes para satisfacer los requisitos metabólicos básicos de los consumidores. Las principales fuentes de compuestos bioactivos son las frutas, verduras, legumbres, semillas oleaginosas, frutos secos, cereales y algunas bebidas. Estos alimentos, son extremadamente útiles en disminuir la prevalencia de numerosas enfermedades crónicas vinculadas a niveles elevados de mediadores pro inflamatorios tales como: desórdenes neurodegenerativos, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y varias clases de cáncer debido, a que contienen vitamina C, polifenoles, carotenoides, tocoferoles y otros fitoquímicos antioxidantes (Saini y col., 2015, Vetrani y col., 2020).

Según se ha visto, las legumbres han sido un alimento básico incluido en la dieta de una diversidad de culturas de todo el mundo. Su alto valor nutricional y su bajo costo, la convierten en una fuente interesante de compuestos bioactivos como los fitoquímicos (Sánchez-Villegas, et al., 2018). Además, hay varios beneficios potenciales para la salud debido a los fitoquímicos, como los compuestos fenólicos, flavonoides, fitatos, taninos, saponinas, oxalatos, inhibidores de enzimas, fitoesteroles y péptidos antimicrobianos, presentes en las legumbres. Estos fitoquímicos tienen efectos antiinflamatorios, anticancerígenos, antimicrobianos y antiulcerosos. Además, las legumbres también son ricas en vitaminas, folato, tiamina (B1), riboflavina (B2) y niacina (B3) y minerales (potasio, calcio, magnesio, fósforo y hierro). (Barboza & Medina 2021, Venkidasamy, y col., 2019).

Por su parte, los frutos secos contienen una serie de compuestos que promueven la salud, incluidos macronutrientes, micronutrientes, compuestos bioactivos, fibra, vitaminas solubles en agua como el folato, y minerales. Los frutos secos son fuentes ricas en nutrientes esenciales, siendo los ácidos grasos los componentes predominantes (United States Department of Agriculture, 2018).

Los beneficios de la inclusión de los frutos secos en la dieta humana están en parte relacionados con sus componentes grasos. Diferentes compuestos bioactivos liposolubles como ácidos grasos [ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) y ácidos grasos poliinsaturados (PUFA)], tocols (tocoferoles y tocotrienoles), fitoesteroles (esteroles y estanoles), esfingolípidos, carotenoides, clorofilas y fenoles alquilo están presentes en los aceites de nueces de árbol y maní, aunque en una medida diferente (Alasalvar & Bolling, 2015; Alasalvar y col., 2020a; United States Department of Agriculture, 2018.).

De igual forma, en los últimos años, varias semillas oleaginosas se han utilizado cada vez más con fines alimentarios. Los aceites comestibles refinados son una materia prima para la producción de margarina, confitería, panadería y productos cárnicos. Los aceites, son ricos en ácidos grasos esenciales insaturados n-3, n-6 y varios compuestos bioactivos, como fitoesteroles, tocoferoles y compuestos fenólicos, y también proteínas y péptidos bioactivos (Hidalgo & Zamora, 2006).

Su impacto en la salud humana es invaluable porque garantizan la absorción de vitaminas liposolubles y contribuyen al buen funcionamiento del sistema endocrino o neurotransmisión. A su vez, las semillas enteras o molidas se utilizan como condimentos o ingredientes adicionales, entre otros en panadería y productos cárnicos. Se utilizan cada vez más como componente en la producción de alimentos enriquecidos o funcionales.

Resulta oportuno mencionar, que los hábitos de vida y consumo alimentario se desarrollan desde la infancia y comienzan a afianzarse en la adolescencia y la juventud. La dieta de los jóvenes y en especial de los estudiantes universitarios plantea un importante reto, ya que puede suponer cambios importantes en su estilo de vida. Además, de los factores emocionales y fisiológicos, el periodo de estudios universitarios suele ser el momento en el cual, los estudiantes asumen por primera vez la responsabilidad de su alimentación. Estos aspectos junto a factores sociales, económicos, culturales y las preferencias alimentarias configuran

un nuevo patrón de alimentación que en muchos casos se mantiene a lo largo de la vida (Irazusta y col., 2007).

En este mismo sentido, el consumo de alimentos funcionales naturales como legumbres, frutos secos y semillas oleaginosas durante esta etapa es crucial para asegurar una ingesta adecuada de nutrientes y compuestos bioactivos necesarios para satisfacer el rápido crecimiento que caracteriza a este periodo. Por estas razones, para supervisar el progreso de este segmento poblacional hacia los niveles de consumo de alimentos con compuestos bioactivos recomendados e identificar los grupos en riesgo, el objetivo del presente estudio fue determinar la importancia de los compuestos bioactivos de leguminosas, frutos secos y semillas oleaginosas consumidos por estudiante universitarios ecuatorianos del primer y último nivel de la carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio analítico explicativo. Para dar respuesta a los objetivos de la investigación, se aplicó un diseño no experimental. El marco poblacional estuvo constituido por los todos los estudiantes del primer nivel (111) y del décimo nivel (59) de la carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad laica "Eloy Alfaro de Manabí", Ecuador (periodo 2018-2019) los cuales, fueron seleccionados tomando en cuenta que la población de estudio de este trabajo la constituyen futuros profesionales médicos los cuales, deben tener un mayor conocimiento sobre alimentación y nutrición para que puedan orientar a la población general. Este tipo de selección, es denominada muestreo intencional y opinático, debido a que se selecciona siguiendo un criterio estratégico personal. Los sujetos leyeron y firmaron un consentimiento con la información escrita acerca del protocolo, del estudio.

