

Calidad microbiana de *Lactuca sativa* en el mercado 9 de octubre en la ciudad de Cuenca-Ecuador

Microbial quality of Lactuca sativa in the 9 de octubre market in the city of Cuenca-Ecuador

- ¹ Cintia Yarina Lozano Morocho  <https://orcid.org/0009-0003-8463-3517>
Facultad de Bioquímica y Farmacia. Universidad Católica de Cuenca. Cuenca-Ecuador.
cintia.lozano@est.ucacue.edu.ec
- ² Lila María Medina Minga  <https://orcid.org/0009-0001-8895-7928>
Facultad de Bioquímica y Farmacia. Universidad Católica de Cuenca. Cuenca-Ecuador.
lila.medina@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.



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/11/2023

Revisado: 09/12/2023

Aceptado: 05/01/2024

Publicado: 06/02/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.1.2883>

Cítese: Lozano Morocho, C. Y., Medina Minga, L. M., & Torres Segarra, S. M. (2024). Calidad microbiana de *Lactuca sativa* en el mercado 9 de octubre en la ciudad de Cuenca-Ecuador. *Anatomía Digital*, 7(1.1), 43-57. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.1.2883>



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:

Mohos, Levaduras, Enteroparásitos, hortaliza, intoxicación alimentaria, Compact Dry YM.

Keywords:

Molds, Yeasts, Enteroparasites, vegetables, food poisoning.

Resumen

Introducción: Los hongos y levaduras son organismos de gran interés clínico, ya que originan sustancias tóxicas para la salud humana, las micotoxinas. Las enteroparasitosis son infecciones intestinales producidas por parásitos. La principal fuente de transmisión de estos microorganismos son los alimentos crudos. La lechuga es una importante hortaliza de cultivo a nivel mundial, ya que es parte de una dieta saludable.

Objetivo: Determinar la presencia de mohos, levaduras y parásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) expendidos en el mercado 9 de octubre, ubicado en el centro histórico de Cuenca, provincia del Azuay.

Metodología: Estudio descriptivo transversal, con información en el análisis realizado de las hortalizas expendidas en el mercado 9 de octubre. Para la identificación y cuantificación de hongos se empleó placas Compact Dry YM y mediante microscopía se determinó la existencia de parásitos en las 30 muestras de lechuga recolectadas. **Resultados:** En base al estudio realizado, se evidenció el crecimiento de mohos y levaduras en las 30 muestras analizadas en las placas Compact Dry YM. Se demostró que son aptas para el consumo humano puesto que se encuentran dentro de los límites permisibles de la normativa del gobierno vasco. Por otro lado, con relación al análisis parasitario, alrededor del 60% de las muestras presentaron quistes de *Entamoeba coli*. **Conclusión:** Se determinó la contaminación de levaduras, mohos y parásitos en la lechuga demostrando que en este establecimiento público no está teniendo una correcta práctica higiénica. Esta contaminación puede darse en cualquier etapa, durante el cultivo, transporte y/o almacenamiento y manipulación de por parte de los vendedores que expenden esta hortaliza en dicho mercado. **Área de estudio general:** Bioquímica y Farmacia. **Área de estudio específica:** Microbiología de alimentos. **Tipo de estudio:** Artículo original.

Abstract

Introduction: Fungi and yeasts are organisms of great clinical interest since they originate toxic substances for human health (mycotoxins). Enteroparasites are intestinal infections caused by parasites. The primary source of transmission of these

microorganisms is raw food. Lettuce is a crucial cultivated vegetable worldwide, as it is part of a healthy diet. **Objective:** To determine the presence of molds, yeasts, and parasites in *Lactuca sativa* (lettuce) sold in the '9 de Octubre' market, located in the historic center of Cuenca, province of Azuay. **Methodology:** A cross-sectional descriptive study was conducted through the analysis of vegetables sold in the '9 de Octubre' market. Compact Dry YM plates and microscopy were used to identify and quantify fungi in the 30 lettuce samples collected to determine the existence of parasites. **Results:** Based on the study, the growth of molds and yeasts was evidenced in the 30 samples analyzed. It was demonstrated that they are suitable for human consumption since they are within the permissible limits of the Basque Government regulations. On the other hand, in the parasitic analysis, about 60% of the samples showed *Entamoeba coli* cysts. **Conclusion:** The contamination of yeasts, molds, and parasites in lettuce was determined, demonstrating that this public establishment does not have a correct hygienic practice. This contamination can occur at any stage, during cultivation, transport, and/or storage and handling by vendors. **General study area:** Biochemistry and Pharmacy. **Specific area of study:** Food microbiology. **Study type:** Original article.

