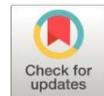


Determinación de Coliformes Fecales en superficies inertes de un centro comercial de la ciudad de Cuenca

Determination of fecal coliforms on inert surfaces of a shopping center in the city of Cuenca

- ¹ Bryan Andrés Alvear Vásquez  <https://orcid.org/0009-0004-7879-010X>
Estudiante de pregrado de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
bryan.alvear.89@est.ucacue.edu.ec
- ² Heidy Dayanna Mendoza Romero  <https://orcid.org/0009-0004-2943-2250>
Estudiante de pregrado de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
heidy.medoza.01@est.ucacue.edu.ec
- ³ Luis Alfredo Vélez Zamora  <https://orcid.org/0000-0002-5427-6577>
Docente de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
lvelez@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 05/06/2023

Revisado: 12/07/2023

Aceptado: 01/08/2023

Publicado: 30/08/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i3.1.2659>

Cítese:

Alvear Vásquez, B. A., Mendoza Romero, H. D., & Vélez Zamora, L. A. (2023). Determinación de Coliformes Fecales en superficies inertes de un centro comercial de la ciudad de Cuenca. *Anatomía Digital*, 6(3.1), 92-109. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i3.1.2659>



ANATOMÍA DIGITAL, es una revista electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

Coliformes
fecales,
Superficies
inertes,
Contaminación
microbiológica,
E. coli,
Klebsiella,
Enterobacter,
Citrobacter.

Resumen

Introducción. Los coliformes fecales son valorados como microorganismos habituales a nivel de microbiota intestinal, los mismos tienden a ser inofensivos cuando su cuantificación se encuentra acorde a los parámetros permisibles, no obstante, se evidencia la existencia de enterobacterias en torno a superficies con alta concurrencia de seres humanos como por ejemplo, los centros comerciales, su desarrollo se da por el inoperante manejo de la asepsia y las deficientes consideraciones de higiene personal, la detección de enterobacterias serán valoradas como indicadores de contaminación fecal, mismas que deberán ser erradicadas oportunamente para evitar proliferaciones desmedidas que pongan en riesgo la salud de los visitantes. **Objetivo.** Determinar y cuantificar la presencia de coliformes fecales en superficies inertes de un centro comercial de la ciudad de Cuenca. **Metodología.** El estudio fue de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal. **Resultados.** Con la aplicación del respectivo estudio se recolectó un total de 166 muestras de superficies inertes en un periodo de dos tomas, las cuales fueron efectuadas previo a la apertura y posterior al cierre del establecimiento, las zonas de elección para la búsqueda de coliformes fecales fueron aquellas que perciben la mayor afluencia de seres humanos, como: sillas, mesas, barandillas de gradas eléctricas y comandos de ascensores, dando como resultado el crecimiento de coliformes fecales en un 74.69% de la muestras analizadas. De acuerdo con los resultados del análisis de frecuencia se pudo comprobar que el género más representativo fue *Klebsiella pneumoniae* en un porcentaje del 67%, seguido de *Enterococcus faecalis* con el 52% y la mínima incidencia para *Escherichia coli* con un 11%, el periodo con mayor carga bacteriana fue al cierre del establecimiento dando como resultado un total de 71 muestras positivas a coliformes fecales. **Conclusión.** El presente trabajo evidencia la existencia de un incremento considerable de muestras positivas a coliformes fecales posterior al cierre del establecimiento, con el dominio de *Klebsiella pneumoniae*, misma que se la considera responsable de diversas patologías infecciosas oportunistas, la contaminación bacteriana del establecimiento está asociada a la deficiencia en torno a la asepsia y la inadecuada higiene personal. **Área de estudio general:** bioquímica y Farmacia. **Área de estudio específica:** microbiología. **Tipo de estudio:** artículos originales.

Keywords:

Fecal coliforms,
Inert surfaces,
Microbiological
contamination,
Escherichia,
Klebsiella,
Enterobacter,
Citrobacter.

Abstract

Introduction. Fecal coliforms are common microorganisms found in the intestinal microbiota. They are considered harmless when their quantification falls within permissible parameters. However, enterobacteria are often observed on surfaces with high human traffic, such as shopping malls. The development of such bacterial presence is usually attributed to inadequate aseptic practices and poor personal hygiene. Detecting the presence of enterobacteria serves as an indicator of potential fecal contamination. **Objective.** This study aims to determine and quantify the presence of fecal coliforms on inert surfaces within a shopping center in the city of Cuenca. **Methodology.** The study adopts an observational, descriptive, and cross-sectional approach.

