

Determinación de *E. coli* /coliformes en muestras de lechugas iceberg obtenidas del Mercado 27 de febrero, agosto 2023

Determination of E. coli /coliforms in iceberg lettuce samples obtained from the “27 de febrero” market, august 2023

- ¹ Emily Tamara Aguilar Ortiz  <https://orcid.org/0009-0002-8422-2833>
Facultad de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
emily.aguilar@est.ucacue.edu.ec
- ² Jenny Alexandra Saquicaray Morocho  <https://orcid.org/0009-0001-9260-3823>
Facultad de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
jenny.saquicaray@est.ucacue.edu.ec
- ³ Silvia Monserrath Torres Segarra  <https://orcid.org/0000-0002-4094-5522>
Docente de la Facultad de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
storress@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/10/2023

Revisado: 07/11/2023

Aceptado: 04/12/2023

Publicado: 05/01/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2845>

Cítese:

Aguilar Ortiz, E. T., Saquicaray Morocho, J. A., & Torres Segarra, S. M. (2024). Determinación de *E. coli* /coliformes en muestras de lechugas iceberg obtenidas del Mercado 27 de febrero, agosto 2023. *Anatomía Digital*, 7(1), 6-19. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2845>



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 Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

lechuga iceberg, *E. coli*, coliformes, mercados, Compact Dry.

Keywords:

iceberg lettuce, *E. coli*, coliforms, markets, Compact Dry.

Resumen

Introducción: La contaminación generada en los alimentos se ha convertido en un problema de salud pública al producir grandes patologías en el hombre, en donde se estudia las distintas colonias microbiológicas como *E. coli* y *coliformes*. Estos grupos de bacterias se pueden identificar en distintos tipos de alimentos como las lechugas iceberg, por sus parámetros de producción como las malas prácticas agrícolas. **Objetivo:** Determinar la presencia de *E. coli* /*coliformes* en lechugas iceberg expandidas en el mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca. **Métodos:** Estudio de carácter observacional descriptivo, de corte transversal en el período agosto 2023 en el cual se recolectaron 30 muestras para la identificación de *E. coli/coliformes* en lechugas iceberg. **Resultados:** La determinación de *E. coli/coliformes* en las 30 muestras de lechuga analizadas del mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca nos indica un crecimiento del 30% para *E. coli* que determinan algún grado de contaminación y el 100% para coliformes que pasa los límites establecidos por la Normativa Sanitaria de Perú. **Conclusiones:** Se determinó la frecuencia de *E. coli/coliformes* en las muestras recolectadas de lechuga iceberg expandidas por los comerciantes del mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca procedente de diversos factores de contaminación a lo largo de su producción, uno de ellos la calidad del agua de riego que está en contacto directo con este producto alimenticio. **Área de estudio general:** Bioquímica y Farmacia. **Área de estudio específica:** Microbiología de Alimentos. **Tipo de estudio:** Artículo original / Original article.

Abstract

Introduction: Contamination in food has become a public health problem, causing significant pathologies in humans. Different microbiological colonies, such as *E. coli* and *coliforms*, are studied. These groups of bacteria can be identified in different types of foods, including iceberg lettuce, due to their production parameters and poor agricultural practices. **Objective:** To determine the presence of *E. coli* / *coliforms* in iceberg lettuce sold in the “27 de Febrero” market in Cuenca. **Methods:** A descriptive, observational, cross-

sectional study in August 2023 was conducted with 30 samples collected to identify *E. coli* / *coliforms* in iceberg lettuce. **Results:** The determination of *E. coli/coliforms* in the 30 samples of lettuce analyzed from the “27 de Febrero” market in Cuenca indicates a growth of 30% for *E. coli*, which determines some degree of contamination, and 100% for *coliforms* that pass the limits established by the Peruvian Sanitary Regulations. **Conclusions:** The frequency of *E. coli/coliforms* was determined in samples collected from iceberg lettuce sold by traders at the “27 de Febrero” market in Cuenca from various contamination factors throughout its production, one of them being the quality of the irrigation water in direct contact with this product.

Introducción

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA's) consideradas de interés mundial debido a sus repercusiones en el ser humano, se define como el hecho de que una o más personas enfermen luego de ingerir agua o cualquier tipo de alimento contaminado, respaldándose del análisis de indicadores que haya sido éste el responsable (1, 2). Según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) "estiman que todos los años 48 millones de personas contraen una enfermedad transmitida por los alimentos, 128.000 son hospitalizadas y 3000 mueren" (3).