Introducción

Los hongos están distribuidos ampliamente en la naturaleza. Son agentes contaminantes capaces de degradar una gran variedad de sustratos orgánicos, como lo son las frutas, verduras y hortalizas. Podemos diferenciar dos tipos de organismos fúngicos con características propias que los diferencian, mohos y levaduras (1).

Los mohos u hongos filamentosos, como su nombre indica, son organismos pluricelulares conformados por filamentos microscópicos ramificados con paredes celulares definidas. Son heterótrofos, es decir se alimentan de otros organismos. Una característica para destacar de estos seres vivos es la producción de esporas, mecanismo que les permite sobrevivir como células resistentes hasta lograr mejores condiciones de crecimiento. Por otra parte, las levaduras son hongos unicelulares, con una apariencia esférica. Se identifican por la formación de las hifas y pseudohifas. Su crecimiento se observa a las

24 o 36 horas después de su incubación, rasgo distintivo que la diferencia de los mohos puesto que estos crecen más lentamente (1, 2).

El peligro de estos microorganismos está relacionado a la producción de micotoxinas, sustancias causantes de intoxicaciones agudas en animales y poseer acciones mutagénicas, neurotóxicas, inmunosupresoras y cancerígenas sobre la salud humana. Los principales géneros de mohos que producen micotoxinas son: *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.* y *Penicillium spp.*; los cuales originan sustancias como: aflatoxinas, ocratoxinas A, fumonisinas, toxina T-2 y la Zearalenona, encontradas con mayor frecuencia en alimentos contaminados de origen vegetal, cereales, frutos secos, verduras y frutas; y de origen animal, en el caso de animales que hayan consumido piensos contaminados (3, 4).

Los parásitos son individuos comensales alojados en el interior de otro ser vivo denominado huésped. Su relevancia refiere a las infecciones intestinales ocasionados por la ingestión de quistes de protozoos y huevos de helmintos, denominadas como enteroparasitosis (5).

Los protozoos, son parásitos con una gran variedad de formas y tamaños. Su principal cualidad es la formación de quistes, responsables de su diseminación en vista de que tienen la capacidad de resistir períodos largos de tiempo en el medio ambiente sin perder su eficacia para ocasionar enfermedades a través de la infección del animal o el ser humano, o a su vez mediante vehículos como alimentos contaminados. Los helmintos son parásitos en forma de gusano que viven en el interior de su huésped (5, 6).

Las manifestaciones clínicas distintivas de las parasitosis son la desnutrición, diarrea, malabsorción, dolor abdominal y náuseas. Montenegro Concha et al, en su investigación establece una relación entre el parásito que causa la dolencia y la sintomatología que presenta, así indica que infecciones producidas por *Entamoeba histolytica* experimentan cuadros diarreicos severos (7).

La principal fuente de transmisión de estos organismos son los alimentos crudos, estos sirven como vehículos para los microorganismos para ingresar al organismo humano. La salud e higiene de los trabajadores, las malas prácticas sanitarias ejecutadas; y el empleo de aguas contaminadas son factores relevantes puesto que facilitan la contaminación del alimento. Las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) son afecciones originadas por la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas. Constituyen gran relevancia dentro de la salud pública en vista de que ocasiona elevadas tasas de mortalidad a nivel global. En el año 2021, en Ecuador se determinó cerca de 3.152 casos de ETA, la provincia de El Oro fue la ciudad más afectada con 1.257 casos, seguido de Guayas con 436 casos, Loja (124 casos) y Azuay (43 casos) (8).

