ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN
Revista de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición
https://doi.org/10.37527/2024.74.4.001
Publicado: 31/01/2025

Vol. 74 N° 4; octubre - diciembre 2024
Artículo Original

Conocimiento de inocuidad y calidad microbiológica de alimentos de estudiantes de una universidad pública en Cartagena, Colombia

Bernarda Soraya Cuadrado Cano[1], *Meira Inés San Juan Blanco*[1], *Isabella Leones Gómez*[1], *Manuel Sebastián Márquez Petro*[1].

Resumen: Conocimiento de inocuidad y calidad microbiológica de alimentos de estudiantes de una universidad pública en Cartagena, Colombia. Introducción: la población mundial es afectada por enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), en especial la universitaria. Las comidas, bebidas y platos preparados listos para consumo y para servir directamente, son susceptibles de contaminarse por fallas sanitarias. **Objetivo:** Evaluar el conocimiento de contaminación, inocuidad y manejo y la calidad microbiológica de los alimentos de estudiantes de una universidad pública. **Materiales y métodos:** Estudio analítico y transversal de dos fases: 1) Encuesta a estudiantes de cuatro programas del área de la salud para identificar hábitos de consumo, sitios donde adquieren sus almuerzos y conocimientos de inocuidad de los alimentos, y 2) Recuento de microorganismos indicadores de contaminación en alimentos de cinco sitios de expendio dentro y alrededor de la universidad y preferidos por los estudiantes. Se compararon los conocimientos de inocuidad y la composición de cada muestra con su aptitud para consumo, aplicando la prueba de Chi cuadrado o Exacta de Fisher (p<0,05). **Resultados.** De los 145 estudiantes, el 2,1% identificó peligros asociados a contaminación, el 37,2% definió una ETA y solo el 18,6% sus características clínicas, describiendo las estrategias en el manejo de alimentos y de prevención de las ETA. El 83% de las muestras tuvieron aptitud negativa para consumo debido a altos recuentos de coliformes (>10^2 UFC/g) y de *E. coli* (>10 UFC/g) en el 36,2%. **Conclusiones.** El bajo nivel de conocimientos y la deficiente calidad microbiológica de los alimentos obliga a tener mayor vigilancia durante el procesamiento y a fortalecer los contenidos académicos sobre inocuidad de los alimentos y las ETA. **Arch Latinoam Nutr 2024; 74(4): 245-257.**

Palabras clave: Enfermedades Transmitidas por los Alimentos, estudiantes universitarios, conocimiento, inocuidad de los alimentos, calidad de los alimentos.

Abstract: Knowledge of food safety and microbiological quality of students from a public university in Cartagena, Colombia. Introduction. The global population is affected by foodborne diseases (FBD), especially university students. Foods, drinks and prepared dishes ready for consumption and to be served directly are susceptible to contamination due to sanitary failures. **Objective.** To evaluate the knowledge of contamination, safety and management and the microbiological quality of food of students of a public university. **Materials and methods.** Analytical and cross-sectional study of two phases: 1) Survey of students from four programs in the health area to identify consumption habits, places where they purchase their lunches and knowledge of food safety, and 2) count of microorganisms indicators of contamination in food from five outlets within and around the university and preferred by students. The safety knowledge and composition of each sample were compared with its suitability for consumption, applying the Chi square or Fisher's Exact test (p<0.05). **Results.** Of the 145 students, 2.1% identified hazards associated with contamination, 37.2% defined an FBD and only 18.6% its clinical characteristics, describing strategies for food management and prevention of the FBD. 83% of the samples had negative fitness for consumption due to high coliforms counts (>10^2 CFU/g) and 36.2% of *E. coli* (>10 CFU/g). **Conclusions:** The low level of knowledge and the poor microbiological quality of food makes it necessary to have greater vigilance during processing and strengthen academic content on food safety and FBD. **Arch Latinoam Nutr 2024; 74(4): 245-257.**

Keywords: Foodborne diseases, university students, knowledge, food safety, food quality.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada año más de 600 millones de personas son afectadas por enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), provocando alrededor de

[1]Universidad de Cartagena, Facultad de Medicina. Campus de Zaragocilla. Oficina 223. Cartagena, Colombia.
Autor para la correspondencia: Bernarda Soraya Cuadrado Cano. e-mail: bcuadradoc@unicartagena.edu.co / bernardac@yahoo.com.

420.000 muertes y la pérdida de 33 millones de años de vida ajustados (AVADs) (1). En Colombia, en 2023, hubo un incremento con respecto al 2022 presentándose el 27% de los casos entre los 10 a 19 y el 45% entre los 20 a 29 años (2), edades de la mayoría de la mayoría de los estudiantes universitarios.

El Ministerio de Salud y Protección social de Colombia define como "comidas, bebidas y platos preparados listos para consumo y para servir directamente al público" a aquellos alimentos procesados o cualquier otro alimento compuesto procesado, que es manipulado, elaborado, mezclado, cocido y/o preparado de otra manera que se consuma sin ninguna manipulación ulterior y puede ser sometido o no a calentamiento, descongelamiento y/o rehidratación (3). El consumo de productos clasificados como compuestos o sea preparados o combinados son considerados como de alto riesgo en salud pública (4), cuya frecuencia va en aumento por ser relativamente convenientes al ser fáciles de comprar, conservar, preparar y cocinar y a su vez, ahorran tiempo, siendo visible en consumidores jóvenes especialmente en el grupo de los estudiantes universitarios (5, 6).

La población universitaria, así como todos los segmentos de la sociedad, debe familiarizarse con términos como "inocuidad de los alimentos" y tener conciencia de los peligros presentes (7). Esto es particularmente importante en estudiantes universitarios del área de la salud debido a que el papel de este grupo está orientado a la comunidad, requiriéndose que reciban una formación integral con enfoque en la prevención y contención del riesgo sanitario, en especial de las ETA.

A nivel mundial, siempre hay preocupación sobre la calidad e inocuidad de los productos alimenticios y sus implicaciones para la salud, así como del nivel de conocimiento y percepción de la inocuidad de los alimentos consumidos fuera de casa y listos para consumo, lo cual es muy importante en la población universitaria. Los reportes varían según el tipo poblacional (8), nivel educativo (9) y área geográfica como por ejemplo, en Europa (10), Asia (6,11-14) y África (15); sin embargo, y aun cuando hay varios estudios hechos sobre esta población en el continente americano como en Canadá (16), Brasil (17), Costa Rica (18) en Colombia, estos son escasos (19, 20) identificándose un vacío en el conocimiento.