La sintomatología de una ETA incluye la afección gastrointestinal generando náuseas, vómitos, cólicos estomacales y diarrea, sin embargo, esta varía dependiendo de la bacteria transmitida por el alimento (4, 5). Estas patologías surgen debido a una extensa carga bacteriana del microorganismo, el cual será capaz de producir toxinas en el alimento y a la misma vez sustentará su crecimiento y multiplicación para que finalmente pueda ingresar al organismo del ser humano y atacar las defensas de este (6, 7).

La contaminación microbiológica de lechugas podría iniciar en la siembra, cosecha, procesamiento, almacenamiento o distribución; durante la producción las lechugas por lo general se fertilizan con desechos animales, generando la contaminación biológica (7). Otro factor es el riego que implica fuentes de contaminación en la agricultura; el consumo de este vegetal favorece a que varias personas estén expuestas a patógenos transmitidos por los alimentos como las bacterias coliformes o *E. coli* denominadas “organismos indicadores”, este grupo indica una vía directa de contaminación agua-alimento

garantizando el ingreso al organismo en caso de que el alimento no cumpla con la calidad sanitaria de producción (8, 9).

En Ecuador, al carecer de una normativa que indique los parámetros para un control de calidad en las lechugas, por lo cual este estudio se basó en las Normas Sanitarias de Perú. Esta investigación tiene como finalidad conocer el grado de contaminación microbiológica que tienen las lechugas iceberg expandidas en el mercado 27 de febrero en la ciudad de Cuenca, para determinar e identificar la presencia *E. coli* /coliformes para generar datos relevantes sobre el grado de contaminación de este alimento de consumo diario por los cuencanos.

Metodología

El presente estudio es de carácter observacional descriptivo, de corte transversal en el período de agosto 2023.

Universo de estudio, tratamiento muestral y muestra (aplica, únicamente para estudios epidemiológicos)

El estudio se ejecutó en el mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca, ubicado en las calles Ave. 10 de agosto y Adolfo Torres; en donde 12 puestos se dedican al expendio de verduras-hortalizas (lechugas específicamente) (10). Para llevar a cabo este estudio se obtuvo el consentimiento mediante la presentación de una solicitud al administrador del mercado, consiguiendo así los permisos correspondientes.

Toma de muestra: basándose en la normativa INEN 1529-2:2013 se consiguieron las lechugas de forma directa y en condiciones de asepsia; inicialmente se colocó una cantidad de 100 g de cada muestra en bolsas rotuladas de cierre hermético selladas, estériles y etiquetadas, para ser recolectadas en un contenedor a 5 °C (11). Las muestras se trasladaron a los laboratorios de Microbiología de los Alimentos de la Carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca en un tiempo máximo de una hora para realizar el respectivo análisis.

Preparación de la muestra las diluciones del presente estudio se realizaron según la normativa INEN 1529-2:2013.

-Primera dilución 1/10: Con una pinza estéril se colocó 10 g de la muestra de la hoja de lechuga con 90 mL de agua de peptona en un *stomacher*, posteriormente se homogenizó en la licuadora por 30 segundos, sin superar los dos minutos para evitar el sobrecalentamiento de las cuchillas (1/10);

-Segunda dilución 1/100: Con una pipeta estéril colocó 1 mL de la primera dilución (dilución madre) en un tubo que contenga 9 mL de agua peptona (1/100);

-Tercera dilución 1/1000: Con una pipeta estéril colocó 1 mL de la segunda dilución en un tubo que contenga 9 mL de agua peptona (1/1000) (11).

- Identificación de Escherichia coli/coliformes

Para el cultivo microbiológico se usaron placas Compact Dry EC específicas para la detección de *E. coli/coliformes*, en donde se vertió 1 mL de cada dilución con ayuda de una pipeta estéril hasta cubrir la superficie de la placa mismas que se incubaron a una temperatura de 35-37 °C de 24 a 48 horas. Luego se observó y reconoció la presencia de colonias de color azul/azul púrpura para presencia de *Escherichia coli* y para *coliformes spp.* una coloración roja/rosa/moradas. Se realizó el conteo de las UFC para identificar la cantidad aproximada de dichos microorganismos. En caso de no observar colonias después del tiempo establecido (24-48 h) la prueba se dio por terminada, y se reportó como ausencia tanto de *E. coli* como de *coliformes* (12,13).