En Ecuador y a nivel mundial, el agua es muy importante en la agricultura. A pesar de ser un recurso fundamental existe deficiencia en su calidad ya que está no es sometida a ningún proceso tecnológico. El agua de riego, comúnmente conocida, es captada del río y se utiliza para el regadío de alimentos de origen vegetal. Al ser un tipo de agua no tratada puede llegar a presentar malos olores, sabores extraños, turbidez, inclusive investigaciones han determinado la presencia de productos tóxicos y microorganismos patógenos, estos últimos, provenientes de la contaminación a través de excretas de seres humanos y animales. La forma parasitaria habitual de transmisión son los huevos o quistes, capaces de ocasionar enfermedades de interés clínico. *Entamoeba coli* es el parásito con mayor frecuencia observado en el agua de riego (9).

La lechuga (*Lactuca sativa*) es una importante hortaliza de cultivo a nivel mundial, ya que es parte de una dieta saludable. Por lo antes mencionado es importante determinar la presencia de mohos, levaduras y parásitos en hortalizas comúnmente expendidas en estos establecimientos y conocer los riesgos que derivan su ingesta en el ser humano. Esta investigación se realizó en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay, en el mercado 9 de octubre, estancia pública muy visitada por su gran variedad de productos y su costo económico bajo, y se consideró a la lechuga como una de las hortalizas más vendidas en vista de que es empleada en diferentes tipos de platos como verdura fresca, además de su valor nutricional rico en vitaminas y proteínas.

Metodología

Esta investigación fue de corte transversal, de tipo observacional descriptivo. El estudio se elaboró a partir de muestras obtenidas del mercado 9 de octubre de la ciudad de Cuenca - Azuay, Ecuador. Se llevó a cabo un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia. En este contexto se recolectaron 30 muestras de lechugas, obtenidas de manera aleatoria de los puestos de venta pertenecientes al establecimiento público ya mencionado.

Métodos y técnicas

Las placas Compact Dry YM son medios cromogénicos que diferencia a los distintos microorganismos por medio de los sustratos que contienen: X-Phos, tienen una coloración azul característica para el crecimiento de levaduras, en comparación de los mohos que toman una forma tridimensional de color pardo. Ambos organismos fúngicos tienen un tiempo de incubación de 3 a 7 días a una temperatura de 25 a 30°C (10).

La tinción de Lugol es una técnica empleada para la identificación de parásitos intestinales. Su fundamento se basa en la formación de complejos con los carbohidratos de los quistes y huevos de estos seres vivos, observando una coloración marrón oscuro de los componentes principales de los parásitos, facilitando así su observación al

microscopio. Este método es utilizado principalmente para la determinación de quistes de *Entamoeba histolytica* (11).

Toma de muestra

Las muestras de lechuga se obtuvieron de forma directa, en condiciones asépticas. Al ser un alimento formado en capas, se requiere tomar en proporciones iguales muestra de cada una de sus hojas. Para su análisis microbiológico, el alimento se transportó hasta los laboratorios de Microbiología de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca.

Preparación de la muestra

En primer lugar, se pesó 10 gramos del alimento (muestra) en una balanza calibrada y se colocó en un stomacher con 90 mL de agua de peptona estéril, preparada con anterioridad. A continuación, se licuó el alimento por dos minutos y posterior, se dejó en reposo durante 15 minutos para que las partículas grandes sedimenten. Para preparar las siguientes diluciones se utilizó la capa superficial formada

- **Dilución inicial o 1/10:** con ayuda de una pipeta estéril se transfirió 1 mL de la suspensión inicial a un tubo que contenía 9 mL de agua de peptona esterilizada, previamente colocada y se procedió a homogenizar. De esta manera se obtuvo la dilución al 10%, cabe indicar que cada dilución sucesiva disminuirá 10 veces su concentración.
- **Dilución 1/100:** repitiendo el mismo procedimiento, se traspasó 1 mL de la dilución 1/10 a otro tubo que contenga 9 mL de agua de peptona y se homogenizó.
- **Dilución 1/1000:** así mismo, se transfirió 1 mL de la suspensión 1/100 a otro tubo que contenga 9 mL de diluyente estéril y se homogenizó.