La falta de educación, práctica y conocimiento sobre la inocuidad de los alimentos en este grupo, plantea riesgos significativos para la transmisión de las ETAs (1,12-14,19) siendo necesaria una respuesta urgente en la toma de medidas correctivas por parte de las organizaciones nacionales e internacionales involucradas para prevenirlas y proteger la salud humana.

Existe un riesgo de contaminación microbiológica durante cada etapa de la preparación y manipulación de los alimentos en especial aquellos que se consumen en el punto de venta o más tarde, sin ningún procesamiento o tratamiento adicional, pudiendo tomar contacto con diversas especies bacterianas patógenas que son potencialmente dañinas para la salud humana, como *Staphylococcus aureus, Salmonella, Shigella* y *Escherichia coli* por encima del límite máximo permitido, convirtiéndose en un problema de salud pública (20), por lo tanto, todos los consumidores, especialmente los jóvenes, desempeñan un papel crucial en la prevención de las ETAs manteniendo un buen conocimiento de la preparación, cocción y almacenamiento correctos (14,21,22).

El garantizar la inocuidad de los alimentos en general, y en especial en las universidades, puede ser complejo por la variedad de alimentos que se les ofrece, algunos con escasa vigilancia de su calidad microbiológica, situación reportada en diversos estudios (19, 21–23).

Los criterios microbiológicos establecidos por el Ministerio de Salud y Protección social de Colombia(3) para las "comidas, bebidas y platos preparados listos para consumo y para servir directamente al público" exigen evaluar los recuentos de microorganismos índices *(Staphylococcus aureus, Escherichia (E. coli)* y *Bacillus cereus)* y la presencia de patógenos *(Salmonella spp* y *Listeria monocytogenes)*, pero no permite identificar potenciales fallas que pueden ocurrir durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de este tipo de alimentos, situación que puede ser evidenciada de manera indirecta a través del recuento de los microorganismos indicadores como son los aerobios

mesófilos, coliformes, mohos y levaduras y esporas de *Clostridium* sulfito reductor, entre otros (1,24).

En atención a lo anteriormente expuesto, el presente estudio propone evaluar el nivel de conocimiento sobre contaminación, inocuidad y manejo de los alimentos que tienen los estudiantes de pregrado del área de la salud de una universidad pública, así como, investigar la calidad microbiológica de los alimentos "listos para consumo" elaborados en establecimientos dentro o alrededor de la institución, tratando de identificar potenciales fallas de procesamiento en el producto final, basándose en la determinación de microorganismos índices e indicadores. Para ello se tendrá en cuenta la normativa colombiana (3) y la publicada a nivel internacional para este tipo de alimentos y que incluyen límites permitidos para algunos indicadores no considerados en la legislación colombiana como son los recuentos de aerobios mesófilos establecidos por la autoridad de seguridad (inocuidad) alimentaria de Irlanda (25) y de coliformes y hongos según el Codex Alimentario de la república de Eslovakia (26).

Materiales y métodos

Diseño analítico y transversal desarrollado en la ciudad de Cartagena-Colombia con estudiantes de pregrado del área de la salud de las Facultades de Medicina, Odontología, Enfermería y Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Cartagena y muestras de alimentos tipo "listos para consumo" (3) obtenidas en cinco sitios de expendio ubicados dentro y alrededor de la institución, seleccionados mediante encuesta aplicada a los estudiantes. El período de recolección de datos se extendió desde enero hasta diciembre de 2019.

1. Conocimiento sobre inocuidad y manejo de los alimentos

La muestra se calculó con base en el número de estudiantes por semestre con un muestreo no probabilístico por conveniencia y los criterios de inclusión fueron: que adquirieran sus almuerzos y de manera regular en restaurantes o sitios de expendio dentro o alrededor del campus. Se aplicó una encuesta sobre: 1) aspectos sociodemográficos, 2) hábitos de consumo de alimentos, sitios donde compran sus alimentos, factores que influyen en la escogencia del lugar y tipo de productos y antecedentes de ETA, 3) conocimientos sobre contaminación de los alimentos, inocuidad de los alimentos, definición de ETA y clasificación según características clínicas y 4) estrategias de prevención.

2. Calidad microbiológica de los alimentos

Se seleccionaron los cinco sitios de expendio más frecuentados por los estudiantes según la encuesta aplicada. Se tomaron 47 muestras del tipo "Comidas, bebidas y platos preparados listos para consumo y para servir directamente al público" (3) catalogados como "almuerzo", servidos calientes y que tenían como componentes: proteína, carbohidrato, granos y otros elementos cocidos y, ensalada generalmente cruda (Tabla 1). Cada sitio fue muestreado dos veces, recolectándose entre siete a diez platos por lugar.

Cada plato se homogenizó y se tomaron 10 g para el recuento de microorganismos indicadores e índices (27). Un mililitro de cada dilución se sembró en placas 3M™ Petrifilm™ para recuentos de aerobios mesófilos, coliformes, *E. coli, Staphylococcus* coagulasa positivo y hongos. Se siguieron las recomendaciones de la casa comercial para la siembra, incubación y lectura final (28). Las esporas de *Clostridium* sulfito reductor se determinaron con agar SPS (Sulfadiazina, Polimixina, Sulfito) e incubación a 35°C por 7 días (27).

Se estimó el número de unidades formadoras de colonia o UFC/g de alimento (27). Los resultados obtenidos se compararon con los límites permitidos de *Staphylococcus* coagulasa positivo, esporas de *Clostridium* sulfito reductor y *E. coli* de la resolución 1407 de Colombia (3), en tanto que los de aerobios mesófilos con los establecidos por la autoridad de seguridad (inocuidad) alimentaria de Irlanda (25) y coliformes y hongos según el Codex Alimentario de la república de Eslovakia(26), no considerados en otras regulaciones internacionales para el grupo de alimentos analizados.