Procesamiento, análisis, resumen y presentación de la información

Las muestras de lechuga, fueron tomadas en el mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca, posteriormente se trasladaron para su estudio a los laboratorios de Microbiología de Alimentos de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca, los resultados obtenidos se almacenaron en la aplicación Excel para determinar por estadística descriptiva y análisis de frecuencia en forma de gráfica de polígono de frecuencia y tablas de doble entrada reflejen la presencia o ausencia de *E. coli/coliformes.*, el número de UFC de cada muestra analizada, número de muestras que cumplen o no con los lineamientos de la Norma Técnica Peruana RM N° 615-2003 para los alimentos y bebidas de consumo humano Numeral 14.1: Frutas y hortalizas frescas (sin ningún tratamiento) (14), expandidas en el mercado 27 de Febrero de la ciudad de Cuenca-Ecuador.

Resultados

Se recolectaron un total de 30 muestras de lechugas iceberg, de las cuales se pudo obtener los siguientes resultados:

Tabla 1. Distribución de la muestra según tipo de crecimiento de *E. coli* del mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca – Ecuador

| Dilución | Crecimiento Positivo | Crecimiento Negativo | Total |
|----------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1:10 | 9 (30%) | 21 (70%) | 30 (100%) |
| 1:100 | 4 (13.3%) | 26 (86.7%) | 30 (100%) |
| 1:1000 | 2 (6.7%) | 28 (93.3%) | 30 (100%) |

La tabla 1 muestra el crecimiento de *E. coli* en las diferentes diluciones; 1:10, el 30 % de las muestras mostraron desarrollo del microorganismo; 1:100, el 13,3% de las muestras evidenciaron crecimiento y por último 1:1000, el 6,7% de las muestras se generó crecimiento.

Tabla 2. Distribución de la muestra según tipo de crecimiento de coliformes del mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca – Ecuador

| Dilución | Crecimiento Positivo | Crecimiento Negativo | Total |
|----------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1:10 | 30 (100%) | 0 (0%) | 30 (100%) |
| 1:100 | 30 (100%) | 0 (0%) | 30 (100%) |
| 1:1000 | 30 (100%) | 0 (0%) | 30 (100%) |

La tabla 2 evidencia el crecimiento de *coliformes* al 100 % en todas las diluciones en la mayoría de los casos se reportó MNP a excepción de algunas placas de la dilución 1:1000.

Tabla 3. Distribución de muestras con coliformes según cuantificación máxima de la Norma Sanitaria Peruana N° 071-N-MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1

| Dilución | <10 ² UFC/g | > 10 ² UFC/g | Total |
|----------|------------------------|-------------------------|-----------|
| 1:10 | 0 (0%) | 30 (100%) | 30 (100%) |
| 1:100 | 0 (0%) | 30 (100%) | 30 (100%) |
| 1:1000 | 0 (0%) | 30(100%) | 30 (100%) |

La tabla 3 evidencia que en las diluciones 1:10, 1:100 y 1:1000, se desarrolló un crecimiento de *coliformes* totales fuera de los límites establecidos por la Norma Sanitaria Peruana NTS N° 071-N-MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1.

Tabla 4. Distribución de muestras con *E. coli* según cuantificación máxima de la Norma Sanitaria Peruana NTS N° 071-N-MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1

| Dilución | 0% | <10 ² UFC/g | Total |
|----------|------------|------------------------|-----------|
| 1:10 | 21 (70%) | 9 (30%) | 30 (100%) |
| 1:100 | 26 (86,7%) | 4 (13.3%) | 30 (100%) |
| 1:1000 | 28(93,3%) | 2(6.6%) | 30 (100%) |

La tabla 4, evidencia que en las diluciones 1:10, el 30% se encuentra en el límite mínimo; en la proporción de la dilución 1:100, el 13.3% no sobrepasa el límite mínimo y en la dilución 1:1000, el 6.6% se encuentra en el rango mínimo para *E. coli*.



Figura 1. Resultado de crecimiento de las distintas diluciones realizadas de las muestras recolectadas del mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca

La figura 1 evidencia el crecimiento de *E. coli* (color azul) y *coliformes* (color rosa/moradas) en las diluciones de las muestras de lechuga iceberg del mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca.