Para el análisis parasitario, se tomó de la dilución madre preparada al inicio, 5 mL de cada muestra se colocó en un tubo de ensayo y se dejó en reposo durante 24 h para una mejor visualización al microscopio. Transcurrido el tiempo de reposo, se llevó a centrifugación durante 10 minutos a 3000 rpm, posteriormente se descartó por decantación el sobrenadante y se procedió a preparar la muestra de análisis, para ello se colocó una gota de la muestra final junto con una gota de reactivo de Lugol en un cubreobjetos y se examinó con los objetivos de 10X y 40X (12).

Norma técnica del Gobierno vasco

Debido a la falta de una normativa nacional que delimite el rango óptimo permisible de carga microbiana con relación a mohos y levaduras para el consumo humano, se tomó como referencia la norma técnica del Gobierno vasco, Portugal. El Departamento de

Salud de este gobierno ofrece una normativa de control para alimentos, evidenciando los límites microbiológicos y parámetros de calidad de tipo físico-químico de cada uno de ellos. Mediante este documento se regula el cumplimiento de los requisitos establecidos, en este caso para el análisis de verduras y hortalizas frescas aptas para el consumo humano (13). Ver tabla 1.

Tabla1. Requisitos microbiológicos para verduras y hortalizas tomado de la Normativa del Gobierno vasco.

Microorganismo	Límite permisible
Mohos y levaduras	Mohos /Levaduras: 10×10^4 UFC/g Mohos: cepas no toxigénicas

Con relación a los parásitos, estos se determinan debido a su presencia o ausencia en el alimento de interés y por ello no presentan límites permisibles.

Resultados

En base al estudio realizado, se evidencio el crecimiento de mohos y levaduras en las 30 muestras analizadas en las placas Compact Dry YM. Ver figura 1.

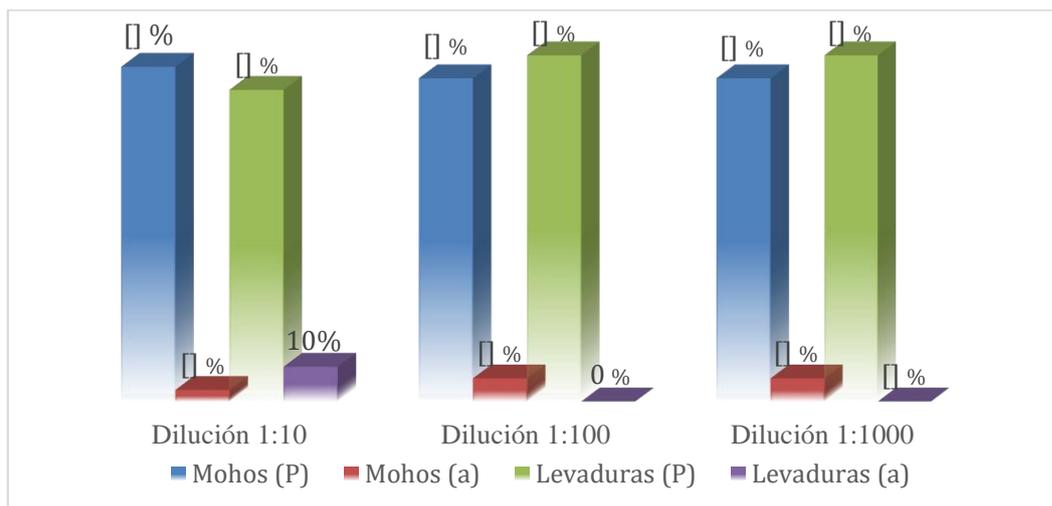


Figura 1. Representación total de las muestras según el crecimiento de mohos y levaduras del Mercado 9 de octubre de la ciudad de Cuenca. Las iniciales (P) hacen referencia a la presencia de tales microorganismos en la muestra y la letra (a), la ausencia.