Results. In this study, 166 samples were collected from various inert surfaces within the shopping center. Samples were taken before the establishment's opening and after its closing to capture differing levels of human activity. High-traffic areas such as chairs, tables, railings of electric bleachers, and elevator buttons were targeted. The analysis revealed the presence of fecal coliforms in 74.69% of the samples examined. **Conclusion.** The findings highlight a significant increase in positive samples for fecal coliforms after the establishment's closing. *Klebsiella pneumoniae*, a dominant strain identified, is linked to various opportunistic infectious pathologies. The bacterial contamination within the establishment is associated with deficiencies in aseptic practices and personal hygiene.

Introducción

Los coliformes fecales abarcan géneros de *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterococcus*, *Citrobacter* y *Serratia*, es fundamental recalcar que los grupos mencionados pueden ser detectados en altas cantidades a nivel ambiental, puesto que su origen radica debido a la contaminación por heces, por consiguiente, algunos estudios recientes (1, 2), manifiestan que las especies bacterianas especificadas son indicadores de insalubridad y como tal de transmisión, mismos que, en función al grado de propagación pueden ser patológicos y potenciales al estar en contacto con el ser humano (3).

A pesar que estos microorganismos habitan en la microbiota gastrointestinal de los seres humanos (4), podrán ser valorados como habituales, sin embargo, se los deberá considerar

como factores primordiales a erradicar para la acreditación de calidad e inocuidad, sobre todo en espacios con alta afluencia, los cuales estén destinados al expendio de alimentos y bebidas como es el caso de los centros comerciales, se deberá asegurar que los productos alimenticios, las superficies destinadas para la ingesta de comestibles y los espacios concurrentes sean seguros y libres de microorganismos patógenos (5).

La proliferación de enterobacterias incrementa al estar en relación con factores esenciales para su desarrollo como pH, temperatura, humedad, nutrientes y oxígeno, por lo tanto, la adecuada desinfección será un paso fundamental y que deberá ser constante para erradicar microorganismos, que por medio de la contaminación directa o cruzada en alimentos o superficies transmita enfermedades perjudiciales al ser humano (6), de manera especial en enfermedades de transmisión alimentaria.

En diversos países de América latina se ha podido constatar altas tasas de morbimortalidad por infecciones de microorganismos fecales, los cuales han sido contraídos debido a contaminación en comestibles y la insalubridad en espacios de alta concurrencia y expendio (7). Generalmente el proceso infeccioso se vincula con la presencia de síntomas de tipo gastrointestinal como: náuseas, vómitos, dolor abdominal, etc. La población vulnerable se asocia con niños y ancianos (7).

Los principales coliformes fecales productores de patologías infecciosas son los géneros de *Klebsiella*, *Escherichia*, *Enterococcus* y *Citrobacter* (8). La mayor prevalencia se centra en superficies inertes (9), agua, alimentos y suelos, considerado que los aspectos de mayor relevancia para su presencia es la ineficiencia en la desinfección, inadecuada manipulación e higiene personal.

Coliformes fecales

Los coliformes fecales son bastones Gram-negativos, aerobios o anaerobios facultativos, que fermentan la lactosa a través de la formación de gas cuando se incuban durante un periodo de 48 horas a 35°C, su presencia en una determinada muestra o superficie se usa como criterio de contaminación y calidad sanitaria, considerando que los mismos han adoptado alta resistencia a factores ambientales, por lo cual, la inactivación de los mismos resulta complejo cuando el ambiente es propicio para su crecimiento (10). En su patogenia

son los responsables de la producción de infecciones gastrointestinales, urinarias, bacteriemias, y otras infecciones oportunistas (11).

Un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud a nivel del continente europeo determinó que el 25% de los brotes de toxiinfección alimentaria fueron asociados a contaminaciones cruzadas. Los factores que contribuyeron a la presencia de microorganismos patógenos en los alimentos eran debidos a prácticas higiénicas ineficientes (1,6%), contaminación cruzada (3,6%), proceso o almacenaje en instalaciones inadecuadas (4,2%), superficies contaminadas (5,7%) y contaminación del personal (12).