Análisis estadístico

Se construyó una base de datos en Microsoft® Office Excel y analizaron con el programa IBM *Statistical Package for the Social Sciences*

Tabla 1. Descripción de muestras de alimentos "Comidas, bebidas y platos preparados listos para consumo y para servir directamente al público" (3) y catalogados como "almuerzo" adquiridos por estudiantes universitarios en Cartagena, Colombia. N=47

Sitio De Muestreo	Proteína	Carbohidratos	Ensalada	Granos	Otro
Tipo 1 (T1) n=10	Carne desmechada	Arroz, Arroz con fideos	Papa, zanahoria, cebolla, habichuelas, vinagreta (n=7)	Lentejas (n=7) Fríjoles (n=3)	Medio banano, Tajadas de plátano verde (n=3)
Tipo 2 (T2) n=10	Pechuga de pollo asada	Arroz	Lechuga, zanahoria, cebolla, tomate, vinagreta (n=10)	Lentejas (n=6)	Tajadas de plátano verde (n=5) Patacón de plátano verde
Tipo 3 (T3) n=10	Cerdo asado	Arroz	Papa, zanahoria, cebolla, mayonesa, vinagreta (n=4)	Lentejas (n=4) Fríjoles (n=6)	Tajadas de plátano verde (n=1) Patacón de plátano verde
Tipo 4 (T4) n=10	Pollo apanado (frito)	Arroz	Lechuga, pimentón, zanahoria, cebolla, vinagreta (n=10)	Garbanzo (n=6) Fríjoles (n=4)	Papas fritas
Tipo 5 (T5) n=7	Pollo al horno (con piel)	Arroz con pimentón	Lechuga, zanahoria, habichuelas		Arepa frita

(SPSS) versión 25.0. Las variables cualitativas se presentaron como proporciones y números absolutos y las cuantitativas con medidas de tendencia central y dispersión según la normalidad global y por facultad. Para el análisis bivariado se empleó la prueba de Chi cuadrado o Exacta de Fisher con una significancia estadística de $p<0,05$.

Este estudio fue aprobado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de Cartagena en convocatoria interna Resolución 00961 de 2017 – Acta de compromiso 102-2017. Según el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993(29) emitida por el Ministerio de Salud de Colombia, este estudio se clasificó sin riesgo, y se cumplieron con las regulaciones internacionales como la declaración de Helsinki y las directrices éticas para investigaciones biomédicas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas vigentes al momento del estudio(30) salvaguardando la confidencialidad y privacidad de la información recolectada a los estudiantes y del sitio de muestreo, siendo utilizados únicamente para la presente investigación, previo firma del consentimiento informado de manera voluntaria por parte de los estudiantes. Para el tratamiento de las muestras de alimentos y microorganismos, el laboratorio cuenta con las instalaciones y equipos de acuerdo con las normas técnicas con el fin de garantizar el manejo seguro de los cultivos.

Resultados

1. Conocimiento sobre manejo e inocuidad de los alimentos

Participaron 145 estudiantes de los programas de Medicina (30,3%), Enfermería (29,0%), Odontología (21,4%) y Ciencias Farmacéuticas (19,3%), con edad media de 20 años (RIC: 16–48) y de estratos socioeconómicos bajo (36,2%) y medio (27,3%) (p=0,006)(31). El 60,7% declaró adquirir sus alimentos en la cafetería de la universidad. Los factores que influyeron en la selección del sitio de compra fueron en un 69,7%, la higiene del lugar, características del personal y presentación del producto y en el 51,7%, la relación calidad-precio.

Sobre conocimientos de contaminación de los alimentos, inocuidad y ETA, únicamente el 2,1% reconoció peligros físicos, químicos y biológicos, el 25,5% definió "inocuidad de los alimentos", el 18,6% fue capaz de definir ETA y sus características clínicas, el 55,2% consideró estar expuestos a las ETA y el 50,3% las relacionó con una situación de incapacidad

(Tabla 2), no encontrándose diferencias estadísticamente significativas con respecto a la edad de los estudiantes. El 35,9% asoció la presencia de síntomas gastrointestinales con alimentos consumidos durante los últimos 12 meses, en especial en los primeros semestres académicos (p=0,023), tipo toxiinfección, así: dolor abdominal (27,6%) y diarrea (26,9%) (p=0,034), náuseas (15,2%; p=0,074), vómitos (13,8%; p=0,032) y fiebre (7,6%; p=0,021).

Tabla 2. Encuesta sobre conocimientos de conceptos sobre contaminación de los alimentos, inocuidad, enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) según programa académico del área de la salud de estudiantes universitarios en Cartagena, Colombia. n =145

Contaminacion De Los Alimentos, Inocuidad Y ETA*		Enfermería N=42	Medicina N=44	Odontología N=31	Ciencias Farmacéuticas N=28	*P*
Señale los peligros físicos, químicos y biológicos que logra identificar		0,0	4,5	3,2	0,0	0,389
¿Sabe qué significa el término CONTAMINACIÓN CRUZADA?		54,8	13,6	38,7	64,3	0,001**
¿En cuál de las siguientes situaciones cree se presenta contaminación cruzada?						
Al dejar destapados los alimentos en la nevera		26,2	13,6	25,8	25,0	0,453
Licuar carne cruda y luego frutas		57,1	27,3	58,1	67,9	0,003**
Usar simultáneamente cuchillos y pinzas para cortar alimentos crudos y cocidos		66,7	29,5	41,9	46,4	0,007**
Usar una misma tabla para cortar alimentos crudos y cocidos		73,8	93,2	90,3	89,3	0,048**
Usar un mismo cuchillo para cortar verduras crudas y pollo cocido		100,0	97,7	90,3	89,3	0,091
No sabe		23,8	59,1	32,3	21,4	0,001
¿Sabe el significado del término INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS?		35,7	11,4	22,6	35,7	0,032**
Seleccione la opción correcta sobre el significado del término INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS		7,1	0,0	9,7	17,9	0,174
¿Sabe el significado de la sigla ETA?		42,9	47,7	19,4	25,0	0,060
Seleccione la opción correcta sobre el significado de la sigla ETA		45,2	43,2	22,6	32,1	0,174
¿Sabe la diferencia entre intoxicación, infección y toxico-infección microbiana?		19,0	15,9	22,6	17,9	0,908
En una escala de 1 a 5, siendo 5 la mejor respuesta y 1 la peor respuesta, ¿qué tanto cree usted que está expuesto a desarrollar alguna enfermedad transmitida por los alimentos consumidos durante el almuerzo?	1: muy expuesto	14,3	9,1	6,5	7,1	0,984
	2: expuesto	14,3	25,0	29,0	25,0	
	3: regularmente expuesto	33,3	27,3	38,7	32,1	
	4: poco expuesto	21,4	20,5	12,9	21,4	
	5: no expuesto	9,5	11,4	6,5	7,1	
	No sabe	7,1	6,8	6,5	7,1	
En una escala de 1 a 5, siendo 5 lo menos incapacitante y 1 lo más incapacitante ¿qué tan importante desde el punto de vista de incapacidad para trabajar o salir a estudiar, considera que es una enfermedad transmitida por alimentos?	1: muy incapacitante	21,4	13,6	6,5	7,1	0,302
	2: incapacitante	11,9	25,0	25,8	28,6	
	3: regularmente incapacitante	28,6	25,0	25,8	35,7	
	4: poco incapacitante	16,7	18,2	22,6	21,4	
	5: nada incapacitante	16,7	6,8	3,2	3,6	
	No sabe	4,8	11,4	16,1	3,6	