Partiendo de esto, identificamos la presencia del 100% de levaduras en las diluciones 1:100 y 1:1000 y al menos el 90% de presencia de mohos en los tres tipos de diluciones y de levaduras en la dilución 1:10. Cabe indicar que en la mayoría de las placas se observaron valores incontables, es decir, hubo un crecimiento excesivo de colonias que impidió su cuantificación.

Identificación y cuantificación de mohos y levaduras

Para la identificación y cuantificación de estos microorganismos se siguieron las disposiciones declaradas por el fabricante. Para realizar el conteo desde la parte posterior de la placa, debía contarse un número de 15-150 unidades formadoras de colonias (UFC), caso contrario, se descartaban la dilución. La mayoría de las levaduras se observaron con una pigmentación azul y para el caso de mohos de color marrón. Ver figura 2.

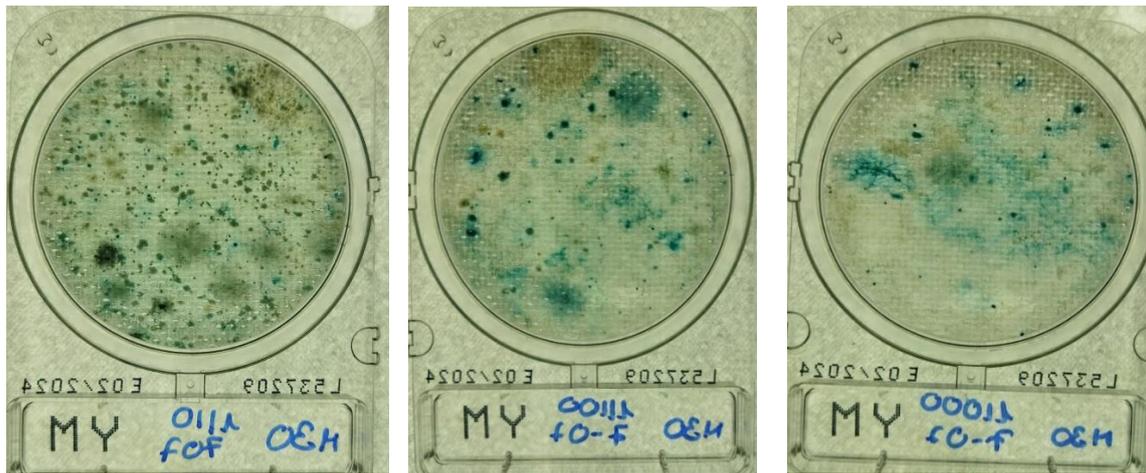


Figura 2. Crecimiento de mohos y levaduras en las placas Compact Dry YM. La primera imagen representa la dilución 1/10; la segunda, la dilución 1/100 y la tercera la dilución 1/1000. Las colonias de color café simbolizan el crecimiento de mohos y las de color azul, hacen referencia a las levaduras.

Tomando como base lo mencionado, se pudo realizar el cálculo de 11 muestras, en vista de que el resto presento un crecimiento excesivo y se determinó como incontable. Como resultado se obtuvo que las muestras se encontraban dentro de los límites permisibles establecidos por la normativa del gobierno vasco, donde señala que un alimento no debe exceder los 10×10^4 UFC de mohos y levaduras. Es importante indicar que se tomó como referencia dicha normativa ya que a nivel nacional no existe ningún manual que establezca los límites aptos de estos organismos fúngicos. Ver tabla 2.

Tabla 2. Cálculos aplicados en las 11 muestras partiendo de la formula y su relación con el límite permisible de la normativa del gobierno vasco.