Métodos y técnicas de recolección de datos: El instrumento de recolección de la información sobre consumo de alimentos funcionales, fue un cuestionario con 32 ítems y 4 alternativas de respuesta, el cual, fue validado a través de un panel de seis expertos en el tema. El cuestionario fue elaborado, tomando en cuenta los criterios previamente planificados, para los fines específicos de este estudio, el término "alimentos funcionales" es utilizado en sentido amplio e incluye alimentos ricos en compuestos bioactivos como frutas, leguminosas, vegetales,

cereales ricos en fibra, semillas oleaginosas y frutos secos fin de obtener respuestas a las interrogantes planteadas sobre el problema.

Para la definición y construcción de la escala de valoración de esta investigación, a diferencia de la escala de Likert, se optó por una escala compuesta sólo por cuatro grados de valoración: Nunca, (1 punto), casi nunca, (2 puntos), casi siempre (3 puntos), y siempre (4 puntos). Validez y confiabilidad del instrumento La validez del instrumento se realizó a través de la validez del contenido y discriminante. Para la validez del contenido, se tomó en cuenta el criterio de los seis expertos en el área quienes revisaron la pertinencia de los ítems con las variables, dimensiones e indicadores establecidos.

Una vez examinado los cuestionarios, el siguiente paso fue tabular la información, utilizando tablas donde se representó cada alternativa de respuesta, en el caso de ítems procesado bajo escala de Likert, las respuestas se tabularán bajo el programa Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS). Los resultados obtenidos se analizaron de manera cuantitativa, utilizando estadísticas descriptivas, concretamente distribución de frecuencias, porcentajes, desviación estándar (s) y media aritmética (x). Se consideró significancia estadística con $p < 0,05$.

Para analizar el estado nutricional, fue necesario realizar una evaluación antropométrica. El peso corporal, se obtuvo utilizando una balanza marca SECA® modelo 813, con capacidad de 200 kg y una precisión de 0,01 kg, previamente calibrada. Para la talla, se utilizó un tallímetro portátil marca SECA® modelo 213, con una precisión de 1 mm y un rango de medición de 20 a 205 cm. Para clasificar el estado nutricional, se usó el Índice de Masa Corporal (IMC), aplicando los criterios: $IMC < 23$ bajo peso, IMC entre 23,1-27,9 normal, IMC 28,0-31,9 sobrepeso y $IMC > 32$ obesidad según los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La cintura se midió en el punto medio entre la cresta ilíaca y la última costilla Se midió cadera para calcular relación cintura/cadera (ICC) y 4 pliegues cutáneos (tríceps, bíceps, cresta iliaca y subescapular) para determinar el porcentaje de grasa (%Grasa) según ha sido descrito por Durnin y Womersley (1974). Todas las mediciones antropométricas fueron realizadas por la misma nutricionista certificada.

RESULTADOS

En la tabla 1, se presentan las características de los estudiantes destacando lo siguiente: La edad promedio de los estudiantes fue de 21 años, la cual, presentó diferencias significativas al comparar por nivel de la carrera con p-valor 0,000, siendo las medias de 19 años para el primer nivel vs 23 años para el décimo nivel. En cuanto a las variables antropométricas, los promedios fueron para el peso 62,84 kg, la talla de 1,63 cm y para el IMC 23,55 kg/m².

Por otra parte, el estado nutricional en función del IMC fue 7,65% bajo peso, 62,35% peso normal, 25,29% sobrepeso y 4,71% obesidad; en cuanto al riesgo cardiovascular en función de la circunferencia abdominal se observó, que el 17,06% como óptimo o sin riesgo, 40,00% riesgo bajo, 23,53% riesgo medio y 19,41% riesgo alto. El 98,82% presentó índice de cadera normal; el nivel de grasa observado fue bajo 10,65%, normal 42,01% y exceso 47,34%. Al comparar todas las características de los estudiantes entre los niveles de la carrera no se observaron diferencias significativas (P <0,05).

Tabla 1. Características demográficas y antropométricas de los estudiantes en estudio (valores promedios).