* Hace referencia a la selección de la respuesta correcta o afirmativa
** nivel de significancia: p <0,05 – prueba de X^2 o exacta de Fisher
Fuente: Los autores

De las estrategias de prevención, los estudiantes consideraron importante el mantener la limpieza en manos, superficies y equipos (91,0%; *p*=0,039). Solo el 20,0% declaró que se deben conservar los alimentos en refrigeración o congelación y el 16,6% que, manteniendo los alimentos a temperatura ambiente por más de dos horas, se favorece la multiplicación de los microorganismos, se altera su inocuidad y la vida útil del alimento y por lo tanto los hace no aptos para consumo. El 40,0% acertó sobre los cuidados al consumir vegetales y hortalizas, el 14,5% en el almacenamiento correcto de los huevos, el 66,9% en verificar la fecha de vencimiento del último alimento adquirido y el 39,3% en el orden adecuado de selección de los alimentos en el supermercado (Tabla 3).

Tabla 3. Encuesta sobre conocimientos de estrategias de manejo de alimentos y prevención de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) según programa académico del área de la salud de estudiantes universitarios en Cartagena, Colombia. n =145

Manejo de los alimentos y estrategias de prevención de ETA*	Enfermería n=42	Medicina n=44	Odontología n=31	Ciencias Farmacéuticas n=28	*P*
Seleccione cuál de las siguientes opciones son necesarias para prevenir las enfermedades transmitidas por alimentos					
-Mantener la limpieza en manos superficies	97,6	95,5	80,6	85,7	0,039**
-Separar alimentos crudos y cocinados	76,2	68,2	67,7	64,3	0,722
-Cocinar completamente los alimentos	71,4	77,3	61,3	78,6	0,393
-Evitar mantener los alimentos crudos perecederos a temperatura ambiente	85,7	88,6	80,6	89,3	0,739
-Usar agua tratada y materias primas sanas y frescas	69,0	79,5	71,0	60,7	0,380
¿La refrigeración o congelación elimina los gérmenes dañinos?	57,1	38,6	51,6	67,2	0,328
¿Cómo conserva mejor los alimentos perecederos o sea que se echan a perder más rápido como la carne de res, ave, pescado?	16,7	18,2	25,8	21,4	0,344
¿Por qué se debe evitar que las sobras de alimentos se mantengan a temperatura ambiente por más de dos horas?					
-Porque los gérmenes se multiplican rápido y pueden causar enfermedades	71,4	59,1	64,5	75,0	0,474
-La comida ya no es segura y no se puede consumir	33,3	27,3	41,9	25,0	0,470
-Porque los microorganismos pueden causar alteración del sabor y olor del alimento	14,3	20,5	12,9	17,9	0,807
-No hay ningún problema en mantener las sobras a temperatura ambiente por más de dos horas	7,1	2,3	3,2	0,0	0,406
¿Qué cuidados debe tener antes de consumir verduras crudas como lechuga o repollo?	45,2	34,1	41,9	39,3	0,216
¿Cómo se deben manejar los huevos frescos de gallina en una ciudad como Cartagena?					
-Dejarlos a temperatura ambiente	57,1	63,6	67,7	53,6	0,654
-Lavarlos con agua para limpiarlos	64,3	84,1	71,0	89,3	0,046
-Almacenarlos a temperatura de refrigeración o sea 4°C	19,0	20,5	3,2	10,7	0,141
-Limpiarlos con un trapo húmedo y dejarlos secar antes de guardarlos	19,0	6,8	16,1	14,3	0,404
Dentro de un listado, seleccione la opción correcta ¿Cuál de los siguientes alimentos empacados al vacío, puede consumirse?					
-Una lata con alimentos que vence en 3 días	57,1	52,3	0,0	71,4	0,388
-Una lata con alimentos que presenta signos de abombamiento	100,0	95,5	100,0	100,0	0,199
-Una lata con alimentos que está abollada o golpeada	76,2	86,4	100,0	78,6	0,030**
-Una lata con alimentos que presenta bordes oxidados	95,2	93,2	96,8	92,9	0,887
¿Cuál es la forma correcta de lavarse las manos?	83,3	79,5	58,1	78,6	0,510
¿La última vez que usted fue al baño, se lavó las manos al salir?	92,9	90,9	90,3	92,9	0,937
La última vez que usted ingirió alimentos ¿se lavó las manos antes de comer?	52,4	43,2	32,3	50	0,686
¿La última vez que usted compró un alimento, verificó la fecha de vencimiento?	69,0	65,9	48,4	60,7	0,204
Seleccione el orden correcto de adquisición durante la compra de los siguientes alimentos	40,5	45,5	29,0	39,3	0,622

* Hace referencia a la selección de la respuesta correcta o afirmativa
** nivel de significancia: p <0,05 – prueba de X^2 o exacta de Fisher

2. Calidad microbiológica de los alimentos

El 83,0% de las muestras tuvieron aptitud negativa para el consumo debido a recuentos de coliformes superiores a 10^2 UFC/g, establecido como límite máximo permitido (26). El 19,1% tuvo recuentos de aerobios mesófilos >10^6 UFC/g (25), el 36,2% de *E. coli* (>10 UFC/g)(3), y el 36,2% de mohos y levaduras (>10^3 UFC/g)(26). En ninguna de las muestras se detectaron *Staphylococcus* coagulasa positivo (3) y esporas de *Clostridium* sulfito reductor por encima de los límites permitidos: >10^2 UFC/g y 10 UFC/g respectivamente (26) (Tabla 3).

Según el sitio de venta, el 60% de las muestras de los sitios T1 y T2 y el 100% de T3, T4 y T5 tuvieron aptitud negativa para el consumo por los altos recuentos de coliformes, mientras que en T3 y T5, el 100% de las muestras excedieron los límites permitidos para *E. coli* (3).

Se comparó la composición de cada plato (Tabla 1) vs. la aptitud para consumo de manera global y según tipo de microorganismo indicador o índice (Tabla 4). La proteína en general se relacionó con una aptitud negativa para el consumo, en especial los altos

Tabla 4. Recuento de microorganismos índices (*E. coli*) e indicadores (aerobios mesófilos, coliformes y hongos) en muestras "Comidas, bebidas y platos preparados listos para consumo y para servir directamente al público" (3) (n=47) investigados en cafeterías y sitios de expendio (T1 a T5) ubicados alrededor y dentro de una universidad de Cartagena, Colombia, tomadas en dos días diferentes en cada lugar y límite máximo permitido establecido según criterio de referencia (3, 25, 26).