Una investigación denominada “Evaluación sanitaria de una cantina escolar” propuso su estudio con el objetivo de evaluar las características sanitarias en una cantina escolar ubicada en La Parroquia Santiago de la Punta, estado Mérida Venezuela, al realizar un análisis microbiológico de superficies, alimentos y manos del personal del establecimiento se obtuvo el aislamiento de bacterias aerobias mesófilas, coliformes fecales, mohos y levaduras a través de una metodología convencional. La cantina escolar estudiada presentó fallas sanitarias que constituyen una amenaza para la salud de los consumidores y no fueron detectadas por las inspecciones sanitarias (13).

En el año 2020 en Colombia a partir de un estudio de análisis microbiológico se pudo evidenciar que superficies inertes como la cocina, representan un foco relevante de contaminación cruzada en alimentos y bebidas destinadas al consumo humano, por tal razón, se recomienda la aplicación de protocolos de limpieza y sanitización, mismos que prevengan la trasmisión de enfermedades infecciosas (14).

En un estudio de superficies inertes efectuado en el patio de comidas del terminal terrestre de la ciudad de Cuenca, se analizó la prevalencia de *Escherichia coli* y coliformes totales, se obtuvo como resultado un crecimiento microbiológico del 51.8% UFC de coliformes totales y un 64.3% para *E. coli* en superficies inertes regulares, a nivel de superficies inertes irregulares se determinó 48.2% UFC de coliformes totales y 35.7% para *E. coli*, la contaminación detectada fue por la ineficiencia en las buenas prácticas de sanitización así como del desconocimiento del tema de los propietarios de cada establecimiento (9).

En la actualidad a nivel de Ecuador no existe evidencia científica en relación a estudios de carácter microbiológico en superficies inertes y la frecuencia de coliformes fecales en centros comerciales, sin embargo, se busca conseguir la inocuidad a partir del cumplimiento en torno al adecuada manipulación de alimentos, la correcta sanitización y las buenas prácticas de higiene personal, de tal manera que se pueda minimizar el riesgo de contaminaciones cruzadas y directas en espacios destinados a la preparación, consumo y zonas de alto tránsito.

En cuanto a todo antes mencionado, surge la necesidad de desarrollar el presente trabajo investigativo cuyo objetivo es determinar la presencia de coliformes fecales en superficies inertes de un centro comercial de la ciudad de Cuenca- Ecuador, con el propósito de brindar una acogida segura y libre de contaminaciones.

Metodología

La presente investigación fue observacional, descriptivo y de corte transversal. El estudio cuyo método es cualitativo y cuantitativo se elaboró a partir de muestras obtenidas en un centro comercial de la ciudad de Cuenca - Azuay, Ecuador. Se llevó a cabo un muestreo de tipo correlacional debido a que se analizará la relación entre el tipo de superficie inerte y el microorganismo aislado.

Criterios de inclusión

- Las superficies inertes con mayor concurrencia dentro del centro comercial.
- Registros de cultivos con presencia de crecimiento bacteriano.
- Medio de cultivo selectivo para el aislamiento y diferenciación de las principales especies de Coliformes fecales.

Criterios de exclusión

- Las superficies inertes de baja concurrencia del establecimiento comercial.
- Cultivos con crecimiento de hongos u otros microorganismos que no son de interés investigativo.

Universo de estudio y muestra

El Universo de estudio estuvo conformado por un total de 166 muestras, las cuales fueron recolectadas en determinadas superficies regulares e irregulares que presentan mayor contacto con seres humanos, los periodos fueron distribuidos previo a la apertura y posterior al cierre del centro comercial.

Toma de muestra

Las muestras se obtuvieron de superficies regulares como mesas y barandillas de las gradas eléctricas, e irregulares como sillas y los controles de mando del ascensor. Se empleó el método de toma de muestra a través de hisopos estériles, mismos que fueron humidificados previamente en tubos de ensayo con agua de peptona, siendo un medio de cultivo altamente eficiente como diluyente y para el transporte de muestras, considerando que permite el crecimiento de microorganismos en tiempo real, para la aplicación del muestreo en superficies regulares se requirió de una plantilla de 10 cm x 10 cm (15).

Para establecer un orden durante la toma de muestra y evitar posibles confusiones, se recopilaron datos como: número de muestra, hora y tipo de superficie. El transporte fue inmediato hacia los laboratorios del área de microbiología de la Universidad Católica de Cuenca, considerando que, los tubos de ensayo con la respectiva muestra fueron sellados por medio de tapas herméticas y se mantuvo la cadena de frío con recipientes específicos para transporte, de tal manera que se asegure la muestra y no exista posibles contaminaciones o errores durante el procesamiento de estas (15).