Características	Total	Nivel de la carrera		p-valor
		Primero	Décimo	
Edad (años)media (DE) 1/	21 ±2,89	19 ±1,88	23±2,27	0,000*
Género (n (%))2/				
Femenino	103 (60,59)	65 (58,56)	38 (64,41)	0,458
Masculino	67 (39,41)	46 (41,44)	21 (35,59)	
Peso (Kg) media (DE) 1/	62,84 (12,30)	62,41 (12,41)	63,65 (12,13)	0,238
Talla (m) media (DE) 1/	1,63 (0,09)	1,63 (0,08)	1,63 (0,09)	0,610
IMC (Kg/m ²) media (DE) 1/	23,55 (3,82)	23,33 (3,81)	23,97 (3,84)	0,124
Estado nutricional (n (%))2/				
Bajo Peso (<18,5)	13 (7,65)	10 (9,01)	3 (5,08)	0,820
Normal (18,5≤IMC≤24,99)	106 (62,35)	69 (62,16)	37 (62,71)	
Sobrepeso (25 ≤IMC≤29,9)	43 (25,29)	27 (24,32)	16 (27,12)	
Obesidad (≥30)	8 (4,71)	5 (4,50)	3 (5,08)	
Circunferencia Abdominal (%)2/				
Óptimo	29 (17,06)	21 (18,92)	8 (13,56)	0,588
Riesgo bajo	68 (40,00)	46 (41,44)	22 (37,29)	
Riesgo medio	40 (23,53)	23 (20,72)	17 (28,81)	
Riesgo alto	33 (19,41)	21 (18,92)	12 (20,34)	
Índice cintura/cadera (n (%))2/				
Normal	168 (98,82)	111 (100,00)	57 (96,61)	0,119
Fuera del rango	2 (1,18)	0 (0,00)	2 (3,39)	
Nivel de grasa (n (%))2/				
Bajo	18 (10,65)	15 (13,64)	3 (5,08)	0,151
Normal	71 (42,01)	42 (38,18)	29 (49,15)	
Exceso	80 (47,34)	53 (48,18)	27 (45,76)	

DE=Desviación Estándar; *diferencias significativas en la media p-valor<0,05; 1/ basada en la prueba de Mann Whitney; 2/ basada en la prueba de homogeneidad del estadístico Chi cuadrado

Fuente: Zamora y Barboza (2022)

La tabla 2, presenta el porcentaje de estudiantes que consumen cereales tipo hojuelas de maíz, avena, semillas oleaginosas y frutos secos. Los resultados muestran que los cereales procesados tipo Kellogg, son los más consumidos (54,71%). Se observaron diferencias significativas en el porcentaje de estudiantes que consumen avena al comparar los niveles de la carrera con p-valor 0,008, con

un consumo de siempre o casi siempre de 33,33% para el primer nivel vs 54,24% para el décimo nivel. En relación a las semillas oleaginosas y frutos secos no hubo diferencias significativas ($P > 0,05$). Apenas un porcentaje muy pequeño consume linaza (11,71- 11,81%) o chía (10,81-11,16). Lo mismo ocurre con los frutos secos (20,72-27,59%).

Tabla 2. Valores promedios (%) de estudiantes del primero y décimo nivel de la carrera de medicina que consumen avena, cereales para el desayuno tipo Kellogg, semillas oleaginosas y frutos secos.

Parámetro	N (%)	Nivel de carrera		p-valor*
		Primero	Décimo	
		N (%)	N (%)	
Cereales tipo Kellogg				
Nunca-casi nunca	77 (45,29)	54 (48,65)	23 (38,98)	0,228
Siempre-casi siempre	93 (54,71)	57 (51,35)	36 (61,02)	
Avena				
Nunca-casi nunca	101 (59,41)	74 (66,67)	27 (45,76)	0,008*
Siempre-casi siempre	69 (40,59)	37 (33,33)	32 (54,24)	
Linaza				
Nunca-casi nunca	150 (88,24)	98 (88,29)	52 (88,14)	0,977
Siempre-casi siempre	20 (11,76)	13 (11,71)	7 (11,86)	
Chía				
Nunca-casi nunca	151 (88,82)	99 (89,19)	52 (88,14)	0,836
Siempre-casi siempre	19 (11,18)	12 (10,81)	7 (11,86)	
Frutos secos				
Nunca-casi nunca	130 (76,92)	88 (79,28)	42 (72,41)	0,315
Siempre-casi siempre	39 (23,08)	23 (20,72)	16 (27,59)	