Muestra	*E. coli* (UFC/g) (3)	Aerobios mesófilos (UFC/g) (25)	Coliformes. (UFC/g) (26)	Hongos (UFC/g) (26)
T1 (n= 10)	<10	$1X10^4$ ($29X10^2$ - $82X10^4$) *	$3X10^2$ (32 - $23X10^3$) *	$2,2X10^2$ (45 - $4,6X10^2$) *
T2 (n= 10)	<10	$26X10^3$ ($35X10^2$ - $86X10^3$) *	$1,5X10^2$ (45 - $3,1X10^2$) *	$1,1X10^2$ (68 - $2,6X10^2$) *
T3 (n= 10)	45 (10 - $2,7X10^2$) *	$56X10^4$ ±$5X10^5$ **	$9,8X10^2$ ($6,5X10^2$ - $22X10^2$) *	$1,9X10^2$ (35 -$11X10^2$) *
T4 (n= 10)	<10	$11X10^5$±$1X10^6$ **	$17X10^3$ ($88X10^2$ - $43X10^3$) *	$14X10^4$±$9,3X10^2$ **
T5 (n= 7)	$9X10^2$ ($8X10^2$ - $55X10^2$) *	$29X10^3$ ±$19X10^3$ **	$3X10^4$ ($14X10^2$ -$11X10^3$) *	$2X10^3$±$3,7X10^2$ **
TOTAL (N=47)	<10 (<10 – 70) *	$55X10^3$ ($11X10^3$ - $75X10^4$) *	$13X10^2$ ($2X10^2$ - $14X10^3$) *	$3,2X10^2$ (90 -$14X10^2$) *
CRITERIO DE REFERENCIA: valor máximo permitido	< 10(3)	<10^6 (25)	<10^2 (26)	10^3 (26)

* Mediana (RIC o Rango intercuartílico)
** Media ±Desviación estándar

recuentos de *E. coli* se asociaron con el cerdo asado y el pollo al horno con piel (p< 0,001) y los aerobios mesófilos con el pollo apanado (frito) (p=0,013).

De los carbohidratos, el arroz solo y sus presentaciones se relacionaron con altos recuentos de *E. coli* (p< 0,001) y hongos (p < 0,001), a su vez, la papa en las ensaladas (35,3%) con *E. coli* (p=0,044). Los granos influyeron en la aptitud negativa global por su relación con los altos recuentos de aerobios, coliformes, *E. coli* y hongos.

La ensalada fue el elemento que más se asoció con la aptitud negativa para el consumo (p=0,010), en especial por la presencia de elementos crudos como la lechuga, zanahoria, cebolla, pimentón y vinagreta relacionados con altos recuentos de *E. coli*, de hongos y aerobios mesófilos.

Discusión

Se encontró un bajo nivel y deficiente de la calidad microbiológica de las muestras analizadas en los cinco sitios de muestreo, igual que de los conocimientos sobre contaminación de los alimentos, inocuidad, de estrategias de manejo de alimentos y prevención de ETA en estudiantes de cuatro carreras del área de la salud de una universidad pública en Cartagena.

Con respecto a la edad, Keczeli *et al*.(32) encontró que estudiantes universitarios en el área de la Salud en una Universidad en Hungría tuvieron un promedio de 20 años, similar a lo encontrado en este estudio, pero a diferencia, aquí no hubo diferencias con relación al manejo y conocimiento sobre inocuidad de los alimentos. Keczeli *et al*.(32) identificó un mayor conocimiento sobre higiene entre los estudiantes de 25 años en especial aquellos que vivían con familiares o con un compañero de habitación, que en una residencia universitaria, aspecto no evaluado en este estudio.

En la selección y adquisición de sus alimentos influyeron aspectos sensoriales más que económicos, a pesar que los estudiantes pertenecían a niveles socioeconómicos bajo y medio (31). Su selección podría deberse a las concepciones personales, conocimientos previos o actitud hacia su autocuidado, más que por la formación recibida durante su carrera profesional, confirmado por Laguna *et al*. (33) quienes identificaron que varios factores influyen en la compra de alimentos por parte de los estudiantes, incluida la relación calidad-precio, la satisfacción, la conveniencia y la comodidad y particularmente cuando se les presenta la comida en un plato similar a una comida casera y al parecer, recién preparado. Por otro, Khalid *et al*. (5) y Basurra *et al*. (6) encontraron que el ahorro de tiempo, el embalaje y el contexto familiar influyen en el consumo de alimentos listos para consumo en los universitarios, siendo el entorno familiar la variable influyente en la toma de decisiones, ya que participa en sus conocimientos, comportamientos y hábitos relacionados con el consumo, tal como lo observado también por Keczeli *et al*. (32).

Según Azanaw *et al*. (15), el conocimiento de la inocuidad en los estudiantes universitarios, no afecta directamente la actitud hacia ella, sin embargo, Halwani (14) al evaluar el conocimiento básico sobre inocuidad de los estudiantes de tres universidades representando A) carreras médicas, B) médicas y no médicas y C) no médicas e incluyendo solo estudiantes de pregrado, encontró que los estudiantes de medicina tienen un mejor conocimiento de la inocuidad de los alimentos que los de otras carreras, debido a la naturaleza de su tipo de educación e indicando que la formación académica de los estudiantes puede contribuir eficazmente al conocimiento general en temas de inocuidad. En este estudio y de manera general no se encontraron diferencias entre el nivel de conocimiento sobre contaminación, inocuidad, ETA, manejo de los alimentos y estrategias de prevención en las cuatro carreras, debiéndose evaluar y comparar a futuro los contenidos curriculares en especial los de medicina con los de otros países.

Los estudiantes en general tienen un concepto equivocado sobre la forma en que funciona el frio en la conservación de los alimentos, lo que confirma que el problema es mas de actitud hacia su seguridad (inocuidad), que de formación durante la carrera y avala lo reportado en estudios realizados por Islam *et al*. en Bangladesh(12), Mshelia *et al*. en Malasia (13) y Azanaw *et al*. en Etiopia (15), en donde se encontraron bajos niveles de conocimiento en salud e inocuidad de los alimentos y puntajes insuficientes

en actitudes y prácticas generales sobre inocuidad en las poblaciones universitarias evaluadas. Más de la mitad de la población no fue consciente del papel del frío en la preservación de alimentos perecederos, una información que no necesariamente se adquiere en los cursos relacionados con los alimentos. El no tener claridad sobre el funcionamiento de un refrigerador o un congelador para conservar alimentos perecederos, pone en evidencia que existe un alto riesgo de adquirir una ETA, en especial en el grupo de estudiantes que se autoabastecen según observaron Keczeli *et al.* (32) y Ncube *et al.* (34) y, que según Marklinder *et al.* (10), el riesgo aumenta en un futuro previsible ya que algunas de las estudiantes quedarán embarazadas y la mayoría serán responsables de grupos vulnerables en su entorno cercano.