Preparación de la muestra

Dilución inicial

Para la dilución inicial se adicionó con una pipeta previamente esterilizada, 9 ml de agua peptona 0,1% como diluyente en tubos de ensayo según la Norma INEN 1 529-1(16), posteriormente necesitaron ser sometidos a esterilización en autoclave al igual que los hisopos para recolección de la muestra.

Medio de cultivo

El medio de cultivo electo para el estudio fue HiCrome™ UTI Agar, para su preparación se tomó como guía el inserto propuesto por el fabricante, se adicionó 32,45 gr. en 1000 ml de agua destilada hasta ser disuelto mediante calentamiento, sucesivamente se requirió de esterilización a través de un autoclave calibrado a 121°C durante 30 minutos para evitar contaminaciones, luego el medio de cultivo tuvo que ser sometido a enfriamiento para finalmente distribuirlo en placas bipetri estériles (15, 17).

Identificación

Para la identificación se inició con la respectiva siembra de muestras, para lo cual se requirió de Asas número 10, placas bipetri de medio de cultivo HiCrome™ UTI Agar y una cabina de seguridad microbiológica para la evasión de posibles contaminaciones, el método de selección para siembra fue el de agotamiento, de tal manera que se logre un crecimiento aislado de las colonias y puedan brindar una favorable detección del microorganismo durante la revisión.

En función a lo estipulado por la casa comercial, el medio del cultivo HiCrome™ UTI Agar requirió del proceso de incubación por un lapso de 24 a 36 horas a una temperatura de 35-37 grados centígrados (17).

Al transcurrir el tiempo propuesto de incubación, se verificó crecimiento de microorganismos con coloraciones diferenciales, *Escherichia coli* presentó color Púrpura a magenta, *Enterococcus faecalis* Azul-verde, *Klebsiella pneumoniae* azul a púrpura y mucoide, sin embargo, se pudo apreciar colonias de compleja diferenciación, se requirió de pruebas bioquímicas que permitieron la confirmación, de igual forma sirvieron como control de calidad para el medio de cultivo utilizado en el respectivo estudio (17).

Análisis, procesamiento y presentación de la información

Los datos obtenidos se recolectaron mediante una base de datos en Excel, la cual se compone por el número de muestra, zona de muestreo, divididas de acuerdo con la primera y segunda toma de muestra, así como las pruebas bioquímicas complementarias realizadas.

Procedimiento ético

La información recopilada en este estudio es de carácter confidencial y no pone en riesgo la identidad del establecimiento, manteniendo el margen del anonimato y bajo el consentimiento voluntario del establecimiento, por otra parte, la información obtenida respeta los principios bioéticos, y sus resultados serán empleados con fines didácticos, académicos y epidemiológicos (18).

Con la aprobación del centro comercial los resultados de esta investigación serán presentados como datos globales más no como datos individuales.

Resultados

Se recolectó un total de 166 muestras dividido en dos periodos, el primero fue efectuado previo a la apertura del centro comercial y el segundo posterior al cierre, el área muestral fue a nivel de las superficies inertes regulares e irregulares de mayor concurrencia en un centro comercial de la ciudad de Cuenca-Ecuador, tras el respectivo análisis microbiológico se pudo detectar la cantidad de muestras contaminadas por coliformes fecales, se evidenció la alta carga bacteriana previo a la apertura a pesar que el establecimiento se encontraba sanitizado y posterior a su cierre, considerando de tal manera que los protocolos de sanitización e higiene no son los adecuados en relación a la contaminación detectada, cabe enfatizar que, durante la primera toma existió un hallazgo del 64% de muestras contaminadas procedentes de zonas como sillas, mesas, barandillas de las gradas eléctricas y el control de mando del ascensor frente a un 87% en la segunda toma tal como se muestra en la tabla 1 y 2.