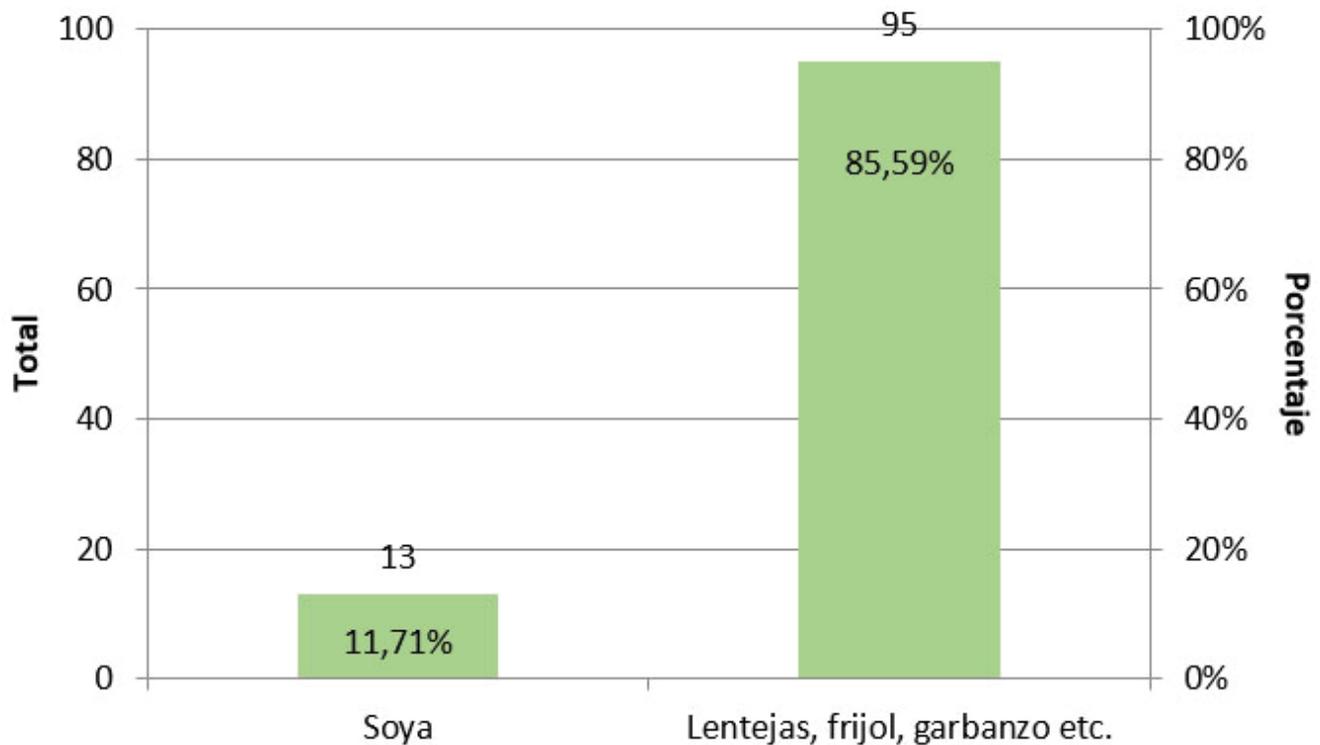
*diferencias significativas en el porcentaje de estudiantes con p-valor<0,05; basada en la prueba de homogeneidad del estadístico Chi cuadrado

Fuente: Zamora y Barboza (2022)

Las lentejas, el frijol y los garbanzos son las principales legumbres consumidas por los estudiantes del primer nivel (85,59%), mientras que la soya solo

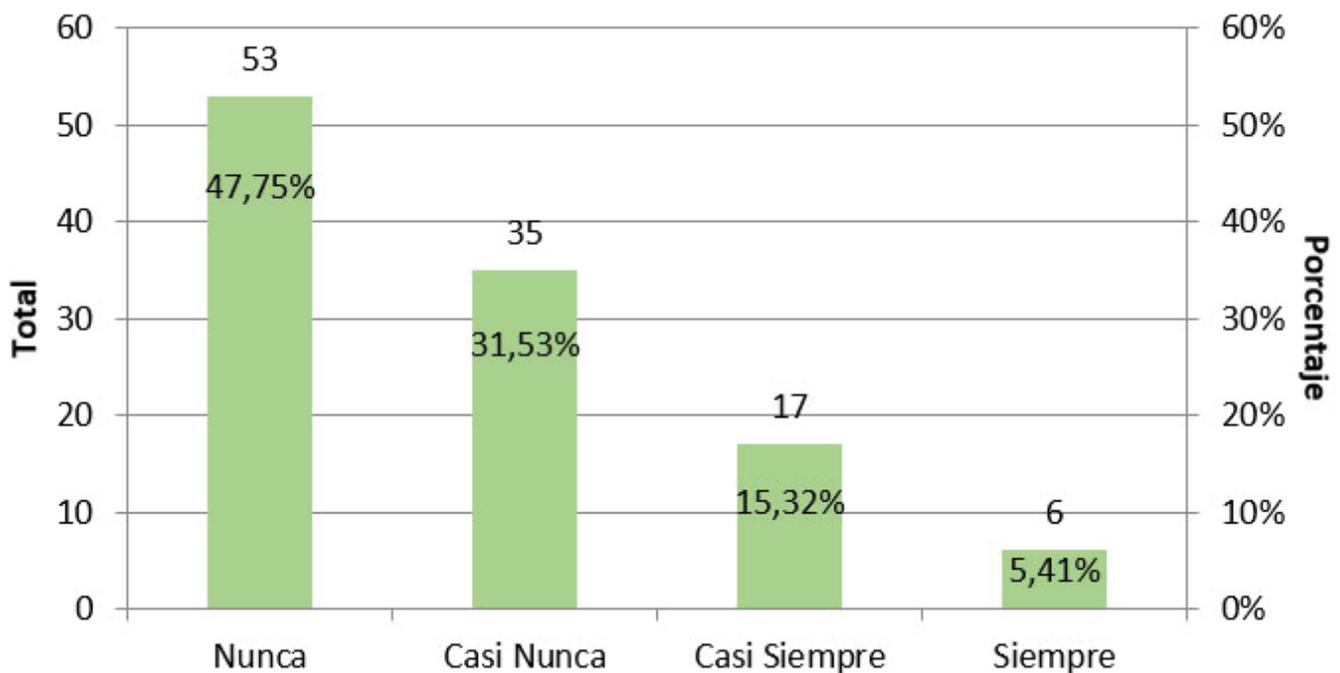
el 11,71% de los estudiantes la consumen (Gráfico 1). Los estudiantes del primer nivel casi nunca o nunca consumen frutos secos (Gráfico 2).