Discusión

En el presente estudio se examinó la presencia de *E. coli/ coliformes* en lechugas iceberg o también denominadas *Lactuca sativa* var. *Capitata*, expandidas en el mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca- Ecuador; dando como resultado el crecimiento de *E. coli* dentro de los rangos en las diferentes diluciones realizadas siendo las representativa el 30%, a comparación con la Normativa Sanitaria de Perú que establece el nivel mínimo 10^2 UFC/g y nivel máximo 10^3 UFC/g en frutas y hortalizas respectivamente (15, 16).

La presencia de estos microorganismos, pese a estar en el nivel mínimo, refleja un riesgo de contaminación de estas bacterias patógenas en las lechugas iceberg expandidas en el mercado; indica que hay malas prácticas agrícolas, manipulación y que las condiciones de higiene son vulnerables durante la cosecha, procesamiento, embalaje, transporte y almacenamiento (17, 18).

De acuerdo con un estudio realizado en Ica, Perú donde se analizaron 48 muestras de lechugas, las cuales presentaron un porcentaje del 56,3% de *E. coli*; en comparación con el 30% que reflejó un grado de contaminación; confirmando, que existe una mayor contaminación en Ica, Perú que, en Cuenca, Ecuador (19).

Esto debido que los métodos de cultivo utilizados en Ica son inadecuados ya que se utiliza en el campo de sembrío estiércol como fertilizante, agua de los ríos o residual para el riego de las hortalizas, además de una adecuada dosificación de herbicidas y pesticidas. Sin embargo, la contaminación de las lechugas utilizadas para este estudio surge en cierto nivel por una mala práctica en los agricultores, sin embargo, se hace énfasis a un adecuado medio de transporte, junto con la mala higiene del dispensador y vendedor (16).

Otro estudio realizado en la ciudad del Loja, que analizó 80 muestras de lechuga estableció que el 33.75 % presentó algún grado a contaminación (19); finalmente un estudio realizado en Brasil con el objetivo de determinar la calidad microbiológica de 162 hortalizas incluyendo la lechuga; determinó que el grado de contaminación representaba para *Escherichia coli* un 53,1 %, generando así un llamado de atención a la población, para mejorar las medidas higiénicas al tratar con lechugas (20).

Estos resultados generados en Brasil se manifiestan por diversos factores como una mala higiene por parte del agricultor o probablemente debido al uso de materia prima altamente contaminada o simplemente por falta de buenas prácticas de higiene tanto en el transporte como en el expendio. Sin embargo, al comparar la contaminación generada en las lechugas expandidas en la ciudad de Loja se hace mención al agua residual utilizada por los agricultores, además de una falta de higiene por parte de los expendedores de estas hortalizas (19, 20).

Por otra parte, con respecto a *coliformes* en lechugas iceberg se determinó que las 30 muestras recolectadas en el mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca, presentaron crecimiento en un 100 %, mismo valor que sobrepasó el 10^2 UFC/g establecido por la Normativa Sanitaria de Perú para verduras y hortalizas. Se debe recalcar que se considera a este grupo como microorganismos indicadores lo que implica que el alimento estuvo expuesto a una contaminación general (14, 16).

En la provincia de Quillacollo, Cochabamba, Bolivia se realizó un estudio en donde analizaron la calidad microbiológica de 21 muestras de lechugas, arrojando resultados entre 10^4 UFC/g a 10^7 UFC/g que comparando con esta investigación son niveles de contaminación mucho más altos, sin embargo, ambos estudios concuerdan que más del 75% de las lechugas analizadas presentan algún grado de contaminación microbiológica, en relación con coliformes totales (19).

Analizando así que los factores implicados en la contaminación generada en la provincia de Quillacollo se deben a un déficit de agua potable que condiciona al agricultor a utilizar aguas residuales, además de la mala manipulación tanto del agricultor como del expendedor, junto con la contaminación generada por los desechos de los animales domésticos (20).