Se estima que, en los ciclos básicos de las cuatro carreras, los cursos de Microbiología y Educación en Salud, pueden haber contribuido en algo en las respuestas dadas, ya que, en ninguno se identificó una asignatura básica o complementaria dirigida a capacitar de manera puntual a los estudiantes en temas relacionados con los alimentos, inocuidad o control microbiológico (35). Azanaw *et al.*(15) propuso que además de su educación normal, se deben hacer esfuerzos para mejorar el conocimiento, la práctica y la actitud existentes en inocuidad de los alimentos en los estudiantes universitarios, mientras Marklinder *et al.*(10), que la principal fuente de conocimientos sobre seguridad (inocuidad) alimentaria de los estudiantes son los familiares y amigos y, que la educación hace la diferencia, ya que promueve comportamientos óptimos en este sentido, sugiriendo llevar a cabo una educación sistemática de estos temas en grupos de edad más jóvenes (11,32), incluyendo temas de inocuidad como un curso en los planes de estudios escolares en todos los niveles de educación, siendo fundamental para prevenir o reducir los casos de brotes de ETA. El éxito de esta medida lo muestra Madilo *et al.* (36) quienes demostraron que la inclusión de la seguridad (inocuidad) alimentaria como una materia (curso) de estudio en los planes de estudio escolares de Ghana en todos los niveles de educación, aumentaron la conciencia de los estudiantes sobre patógenos transmitidos por alimentos y aspectos de seguridad (inocuidad) alimentaria y por lo tanto, es fundamental para prevenir o reducir los casos de brotes de ETA.

Lo anterior conduce a proponer que en los currículos de las cuatro facultades se deben crear escenarios académicos sobre estos temas. Osaili *et al.* (37) sugirieron la inclusión de talleres o cursos orientados a fortalecer la formación en programas de promoción de la salud y no solo de conocimientos sobre Microbiología de las ETA. Quintero-Hernández (38) consideró que el curso de Nutrición Clínica debe incluirse en la estructura curricular y al igual que Mshelia *et al.* (13), se deben evaluar también los cursos de posgrado. Adicionalmente, se debe ampliar el panorama a docentes, administrativos y en áreas diferentes a la de la salud, ya que esta población también adquiere sus alimentos en los sitios de muestreo seleccionados.

La aptitud negativa para el consumo en el 83% de las muestras se debió a los altos recuentos de coliformes (26), que pudieron provenir por contaminación cruzada a través productos crudos como las ensaladas (18,23), los instrumentos y superficies (20,21) o posteriores al procedimiento de cocción, confirmado en el caso por los coliformes y la aparente ausencia de esporas de *Clostridium* sulfito reductor y *Staphylococcus* coagulasa positivo (26). Lo anterior sugiere que deben mejorarse los procedimientos de desinfección tanto de vegetales y superficies para reducir los niveles de contaminación. Según el sitio de adquisición, ninguno garantizaría la calidad y por lo tanto, la inocuidad de los alimentos debido a los altos recuentos de este indicador (26) y en especial de *E. coli*, una bacteria oportunista cuya presencia indica una contaminación fecal reciente (3) y sugiere que podrían haber patógenos fecales (1) tipo *E. coli* O157:H7 o *Salmonella* spp, parásitos y virus entre otros. Los aerobios mesófilos y hongos, aunque no permiten evaluar inocuidad, brindan información útil para estimar la calidad (higiene y organoléptica) y la vida útil de un alimento, considerando el tipo de procesamiento (25) o las condiciones de almacenamiento.

Según la composición de los platos, las proteínas influyeron en la aptitud negativa para el consumo, ya que favorecen el crecimiento de las bacterias (25). Giwa *et al.* en Pakistán (21) y Soares *et al.* en Portugal (39), encontraron que los alimentos cocidos y bebidas y en especial ensaladas

con vegetales que se venden en las inmediaciones de las universidades tienen deficiente calidad microbiológica, alimentos similares a los analizados en este estudio y donde se estableció que las ensaladas crudas se relacionaron con la aptitud negativa para consumo.

Los resultados encontrados permiten establecer la necesidad de hacer una estrecha vigilancia de las buenas prácticas de manufactura en los sitios dentro y alrededor de la universidad donde los estudiantes almuerzan, evaluando el procesamiento, equipos, ambiente, operarios y empaques a través del recuento de indicadores (3, 21, 25, 26) y no solo la búsqueda de la presencia o ausencia de patógenos (3) en el producto final. Adicionalmente, estar atentos a casos de ETA que se puedan presentar, debido a que los síntomas que refirieron los estudiantes en especial en los primeros semestres, se relacionan principalmente con cuadros a nivel de tracto gastrointestinal bajo, tipo toxiinfecciones (2).

El uso de regulaciones de otros países (25,26) incluyendo indicadores de contaminación adicionales a la normativa colombiana, permitirá tener una idea más cercana a evidenciar fallas durante el procesamiento de los alimentos “listos para consumo” adquiridos por los estudiantes, ya que por limitaciones de financiación no se pudo analizar la presencia de patógenos según la Resolución 1407(3).

Debido a que los estudiantes deben permanecer varios años de su vida en la universidad, se debe trabajar en la educación sobre inocuidad de los alimentos no solo centrándose en la guía "Cinco claves para una alimentación más segura" de la OMS (40), sino también buscando cambiar creencias erróneas sobre los hábitos alimentarios, almacenamiento y aspectos sobre dieta y alimentación promoviendo no solo conocimientos en cuanto a inocuidad, sino en alimentación saludable.

Este estudio enriquece la literatura existente sobre la precepción y conocimiento sobre inocuidad de los alimentos en el marco de los estudiantes universitarios, identificando puntos de mejora tanto en los contenidos académicos como en el fortalecimiento de la vigilancia a nivel regional y nacional en los alimentos adquiridos por esta población, así como de la calidad microbiológica de los alimentos consumidos, información que puede ayudar a la universidad, autoridades y agencias reguladoras para desarrollar programas correctivos relevantes, que conducirían a evitar o reducir los casos de ETA.

Como limitantes se encontraron que solo se incluyeron estudiantes del área de pregrado relacionados con salud, se hicieron recuentos de indicadores e índices y no de patógenos por limitaciones de financiación y, se analizaron los alimentos como un todo y no en sus elementos individuales. No se incluyeron bebidas o sopas y no se evaluaron la susceptibilidad antibiótica, presencia de toxinas y las superficies e instrumentos en contacto con los productos.