Gráfico 1. Porcentaje de estudiantes del primer nivel que consumen legumbres



Fuente: Zamora y Barboza (2022)

Gráfico 2. Porcentaje de estudiantes del primer nivel que consumen frutos secos



Fuente: Zamora y Barboza (2022)

En relación al consumo de otros alimentos (tabla 3) se observa que el 60,59% de los estudiantes de ambos niveles consumen siempre o casi siempre embutidos. Se muestran diferencias significativas al comparar por nivel de carrera con p-valor 0,026. Según se ha visto, el 47,65% consumen bebidas azucaradas o gaseosas siempre o casi siempre. Se observaron diferencias significativas al comparar por nivel de la carrera con p-valor 0,022. Los

estudiantes del primer nivel mostraron un consumo mayor 54,05%, en comparación con el décimo nivel con un 35,39%. El porcentaje de estudiantes del primero y décimo nivel que consumen frituras fue de 34,71% y se observaron diferencias significativas por nivel de carrera con p-valor 0,028. No se encontraron diferencias significativas en relación al consumo de siempre o casi siempre de legumbres 85,29% y pescado 88,24%.

Tabla 3. Valores promedios (%) de estudiante del primero y décimo nivel de la carrera de que consumen otros alimentos.

Consumo de otros alimentos	N (%)	Nivel de carrera		p-valor
		Primero	Décimo	
		N (%)	N (%)	
Lentejas, frijol, garbanzo etc.				
Nunca-casi nunca	25 (14,71)	16 (14,41)	9 (15,25)	0,883
Siempre-casi siempre	145 (85,29)	95 (85,59)	50 (84,75)	
Soya				
Nunca-casi nunca	148 (87,06)	98 (88,29)	50 (84,75)	0,512
Siempre-casi siempre	22 (12,94)	13 (11,71)	9 (15,25)	
Alimentos con etiquetas de beneficios sobre la salud				
Nunca-casi nunca	90 (52,94)	62 (55,86)	28 (47,46)	0,296
Siempre-casi siempre	80 (47,06)	48 (44,14)	31 (52,54)	
Pescado				
Nunca-casi nunca	20 (11,76)	15 (13,51)	5 (8,47)	0,332
Siempre-casi siempre	150 (88,24)	96 (86,49)	54 (91,53)	
Embutidos				
Nunca-casi nunca	67 (39,41)	37 (33,33)	30 (50,85)	0,026*
Siempre-casi siempre	103 (60,59)	74 (66,67)	29 (49,15)	
Bebidas azucaradas o gaseosas				
Nunca-casi nunca	89 (52,35)	51 (45,95)	38 (64,41)	0,022*
Siempre-casi siempre	81 (47,65)	60 (54,05)	21 (35,59)	
Consumo de frituras				
Nunca-casi nunca	111 (65,29)	66 (59,46)	45 (76,27)	0,028*
Siempre-casi siempre	59 (34,71)	45 (40,54)	14 (23,73)	

* diferencias significativas p-valor<0,05, basada en la prueba de homogeneidad del estadístico Chi cuadrado

DISCUSIÓN

Este estudio presenta una visión general del consumo de alimentos funcionales como leguminosas, frutos secos y semillas oleaginosas por estudiantes universitarios del primero y décimo nivel de la carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí-Ecuador. Es importante destacar, que la población estudiada la constituyen futuros profesionales del área de la salud. Poca o ninguna información publicada se encontró sobre consumo de alimentos funcionales en general por estudiantes universitarios.