Tabla 1. Identificación de muestras positivas y negativas para coliformes fecales durante la primera toma de muestra en superficies inertes de un centro comercial de la ciudad de Cuenca-Ecuador

Identificación de coliformes fecales			
	Muestras Positivas	Muestras Negativas	Total, de muestras
T. Superficie	N.º	N.º	N.º
Mesas	19	21	40
Sillas	32	8	40
Barandillas de las gradas eléctricas	1	1	2
Control de mando del ascensor	1	0	1
Total	(n=53) – 64%	(n=30) – 36%	(n=83) – 100%

Tabla 2. Identificación de muestras positivas y negativas para coliformes fecales durante la segunda toma de muestras en superficies inertes de un centro comercial de la ciudad de Cuenca-Ecuador

Identificación de coliformes fecales			
	Muestras Positivas	Muestras Negativas	Total, de muestras
T. Superficie	N.º	N.º	N.º
Mesas	37	3	40
Sillas	33	7	40
Barandillas de las gradas eléctricas	1	1	2
Control de mando del ascensor	1	0	1
TOTAL	(n=72) – 87%	(n=11) – 13%	(n=83) – 100%

De acuerdo con el análisis bacteriológico de identificación para coliformes fecales, la técnica de siembra y el medio de cultivo empleado se logró aislar microorganismos como: *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Enterococcus fecalis*, mismos que son considerados indicadores de contaminación fecal, se pudo constatar que la mayor prevalencia fue para *Klebsiella pneumoniae*, seguido de *Enterococcus fecalis* y finalmente *Escherichia coli*, las enterobacterias mencionadas superaron los límites permisibles en superficies inertes durante el periodo de apertura como de cierre del establecimiento, cabe recalcar que, existieron microorganismos que se desarrollaron en

una o más superficies inertes, de tal manera que su porcentaje de proliferación será mayor, tal y como se detalla en la tabla 3 y 4.

Tabla 3. Prevalencia de microorganismos aislados en la apertura del centro comercial

Prevalencia de microorganismos aislados en la apertura del centro comercial					
Bacteria aislada	Mesas (n=40)	Sillas (n=40)	Barandillas de las gradas eléctricas (n=2)	Control de mando del ascensor (n=1)	Prevalencia %
Escherichia coli	5	2	0	0	8%
Enterococcus faecalis	28	13	1	1	52%
Klebsiella pneumoniae	27	19	1	1	58%

Tabla 4. Prevalencia de microorganismos aislados al cierre del centro comercial

Prevalencia de microorganismos aislados al cierre del centro comercial					
Bacteria aislada	Mesas (n=40)	Sillas (n=40)	Barandillas de las gradas eléctricas (n=2)	Control de mando del ascensor (n=1)	Prevalencia %
Escherichia coli	5	7	0	0	14%
Enterococcus faecalis	18	23	1	1	52%
Klebsiella pneumoniae	32	29	1	1	76%

Discusión

Las enterobacterias son microorganismos asociados a la microbiota intestinal, sin embargo, en los últimos años se ha detectado su presencia en alimentos y agua, siendo esto un posible riesgo para la salud, no obstante, muy poco se conoce de estudios relacionados con la adaptación de dichas bacterias en torno a superficies inertes con alta afluencia de seres humanos, través del presente estudio se demostró que aquellas áreas con alta concurrencia de seres humanos son un foco para el desarrollo de coliformes fecales producto del déficit de desinfección y la falta de higiene, lo que concuerda con Caro, P. et al., pues en su estudio manifiesta que las manos son un excelente vehículo para la transferencia de agentes potencialmente patógenos (19).

En un estudio llevado a cabo en Colombia en el año 2020, realizó un control microbiológico en superficies destinado al expendio de alimentos con el propósito de aislar microorganismos y evaluar la calidad de higiene, tras la aplicación experimental mayormente se evidenció la presencia de Coliformes Fecales. Producto del alto recuento principalmente en *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Serratia* se comprobó que las mencionadas bacterias además de ser productoras de patologías gastrointestinales han sido valoradas como microorganismos resistentes a antibióticos y desinfectantes. Incluso se comprobó para el caso de *Klebsiella pneumoniae* su multirresistencia y la facultad para sobrevivir durante periodos prolongados en superficies de acero inoxidable (14).