Conclusiones

El nivel de conocimiento sobre inocuidad de los alimentos y temas relacionados es bajo entre los estudiantes de las cuatro carreras evaluadas. Este grupo adquiere sus almuerzos basados en aspectos como higiene, características del personal, presentación del producto y precio, sin tener en cuenta otros que no se ven a simple vista como son los relacionados con el procesamiento mismo del producto y confiando en lo que se les presenta. Su formación académica es deficiente en conceptos de contaminación de los alimentos, inocuidad, ETA, características clínicas de las ETA, estrategias de prevención y manejo de los alimentos por lo que urge que al interior de los programas curriculares se introduzcan cursos de formación en el tema.

El uso de normativa de otros países permitió establecer la aptitud negativa de los alimentos que consumen basándose en los altos recuentos de coliformes y *E. coli*, constituyéndose en un riesgo para su salud ya que se evidencian fallas durante su procesamiento, principalmente, relacionadas con las malas prácticas de manufactura. El grupo coliforme es un indicador asociado a problemas en los procedimientos de limpieza y que lleva a concluir, que la contaminación encontrada se debe principalmente en la etapa

posterior a la cocción debido a contaminación cruzada con alimentos crudos, superficies o instrumentos. Además, ninguno de los sitios evidenció un expendio de alimentos completamente inocuo a los estudiantes y debido a que la ensalada fue el elemento que más se relacionó con la aptitud negativa para el consumo, se requieren tomar medidas al interior de la universidad para que se garantice la calidad microbiológica de los alimentos que no solo consumen los estudiantes, sino toda la comunidad en general, dentro y fuera de la institución. La falta de inocuidad en los alimentos es un problema urgente de salud pública que exige una pronta respuesta por parte de los administradores de las universidades y entidades de gobierno encargadas.

Agradecimientos

A la Universidad de Cartagena que evaluó y financió el proyecto mediante Acta de compromiso 102-2017 en el marco de la Convocatoria: Trámite para la obtención de recursos financieros en apoyo al fortalecimiento sostenibilidad de los grupos de investigación categorizados y avalados.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Organización Panamericana de la Salud. Evaluación de riesgos microbiológicos en alimentos. Guía para implementación entre los países; 2021. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53292/9789275323250_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
2. Instituto Nacional de Salud. Informe de evento - 349 Brotes de enfermedades transmitidas por alimentos A periodo epidemiológico PE VI – 2023; 2023. https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/ETA%20PE%20VI%202023.pdf.
3. Colombia. Ministerio de Salud y Protección social. Resolución 1407 del 5 de agosto del 2022. Por la cual se establecen los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas destinados para consumo humano. Colombia. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%201407%20de%202022.pdf
4. Colombia. Ministerio de Salud y Protección social. Resolución 0719 del 11 de marzo de 2015. Por la cual se establece la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública. Colombia. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%200719%20de%202015.pdf
5. Khalid K, Anuar J, Shukor Shah AS, Omar N, Musa M. Factors Influencing Students to Consume Ready-to-Eat (RTE) Meals Cases of UiTM Terengganu. Asian Journal of Research in Education and Social Sciences. 2024;6(S1):189-195. https://doi.org/ 10.55057/ajress.2024.6.S1.17.
6. Basurra RS, Tunung R, Kavita C, Ribka A, Chandrika M, Ubong A. Consumption practices and perception of ready-to-eat food among university students and employees in Kuala Lumpur, Malaysia. Food Research 2021; 5 (1): 246 – 251. https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(1).357
7. Pedraza B, Cordoba L. La calidad higiénica de los alimentos y su aporte a la seguridad alimentaria. En: Fragoso-Castilla PJ, Prada-Herrera JC, Peña-Córdoba RE, Herrera-Demares P del C, Giraldo-Jaramillo S, Pedraza- Claros B, *et al*. (Eds). La inocuidad de los alimentos y su aporte a la seguridad alimentaria; 2020. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3733929.
8. Kolanowski W, Karaman AD, Yildiz Akgul F, Ługowska K, Trafialek J. Food Safety When Eating Out-Perspectives of Young Adult Consumers in Poland and Turkey-A Pilot Study. Int J Environ Res Public Health. 2021; 15;18(4):1884. https://doi.org/10.3390/ijerph18041884.
9. Anusha ACS, Tunung R, Kavita C, Ribka A, Chandrika M. Ready-to-eat food consumption practices, food safety knowledge and relation to gender and education level of consumers in Kuala Lumpur, Malaysia. Food Research. 2020;4(5):1537-1544. https://doi.org/ 10.26656/fr.2017.4(5).037
10. Marklinder I, Ahlgren R, Blücher A, Ehn Börjesson SM, Hellkvist F, Moazzami M, Schelin J, Zetterström E, Eskhult G, Danielsson-Tham ML. Food safety knowledge, sources thereof and self-reported behaviour among university students in Sweden. Food Control. 2020;113:107170. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107170
11. Ali MT, Mahmud S, Mohsin M, Mian AU, Islam A, Ahmed FF. Knowledge, attitude, and practices toward food safety among students in Bangladesh: A cross-sectional web-based study. Heliyon. 2023; 24;9(4):e14762. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14762.
12. Islam MN, Hassan HF, Amin MB, Madilo FK, Rahman MA, Haque MR, Aktarujjaman M,

Farjana N, Roy N. Food safety and handling knowledge and practices among university students of Bangladesh: A cross-sectional study. Heliyon. 2022; 30;8(12):e11987. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11987.