De acuerdo con la clasificación nutricional según el IMC, los resultados indican que la mayoría de los estudiantes ecuatorianos en estudio, tienen un estado nutricional normal (62,35%) y que es mayor la malnutrición por exceso que por déficit. Lo anterior guarda relación con los resultados de otros estudios donde según el IMC existe una prevalencia mayor de sobrepeso de 22,8% en adultos colombianos entre 18 a 29 años de edad, y una prevalencia de delgadez o desnutrición menor. (Fonseca y col., 2010).

De igual forma, los resultados obtenidos son congruentes con lo reportado por otros autores, tal es el caso, de un estudio llevado a cabo con estudiantes de medicina de un instituto en República Dominicana, donde encontraron que el 63% de individuos con normalidad, 26% con sobrepeso y 5% con bajo peso (Barranco y col., 2003).

Por otro lado, en estudios realizados en dos universidades de Chile, hallaron que el IMC fue normal en 78,1% y 79,2% de los estudiantes de cada una de las universidades estudiadas y que el porcentaje de sobrepeso correspondió a 13,2% y 18,4% respectivamente (Aránguiz y col., 2010). Asimismo, otros estudios (Chávez y col., 2021) hallaron como resultado 85% de estudiantes con IMC normal, 10% en exceso de peso y 5% con bajo peso. Se sabe que el exceso de peso y el aumento de la circunferencia de la cintura es un determinante directo en el desarrollo de desórdenes metabólicos como diabetes, dislipidemias, hipertensión arterial, accidente cardio y cerebrovascular, entre otros. Los alimentos funcionales han demostrado mejorar la función metabólica, la pérdida de peso y la reducción del riesgo de comorbilidades de la obesidad (Bigliardi y col., 2013).

A partir de los datos presentados en este documento, se observa que a pesar de que, el consumo de semillas oleaginosas es bajo en este grupo de estudiantes, es importante señalar que uno de los

alimentos con importantes beneficios a la salud es la linaza, (*Linum usitatissimum*), ampliamente utilizada debido a sus compuestos con actividad biológica.

Dentro de los compuestos bioactivos, destacan el ácido α -linolénico, los lignanos como el secoisolariciresinol diglucósido (SDG), pinoresinol, lariciresinol y la fibra soluble o mucilago que a través de su efecto anti hipocolesterolémico, anti carcinogénico y controlador del metabolismo de la glucosa, se sugiere que pueden prevenir y reducir el riesgo de enfermedades importantes como la diabetes y la obesidad (Gallardo y col., 2013, Karakurt y col., 2022). En efecto, se ha reportado que el consumo de linaza y chía mejoran los marcadores biológicos relacionados con dislipidemias, inflamación, enfermedades cardiovasculares y diabetes debido a sus compuestos bioactivos (Parker y col., 2018; Maidana y col., 2020).

El comportamiento alimentario observado en los estudiantes ecuatorianos en particular al consumo óptimo de legumbres, se considera un hábito positivo debido a su valor nutricional y bajo costo. Las legumbres, constituyen una fuente interesante de compuestos bioactivos como los fitoquímicos. Muchos de estos fitoquímicos, tales como: las antocianinas, flavonoides y compuestos fenólicos han sido identificados en diferentes legumbres (Sánchez-Villagas y col., 2018).

Los compuestos fenólicos (ácidos fenólicos, antocianinas, proantocianidinas y flavonoles), saponinas, péptidos y proteínas constituyen los principales compuestos bioactivos en las legumbres. (Conti y col., 2021;) Las legumbres de color oscuro y pigmentadas tienden a tener más contenido fenólico en comparación con las variedades de color claro (Singh, 2017). La presencia de estos compuestos en las legumbres se asocia con una amplia gama de bioactividades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas y antidiabéticas (in vitro e in vivo), además, de ayudar con el manejo de la obesidad (Moreno-Valdespino y col., 2020).

Los flavonoides de las legumbres, especialmente aquellas que tienen la cubierta de la semilla de colores son la clase principal de polifenoles que muestran el mayor potencial antioxidante (Rolnik y col., 2020). Este grupo abarca antocianinas y an toxantinas, las cuales, tienen propiedades antiinflamatorias y anticancerígenas además, poseen la capacidad de eliminar los radicales libres, y muestran un impacto positivo en la respuesta inmune. (Cena & Chieppa, 2020).

Por otra parte, se ha relacionado a los carbohidratos no digeribles que componen la fibra dietética con un efecto protector contra enfermedades cardiovasculares, diabetes, y obesidad, ya que reducen el nivel de colesterol y glucosa en la sangre, los componentes fermentables de la fibra dietética y del almidón resistente pueden considerarse como compuestos funcionales, que son capaces de mejorar la dinámica intestinal (Morteza & Prakashj, 2016).