Según Vonberg y colaboradores realizaron un estudio en Alemania, sus muestras fueron obtenidas de la Colección Alemana de Microorganismos; DSM, para el desarrollo de la investigación se utilizaron colonias de Enterobacterias como *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *E. faecium*, *E. coli* y *E. cloacae*, se procedió a la preparación de suspensiones bacterianas con el fin de lograr la activación de las mismas, hasta el punto de que demuestren suficiencia para desarrollarse en placas de contacto, una vez que demostraron dicha capacidad las bacterias fueron inoculadas en materiales comunes a nivel de superficies inertes como vidrio, PVC, acero inoxidable y aluminio, posteriormente se desinfectó el material inoculado con los microorganismos y se tomó la muestra para el respectivo análisis, se pudo comprobar que, las superficies ambientales pueden llegar a servir como reservorios letales de microorganismos patógenos nosocomiales y a su vez favorecer las transmisiones por contacto directo, cabe recalcar que, de cepas instauradas en el presente estudio sobrevivieron entre dos y cinco días, por tal, si se realiza la desinfección a conciencia se reducirá significativamente el riesgo de propagación, por otra parte, el mantenimiento de las superficies es esencial ya que al presentar deterioro pueden ser un foco de mayor contaminación (20).

En este estudio se pudo conocer la alta proliferación de *Klebsiella pneumoniae* y *Enterococcus faecalis* en superficies inertes regulares e irregulares de un centro comercial de la ciudad de Cuenca, si bien no se comprobó si las mismas están asociadas a una resistencia a los desinfectantes, es importante considerar que estos organismos tienden a alojarse sobre todo en estructuras elaboradas por acero y vidrio, al ser responsables de

diversas patologías en la actualidad son valoradas como bacterias de alta prioridad puesto que tienen la capacidad de desarrollar multirresistencia y convertirse en un problema de salud pública al estar en contacto directo con el humano (21).

La intención de la presente investigación radica en la importancia de mantener una adecuada higiene personal, la correcta desinfección de espacios públicos y el mantenimiento de las superficies inertes, de tal manera que se pueda mantener un control microbiológico y evitar posibles enfermedades ya sea por la transmisión directa o cruzada de los microorganismos.

Conclusiones

- Se obtuvo un elevado crecimiento microbiológico para enterobacterias, de los microorganismos aislados el género de impacto es *Klebsiella pneumoniae* y *Enterococcus faecalis*, los cuales refieren un problema potencial de salud debido a las patologías que pueden desarrollar en el huésped y su relación con la multirresistencia.
- Al existir alta contaminación durante las dos tomas en las mismas superficies podemos concluir acorde a los estudios revisados que existe una alta probabilidad que los microorganismos adoptaron resistencia frente a los desinfectantes empleados e ineficiencia en el manejo de insumos para la sanitización del centro comercial de la ciudad de Cuenca, considerando que ha este proceso se suman los factores que propician la sobrevivencia de los coliformes fecales como: temperatura, pH, humedad, agua y estructuras deterioradas.
- Se evidencia la necesidad de incorporar acciones frente a estas situaciones de contaminación en espacios públicos, los cuales afectan a la salud colectiva, de acuerdo a estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud, el mecanismo de resistencia que desarrollan los microorganismos procedentes de la microbiota intestinal cada día es más novedoso y como tal incrementa la complejidad para el tratamiento de las infecciones, mismas que pueden ser contraídas a través del contacto directo y la transmisión por alimentos.

Conflicto de intereses

Los autores afirman no tener conflicto de intereses.

Declaración de contribución de los autores

Los autores Bryan Andrés Alvear Vásquez, Heidy Dayanna Mendoza Romero & Luis Alfredo Vélez Zamora han contribuido de manera significativa al desarrollo de la investigación y la elaboración del manuscrito. Todos los autores contribuyeron activamente en la concepción de la idea, la revisión crítica del contenido y la aprobación final de la versión a ser publicada.

Referencias Bibliográficas

1. R., Jambari, N.N., Hao, K.C., Abidin, U.F.U.Z., Nor Khaizura, M.R. Microbiological quality and safety assessment in selected HACCP-certified dine-in and hospital facilities in Klang Valley, Malaysia (2023) Food Control, 148, art. no. 109647, 1) <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85147114045&doi=10.1016%2Fj.foodcont.2023.109647&origin=inward&tx Gid=ad9d6762b9058963ffe1be3ab9e42ed>
2. Camila L, Alfaro M. Determinación de la presencia de Enterococcus faecalis y Enterococcus faecium como grupo trazador de resistencia a agentes antimicrobianos 2018 [Internet]. Edu.co. [citado el 29 de julio de 2023]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39064/Determinacio%CC%81n%20de%20la%20presencia%20de%20E.%20faecalis%20y%20E.%20faecium%20final-%20LCMA%2029-11-2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
3. View of prevalence of, and genetic relationship between, coliforms in food, foodhandlers and contact surfaces [Internet]. Mattioli1885journals.com. [citado el 21 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.mattioli1885journals.com/index.php/progressinnutrition/article/view/10863/10416>