13. Mshelia AB, Osman M, Misni NB. A cross-sectional study design to determine the prevalence of knowledge, attitude, and the preventive practice of food poisoning and its factors among postgraduate students in a public university in Selangor, Malaysia. PLoS One. 2022;17(1): e0262313. https://doi.org/10.1371/journal. Pone.0262313.
14. Halwani, M.A. A Study to Assess Basic Food Safety Knowledge among University Students. Food and Nutrition Sciences, 2023; 14, 526-541. doi: 10.4236/fns.2023.146035
15. Azanaw J, Dagne H, Andualem Z, Adane T. Food Safety Knowledge, Attitude, and Practice of College Students, Ethiopia, 2019: A Cross-Sectional Study. Biomed Res Int. 2021;12;2021:6686392. https://doi.org/10.1155/2021/6686392.
16. Courtney SM, Majowicz SE, Dubin JA. Food safety knowledge of undergraduate students at a Canadian university: results of an online survey. BMC Public Health. 2016; 9;16(1):1147. https://doi.org/10.1186/s12889-016-3818-y.
17. Andrade Batista S, Cortez Ginani V, Braz Assunção Botelho R, Stedefeldt E, Batistela dos Santos E, Yoshio Nakano E. Understanding and evaluating risk perception, knowledge, and food safety self-reported practices of public-school students in Brazil. Food Res Int. 2024; 196: 115027. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2024.115027
18. Rodríguez-Cavallini, E., Rodríguez, C., Gamboa, M. del M., & Arias, M. L. Evaluación microbiológica de alimentos listos para consumo procesados por pequeñas industrias costarricenses. ALAN. 2010; 60(2), 179–183. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_alan/article/view/22246
19. Morales-Pinto N, Herrera-Acosta R, Calvo-Llerena D. Evaluación microbiológica en alimento callejero a las afueras de la Universidad del Atlántico sede Norte. Ciencia e Innovación en Salud. 2019; e64, 1–11. https://doi.org/10.17081/innosa. 64.
20. Contreras-Velásquez Z, Cárdenas-Manrique MA, Galindo-Parra, LM, Rincón-Sandoval, JR, Gonzáles-Manjarres, K. Contaminación microbiana en establecimientos de preparación y consumo de alimentos la ciudad de Cúcuta, Colombia. Gestión y Ambiente. 2024; 26(1), 105426. https://doi.org/10.15446/ga.v26n1.105426.
21. Giwa A S, Memon AG, Shaikh AA, Korai R, Maitlo GU, Maitlo I *et al*. Microbiological survey of ready-to-eat foods and associated preparation surfaces in cafeterias of public sector universities. Env. Pollut. Bioavail. 2021;33(1),11–18. https://doi.org/10.1080/26395940.2021.1880973.
22. Mengistu DA, Belami DD, Tefera AA, Alemeshet Asefa Y. Bacteriological Quality and Public Health Risk of Ready-to-Eat Foods in Developing Countries: Systematic Review and Meta Analysis. Microbiol Insights. 2022;22;15:11786361221113916. https://doi.org/10.1177/11786361221113916.
23. Łepecka, A.; Zielinska, D.; Szymanski, P.; Buras, I.; Kołozyn-Krajewska, D. Assessment of the Microbiological Quality of Ready-to-Eat Salads—Are There Any Reasons for Concern about Public Health?. Int. J. Environ. Res. Public Health 2022; 19, 1582. https:// doi.org/10.3390/ijerph19031582
24. Cuadrado-Cano B, Vélez-Castro MT. Contaminación microbiana en la industria de los alimentos. In: Gomescasseres-Pérez L, editor. La industria de alimentos: desafíos para el siglo XXI. Sincelejo: Editorial CECAR; 2018. p. 81–119
25. Food Safety Authority of Ireland. Guidance note 3. Guidelines for the interpretation of results of microbiological testing of ready-to-eat foods placed on the market. Revision 4 2020. https://www.fsai.ie/publications/guidance-note-3-guidelines-for-the-interpretation.
26. Lopašovský Ľ, Terentjeva M, Kunová S, Zeleňáková L, Kačániová M, Ľubomír M. Microbiological quality of ready-to-eat foods produced in Slovakia. J Microbiol Biotechnol Food Sci. 2016; 2–6. https://doi.org/10.15414/jmbfs.2016.5.special1.31-35.
27. Colombia. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y alimentos. Manual de técnicas de análisis para control de calidad microbiológico de alimentos para consumo humano. Invima. División de Alimentos y bebidas alcohólicas. Sección de Microbiología de alimentos. Bogotá; Invima; 1998. 131.
28. 3M Ciencia Aplicada a la vida. Biblioteca de Documentos para Servicio de Alimentos. Microorganismos indicadores 2023. https://www.3m.com.co/3M/es_CO/servicio-alimentos-la/recursos/biblioteca-de-documentos/.
29. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 08430 de octubre 04 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital /RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF.
30. Asociación Médica Mundial - Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos; 2019. https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/

31. El Congreso de Colombia - El Departamento Administrativo de la Función Pública. Ley 142 de 1994 (julio 11) Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=2752.

32. Keczeli V, Kóró M, Tóth V, Csákvári T, Tisza BB, Szántóri P, Asztalos ÁC, Verzár Z, Kisbenedek AG. Food Safety and Food Hygiene Knowledge of Hungarian University Students. Int J Environ Res Public Health. 2024;25;21(11):1410. https://doi.org/10.3390/ijerph21111410.

33. Laguna L, Gómez B, Garrido MD, Fiszman S, Tarrega A, Linares MB. Do Consumers Change Their Perception of Liking, Expected Satiety, and Healthiness of a Product If They Know It Is a Ready-to Eat Meal? Foods. 2020; 8;9(9):1257. https://doi.org/ 10.3390/foods9091257

34. Ncube F, Kanda A, Muzeketwa D, Chiripamberi V, Madondo M. Risk factors for food poisoning among self-catering university students. Int J Environ Health Res. 2022; 32(1):29-39. https://doi.org/10.1080/09603123.2020.1723498.

35. Universidad de Cartagena. Estudia con nosotros. Disponible en: https://unicartagena.edu.co/estudia-con-nosotros?featured=0&geolocation=0&radius=5&resetSearch=1&view_mode=1.

36. Madilo FK, Islam MN, Letsyo E, Roy N, Klutse CM, Quansah E, Darku PA, Amin MB. Foodborne pathogens awareness and food safety knowledge of street-vended food consumers: A case of university students in Ghana. Heliyon. 2023; 4;9(7):e17795. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17795.

37. Osaili TM, Al-Nabulsi AA, Taybeh AO. Food Safety Knowledge, Attitudes, and Practices Among Jordan Universities Students During the COVID-19 Pandemic. Front Public Health. 2021; 30;9:729816. https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.729816.

38. Quintero-Hernández GA. Educación en nutrición en escuelas de medicina. Un área que requiere un esfuerzo global. Medicina. 2023;45(2), 335–341. https://doi.org/10.56050/01205498.2246

39. Soares K, Moura AT, García-Díez J, Oliveira I, Esteves A, Saraiva C. Evaluation of Hygienic Quality of Food Served in Universities Canteens of Northem Portugal. Indian J Microbiol. 2020;60(1):107-114. https://doi.org/10.1007/s12088-019-00844-8.

40. Organización Mundial de la Salud (OMS). Departamento de Inocuidad de los Alimentos, Zoonosis y Enfermedades de Transmisión Alimentaria. Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos; 2006. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43634/9789243594637_spa.pdf

Recibido: 23/07/2024
Aceptado: 17/12/2024