De los datos obtenidos a través del cuestionario de alimentos funcionales aplicado, observamos que la mayoría de los estudiantes casi nunca o nunca consumen frutos secos. Esto podría deberse, al poco conocimiento y conciencia que tienen en relación a las propiedades saludables, al contenido de nutrientes y compuestos bioactivos de estos o quizás, eviten consumirlos debido a su contenido calórico o elevado precio.

Resultados similares, observados en esta investigación han sido reportados por Ghazzawi y Muhanad (2019), quienes encontraron un bajo consumo de frutos secos en estudiantes de la universidad de Jordán. Los frutos secos que se incluyeron en este estudio fueron el merey, almendra, nueces, pistacho y maní. Cabe destacar, que los frutos secos se consideran parte de una dieta saludable, contienen compuestos bioactivos como vitaminas (vitamina E, B6 y niacina), minerales, antioxidantes, fitoquímicos y fitoestrógenos (Becerra-y col., 2019).

Los flavonoides, los ácidos fenólicos y los taninos son los principales grupos de fenólicos presentes en todos los frutos secos, con algunas excepciones. Las almendras, castañas, avellanas, cacahuets, nueces pecanas, piñones, pistachos y nueces, tienen los perfiles fenólicos más diversos. Se ha informado que la pacana contiene el mayor número de ácidos fenólicos, seguido de las nueces, almendras, avellanas, pistachos y cacahuets. Flavan-3-ols está presente en todos los frutos secos excepto en las nueces y macadamias.

Las nueces contienen el mayor número de taninos hidrolizables, seguidos de las avellanas y almendras. Las almendras, castañas, avellanas y pistachos contienen estilbenos como el resveratrol. Las proantocianidinas (taninos condensados) y los taninos hidrolizables son generalmente los polifenoles más abundantes en los frutos secos. Las avellanas tienen el mayor contenido total de proantocianidinas (491 mg/100 g) entre los frutos secos (Lainas, Alasalvar, & Bolling, 2016; United States Department of Agriculture, 2018).

Según se ha citado, hay abundante evidencia científica detrás de la propuesta de que los frutos secos son alimentos que promueven la salud. Numerosas observaciones epidemiológicas han sugerido que la frecuencia del consumo de nueces es inversamente proporcional a la incidencia de enfermedades cardiovasculares, cardiopatías coronarias, cáncer y mortalidad por todas estas causas. Además, muchos ensayos controlados aleatorizados han demostrado efectos beneficiosos del consumo de frutos secos en lípidos en sangre y otros marcadores intermedios (Becerra y col., 2019).

Los resultados de este estudio en relación al consumo de bebidas gaseosas son similares a los reportados por Hasan y Sultana (2022). Más del 80% de los adolescentes consumían refrescos al menos una vez a la semana y en general, mostraban una actitud positiva posiblemente debido a la accesibilidad de los refrescos en la universidad, y el hábito de ingesta de alimentos fuera del hogar.

CONCLUSIONES

Se observa que el nivel de consumo de algunos alimentos funcionales recomendados no es óptimo, esta deficiencia debe ser el principal foco para futuras intervenciones nutricionales. Se deben realizar esfuerzos para incrementar el consumo adecuado de este tipo de alimentos con compuestos bioactivos en este segmento de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alasalvar, C., & Bolling, B. W. (2015). Review of nut phytochemicals, fat-soluble bioactives, antioxidant components and health effects. *British Journal of Nutrition*, 113(Suppl. 2), 68–78.
- Alasalvar, C., Chang, S. K., & Shahidi, F. (2020). Nuts: Nutrients, natural antioxidants, fat-soluble bioactives, and phenolics. In C. Alasalvar, J. Salas-Salvadó, E. Ros, & J. Sabaté (Eds.), *Health benefits of nuts and dried fruits* (pp. 13–57). Boca Raton, FL: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Aránguiz H, García V, Rojas S, Salas C, Martínez R, Millan K. Estudio descriptivo, comparativo y correlación del estado nutricional y condiciones cardiorrespiratorias en estudiantes universitarios de Chile. *Rev. Chil. Nutr* 2010; 37(1):70-78. <http://doi.org/dvbwzc>
- Barboza Y, Medina L. (2021). *Cajanus cajan: Cultivation, Uses and Nutrition*. Chapter 3. Nova Science Publishers Inc. Ed Donald Wilkes