4. Rodríguez SC, Asmundis CL, Ayala MT, Arzú OR. Presencia de indicadores microbiológicos en agua para consumo humano en San Cosme (Corrientes, Argentina). Rev Vet [Internet]. 2018 [citado el 31 de julio de 2023];29(1):9. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1669-68402018000100002&script=sci_arttext.
5. Badalyan G, Díaz C, Bücking M, Lipski A. Novel sensor platform for rapid detection and quantification of coliforms on food contact surfaces. J Microbiol Methods [Internet]. 2018; 153:74–83. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167701218306663>
6. Org.co. [citado el 31 de julio de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702021000100049
7. Ruiz-Roldán L, Martínez-Puchol S, Gomes C, Palma N, Riveros M, Ocampo K, et al. Presence of multidrug resistant Enterobacteriaceae and Escherichia coli in meat purchased in traditional markets of Lima. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2018 [citado el 31 de julio de 2023];35(3):425–32. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000300008
8. Sharma S, Jaiswal AK, Duffy B, Jaiswal S. Food contact surfaces: Challenges, legislation, and solutions. Food Rev Int [Internet]. 2023;39(2):1086–109. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/87559129.2021.1929299>
9. TY - JOUR AU - Peralta, María AU - Ochoa, Leyla AU - Vélez Zamora, Luis AU - Baculima-Suárez, José AU - Cárdenas, Karla AU - García, Mónica PY - 2023/01/15 SP - T1 - Escherichia coli y coliformes totales en superficies inertes del patio de comidas del terminal terrestre Cuenca, Ecuador VL - 7 DO - 10.33936/qkrcs.v7i1.5381 JO - QhaliKay Revista de Ciencias de la Salud ISSN 2588-0608 ER -

10. Articulodesinfección DD. Seguridad alimentaria: Desinfección de superficies 2018 [Internet]. Proquimia.com. [citado el 29 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.proquimia.com/wp-content/uploads/2018/11/ARTICULO-REVISTA-DESINFECTA-OCTUBRE-2018.pdf>
11. Pérez Guerrero P, Galán Sánchez F, Gutiérrez Saborido D, Guerrero Lozano I. Infecciones por enterobacterias. Medicine [Internet]. 2014 [citado el 31 de julio de 2023];11(55):3276–82. Disponible en: <https://www.medicineonline.es/es-infecciones-por-enterobacterias-articulo-S0304541214707681>
12. Enfermedades transmitidas por alimentos [Internet]. Paho.org. [citado el 31 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-transmitidas-por-alimentos>
13. Ula.ve. [citado el 31 de julio de 2023]. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/23895/articulo4.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
14. Paola Andrea y TOBAR, Jorge Armando. Análisis microbiológico de superficies en contacto con alimento. Enero - Junio, 2020 vol. 16, no. 1, p. 240-249 <https://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.6126>
15. Gob.pe. [citado el 30 de julio de 2023]. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/microbiologico.pdf
16. Norma Técnica Ecuatoriana Nte Inen 1529-1:2013 [Internet]. Scribd. [citado el 30 de julio de 2023]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/488092216/1529-1-1R>
17. HiCrome UTI Agar [Internet]. Com.br. [citado el 30 de julio de 2023]. Disponible en: https://exodocientifica.com.br/_technical-data/M1353.pdf
18. Salazar Raymond MB, Icaza Guevara M de F, Alejo Machado OJ. La importancia de la ética en la investigación. Universidad y Sociedad [Internet]. 2018 [citado el 30 de julio de 2023];10(1):305–11. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000100305

19. Caro-Hernández PA, Tobar JA. Análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos. ENTRAMADO [Internet]. 2019;16(1):240–9. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v16n1/2539-0279-entra-16-01-240.pdf>
20. Katzenberger RH, Rösel A, Vonberg R-P. Bacterial survival on inanimate surfaces: a field study. BMC Res Notes [Internet]. 2021;14(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13104-021-05492-0>
21. Mar 4. Bacterias y súper bacterias ponen en riesgo la salud humana [Internet]. Paho.org. [citado el 31 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/4-3-2021-bacterias-super-bacterias-ponen-riesgo-salud-humana>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