En Piura, un estudio realizado, analizó 100 muestras de lechuga para investigar la presencia de coliformes totales y fecales; el estudio demuestra que el 69 % de las muestras pasa los límites de coliformes totales, similares a los resultados obtenidos en este estudio (19). Según Toledo et. al en su estudio denominado “Determinación de *Escherichia coli/coliformes* en lechugas expandidas en el mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca” *E. coli* no evidenció crecimiento en ninguna dilución a comparación con este estudio en donde existió crecimiento; mientras que un 96,7% evidenció crecimiento de *coliformes* en la dilución 1:100 específicamente datos que se asemejan a este estudio y reafirman la presencia de estos microorganismos indicadores en los mercados de la ciudad (21).

El presente estudio es de gran importancia académica, así como para la sociedad debido a que ofrece información actualizada de la calidad microbiológica de las lechugas del mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca con lo cual se minimiza el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos enfocándose en reforzar la correcta manipulación de los alimentos, como el lavado correcto de manos por parte de los manipuladores como del alimento en sí.

Conclusiones

- Los resultados recolectados en el periodo agosto 2023 determinó la presencia de *E. coli* y coliformes en lechugas iceberg en el mercado 27 de febrero de la ciudad de Cuenca, los cuales son indicativos de contaminación a través de aguas no tratadas, riegos con aguas residuales o contaminación con heces, además de malas prácticas de manipulación dentro del mercado, estos aspectos contribuyen a la transmisión y aparición de ETA por lo que se debe reforzar los controles y medidas higiénicas por parte de los expendedores como de los consumidores.
- Por medio de las placas Compact Dry EC se identificó la presencia tanto de *E. coli* como de *coliformes* en las diferentes diluciones de las 30 muestras recolectadas además se realizó la cuantificación según la INEN 1529-2 dándonos como resultado de mayor relevancia la dilución 1:10 para *E. coli* con un 30 % y el 100 % en todas las diluciones para *coliformes*, estos últimos reportándose en su mayoría como muy numerosos para contar en comparación con la Norma Sanitaria Peruana NTS N° 071-N-MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1.
- Los estudios microbiológicos realizados en la lechuga iceberg pretenden evaluar la calidad integral de este alimento de consumo directo, por eso el Departamento de Higiene y Control de Mercados del Ilustre Municipio de Cuenca recomienda vigilar estrictamente las prácticas agrícolas, como de productores y expendedores para prevenir y controlar brotes de enfermedad por consumo de alimentos frescos contaminados.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflictos de intereses.

Declaración de contribución de los autores

Mgs. Silvia Monserrath Torres Segarra: responsable de revisión del proceso metodológico, resultados, discusión, introducción, redacción del documento y conclusiones.

Emily Tamara Aguilar Ortiz: Responsable de ejecución de la parte práctica, redacción del documento, resultados, discusión, conclusiones, resumen, palabras clave, abstract y keywords

Jenny Alexandra Saquicaray Morocho: Responsable de la ejecución de la parte práctica, redacción, discusión, conclusiones, resumen, palabras clave, abstract y keywords

Referencias Bibliográficas

1. Aker C, Álvarez S, Roberto O, Zerón S, Maradiaga C, Guillén A, et al. Producción de lechuga con buenas prácticas agrícolas [Internet]. Rikolto.org. [citado 10 de abril del 2023]. Disponible en: https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/guia_de_lechuga.pdf
2. Organización Mundial Salud [OMS]. Enfermedades de transmisión alimentaria [Internet]. 2021. [citado el 10 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/foodborne-diseases#tab=tab_1
3. Cohen M. Microbios y enfermedades transmitidas por los alimentos [Internet]. Centros de Control y Prevención de Enfermedades. 2021 [citado 10 de abril del 2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/foodsafety/es/foodborne-germs-es.html>
4. Desiree K, Schwan C, Ly V, Hok L, Bello N, Nwadike L, et al. Investigación de Salmonella entérica, Escherichia coli y coliformes en vegetales frescos vendidos en mercados informales en Camboya. J Food Prot [Internet]. 2021;84(5):843–9. [citado 10 de abril del 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0362028X22055120>
5. Ministerio de Salud Pública [MSP] - Enfermedades Transmitidas por Alimentos Tabla de contenido [Internet] 2020 [citado el 27 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/06/ETAS-SE-23_2020.pdf