- Ariza L, Hernández M. Estado nutricional y patrón alimentario de los estudiantes de medicina del INTEC, según el índice de masa corporal, febrero-abril 2003. *Ciencia y Sociedad* 2003; 28(3):363-390.
- Becerra-Tomás N, Paz-Graniel I, Kendall C, Kahleova H, Rahelic D, Sievenpiper J. Nut consumption and incidence of cardiovascular diseases and cardiovascular disease mortality: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutrition Reviews* 2019; 77: 691-709
- Bigliardi B, Galati F. Innovation trends in the food industry: The case of functional foods. *Trends Food Sci Technol* 2013; 31: 118-129.
- Cena, H., & Calder, P. C. (2020). Defining a healthy diet: Evidence for the role of contemporary dietary patterns in health and disease. *Nutrients*, 12(2), 334.
- Chavez K, Camino M, Calle C, Villadori K, Vinelli D, Mejia. Asocioación entre estado nutricional, estilo de vida y estrés académico en estudiantes universitarios. *Nutr Clín Diet Hosp* 2021; 41(4) 39-47. DOI: 10.12873/414chavez-mendoza.
- Conti, M. V., Guzzetti, L., Panzeri, D., De Giuseppe, R., Coccetti, P., Labra, M., & Cena, H. (2021). Bioactive compounds in legumes: Implications for sustainable nutrition and health in the elderly population. *Trends in food science and technology*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.072>
- Fonseca-Centeno Z, Heredia-Vargas A, Ocampo-Téllez R, Forero-Torres Y, Sarmiento-Dueñas O, Álvarez-Urbe M. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010 - ENSIN. Bogotá, D.C.: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar 2011.
- Gallardo G, Martínez G, López M, Bernhardt D, Blasco R, Pedroza-islas R, Hermida I. Microencapsulation of linseed oil by spray drying for functional food application. *Food Res Int* 2013; 52: 473–482.
- Ghazzawi H, Muhanad K. Consumption practices, preferences and barriers of nuts intake amongst university of Jordan students. *Clinical Nutrition Experimental* 2019; 24: 45-53.
- Hasan, T., & Sultana, M (2022). Adolescents' attitude toward soft drinks and factors associated with their consumption. *Enfermería Clínica*. In Press
- Irazusta, A., Hoyar, I., Cillero, I., Díaz, E. (2007). Foods in university students. *Osasunaz*. 8; 7-18
- Karakurt G, Ozkaya B, Saka I. (2022). Chemical composition and quality characteristics of cookies with microfluidized flaxseed flour. *LWT-Food Sciences and Technology*; 154: 112773. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112773>
- Maidana S, Finch S, Garro M, Savoy G, Gänzle M, Vignolo G. Development of gluten-free breads started with chía and flaxseed sourdoughs fermented by selected lactic acid bacteria. *LWT - Food Sci Technol* 2020; 125: 109189. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109189>.
- Moreno-Valdespino, C. A., Luna-Vital, D., Camacho-Ruiz, R. M., & Mojica, L. (2020). Bioactive proteins and phytochemicals from legumes: Mechanisms of action preventing obesity and type-2 diabetes. *Food Research International*, 130(February), 108905. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108905>
- Morteza O, Prakash J. Effect of primary processing of cereals and legumes on its nutritional quality: A comprehensive review. *Food Sci Technol* 2016; 2: 1-14.
- Parker J, Schellenberger A, Roe A, Oketch-Rabah H, Calderón A. Therapeutic perspectives on chía seed and its oil: A review. *Planta Médica* 2018; 84: 606-612. DOI: 10.1055/a-0586-4711
- Rolnik, A., Zuchowski, J., Stochmal, A., & Olas, B. (2020). Quercetin and kaempferol derivatives isolated from aerial parts of *Lens culinaris* Medik as modulators of blood platelet functions. *Industrial Crops and Products*, 152, 112536.
- Saini R, Rengasamy K, Mahomoodally F, Keum Y. Protective effects of lycopene in cancer, cardiovascular, and neurodegenerative diseases: An update on epidemiological and mechanistic perspectives. *Pharmacological Res* 2020; 155: 104730. DOI: 10.1016/j.phrs.2020.104730
- Sánchez-Villegas A, Sánchez-Tainta A, Murphy K, Marques-López I, Sánchez-Tainta A. Chapter 7-Cereals and Legumes. *The Prevention of Cardiovascular Disease through the Mediterranean Diet* 2018; 7: 111–132.
- Socaci S, Farcas A, Dîlă O, Diaconeasa M, Fogarasi M. (2022). Health-promoting activities and bioavailability of bioactive compounds from functional foods. Current advances for development of functional foods modulating inflammation and oxidative stress. Chapter 2 17-31
- United States Department of Agriculture. (2018a). USDA National Nutrient Database for Standard

Reference Legacy Release. Retrieved October 28, 2019, from <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>.

United States Department of Agriculture. (2018b). USDA Database for the Proanthocyanidin Content of Selected Foods, Release 2.1. Retrieved October 28, 2019, from <http://www.ars.usda.gov/nutrientdata>

Venkidasamy B, Selvaraj D, Nile A S, Ramalingam S, Kai G, Nile S H. Indian pulses: A review on nutritional, functional and biochemical properties with future perspectives. *Trends in Food Science & Technology* 2019; 88: 228–242. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.03.012>.

Vetrani C, Giuseppina Costabile, Marilena Vitale, Rosalba Giacco. (Poly) phenols and cardiovascular diseases: Looking in to move forward. *Journal of Functional Foods* 2020; 71 104013 <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104013>