6. Calle Cali JM, Morocho Matailo NX, Vélez Zamora LA. Detección de *Escherichia coli* y coliformes totales en el área de preparación y consumo en un establecimiento de comida en la ciudad de Cuenca. AD [Internet]. 29 de septiembre de 2023 [citado 27 de octubre de 2023];6(3.3):119-30. Disponible en:
<https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/articloe/view/2741>
7. Hernández E. Rosero L. E, Parra E. Guerrero A. Gómez A. Moreno J. Brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos estudiados mediante técnicas moleculares. Revista de Salud Pública [Internet]. 2017 [citado 15 mayo del 2023];19(5):671-678. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42255435013>
8. Cagigas J. El cultivo de lechuga en La Plata: posibilidades de implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en establecimientos del Cinturón Hortícola Platense [Internet]. [Argentina]: Universidad Nacional de la Plata; 2018 [citado 10 de abril de 2023]. Disponible en:
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/71457/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Miguel H. Microbiología de los alimentos- Fundamentos y aplicaciones en Ciencias de la Salud. México: Medica Panamericana S.A.; 2016.
10. Cabrera R, Sebastián P. Revitalización del mercado 27 de febrero (Cuenca-Ecuador). [Internet] Universidad del Azuay 2018. [citado el 27 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:OgxGfdnFoEUJ:https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8263&cd=6&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
11. Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. Control microbiológico de los alimentos: toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico [Internet]. Quito, Ecuador; 1999 p. 22. Report No.: NTE INEN 1 529-2:99. Disponible en:
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-2.pdf>
12. Barros G, Quizhpe M. Control Microbiológico de la cascarita y sancocho de cerdo que se expendan en los puestos de atención al público en Cuenca-Ecuador. [Internet]. [Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2018. [citado 10 de abril de 2023] Disponible en:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30870/1/Trabajo%20de%20%20titulaci%C3%B3n.pdf>

13. Castillo E. “Procesos de Fotocatálisis con luz solar y el método Dip- Coating para la reducción de coliformes de aguas residuales del barrio la ciénega con desembocadura en el Embalse Agoyan”. [Chimborazo]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2017. Disponible en <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/7871/1/236T0297.pdf>
14. Ministerio de Salud del Perú (MINSA). Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano [Internet]. Senasa 2008 [citado el 28 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2015/07/CRITERIOS-MICROBIOLOGICOS-RM-591-2008-MINSA.pdf>.
15. Moragas M, Sopena P, Busto P. Normas microbiológicas de los alimentos y asimilados (superficies, aguas diferentes de consumo, subproductos) y otros parámetros físico-químicos de interés sanitario [Internet] 2022 [citado el 3 de junio de 2023]. Disponible en: https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/cont_alim_seg_micro/es_def/adjuntos/NORMAS-MICROBIOLOGICAS-ALIMENTOS-2022.pdf
16. Alvarado H. Coliformes totales y fecales en Lactuca sativa var.iceberg (lechuga carola) que se expende en los mercados del distrito de Parcona – ICA, Perú [Internet]. [Perú]: Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”; 2020. [citado el 25 de mayo de 2023] Disponible en: <https://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13028/3583/COLIFORMES%20TOTALES%20Y%20FECALES%20EN%20Lactuca%20sativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. FAO. Cinco medidas que todos debemos tomar para garantizar la inocuidad de los alimentos [Internet]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2019 [citado 10 abril de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1194120/>
18. Hernández E, Rosero L, E, Parra E, Guerrero A, Gómez A, Moreno J. Brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos estudiados mediante técnicas moleculares. Revista de Salud Pública [Internet]. 2017 [citado 15 mayo del 2023];19(5):671-678. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42255435013>
19. Mejía E. "Determinación de Coliformes totales, Escherichia coli en muestras de lechugas expandidas en mercados de la ciudad de Loja". [Internet]. [Loja]: Universidad de Loja; 2018 [citado 10 de abril del 2023]. Disponible en:

- <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20836/1/TESIS%20ERIKA%20MEJIA.pdf>
20. Tauffer J. Dornelles C. Visionsi J. Dallocca N. Lucazechi G. Kluge A. Implementación de prácticas para la reducción del riesgo microbiológico en el proceso de elaboración de hortalizas de IV gama. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha [Internet]. 2018 [citado el 25 de mayo de 2023];19(1). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81355612002>
21. Toledo J, Torres K. Determinación de Escherichia coli/coliformes en lechugas expandidas en el mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca [Internet]. [Cuenca]: Universidad Católica de Cuenca; 2023 [citado el 3 de junio de 2023]. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/938efec9-d3ab-48fa-a925-b7585ad6d3a9/content>

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