Número de muestra	Dilución empleada	Aplicación de la fórmula (UFC/g)	Límite establecido, valor dentro del rango 10×10^4 (Aceptable / No Aceptable)
1	1/1000	$3,6 \times 10^4$	Si
4	1/1000	5×10^4	Si
5	1/1000	$2,9 \times 10^4$	Si
19	1/1000	$5,1 \times 10^4$	Si

Tabla 2. Cálculos aplicados en las 11 muestras partiendo de la fórmula y su relación con el límite permisible de la normativa del gobierno vasco. (continuación)

Número de muestra	Dilución empleada	Aplicación de la fórmula (UFC/g)	Límite establecido, valor dentro del rango 10×10^4 (Aceptable / No Aceptable)
20	1/10 1/1000	$3,9 \times 10^4$	Si
21	1/10 1/1000	$1,1 \times 10^4$	Si
22	1/1000	$7,6 \times 10^4$	Si
23	1/100	3×10^4	Si
24	1/1000	$5,5 \times 10^4$	Si
25	1/100 1/1000	$8,2 \times 10^1$	Si
26	1/100	$6,1 \times 10^2$	Si

Por otro lado, con relación a la determinación de enteroparásitos en las lechugas, en alrededor del 60% de las muestras, se observaron la existencia de quistes de *Entamoeba coli* mediante microscopía. Ver figura 3.

Foto A:

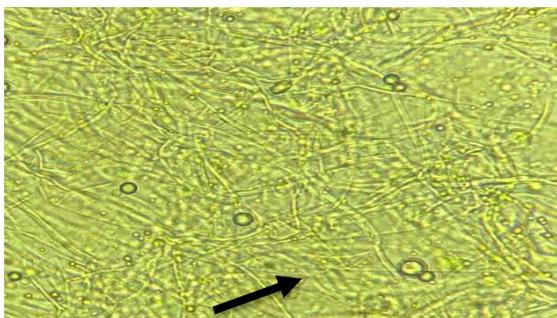


Foto B:

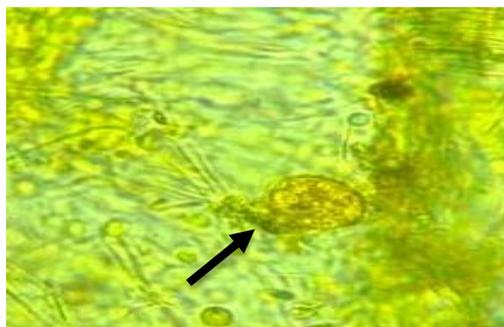


Figura 3. Fotografías tomadas al microscopio, levaduras (A), quiste de *E. coli* (B).

Discusión

El presente estudio realizado en el mercado 9 de octubre, Cuenca, tuvo la finalidad de demostrar la presencia de mohos, levaduras y enteroparásitos en las lechugas expandidas en este establecimiento. Se obtuvo la existencia positiva de un 100% de microorganismos fúngicos, y alrededor del 60% de *Entamoeba coli*, sugiriendo una alta contaminación microbiana, indicadora de una transmisión fecal-oral indirecta, por parte de este mercado (14).

Un estudio realizado por Gabre RM, en Arabia Saudí, evidencia que las verduras frescas utilizadas para ensaladas son los alimentos más contaminados por parásitos. Así se determinó la presencia de 184 parásitos (46%) en 400 vegetales, dentro de los cuales se observó 23 quistes (12,50%) de *Entamoeba coli* (14). En Brasil, una investigación donde se recolectaron 32 muestras de lechugas de ferias agroecológicas y tradicionales, se observó la existencia de 10 especies de parásitos en 23 muestras (71,8%), siendo la principal *Entamoeba coli* con un 53% y menores porcentajes *Iodamoeba butschlii*, *Endolimax nana* y *Entamoeba hartmanni*. *E. histolytica*/ *E. dispar* (15). De la misma manera, en el mismo país, Machado N et. recolectó 224 estructuras de parásitos en 38 muestras positivas entre 40 muestras analizadas, lo que resultó en un índice de contaminación del 95% por *Entamoeba spp* (16).

Las hortalizas tienen una carga microbiana propia de parásitos. *Entamoeba spp* es el organismo parasitario más común como se pudo observar, debido principalmente a las prácticas antihigiénicas de preparación de alimentos y a las condiciones inadecuadas de almacenamiento. Es un parásito patógeno responsable de la mayoría de los casos de amebiasis humana y sigue siendo una de las tres principales causas de mortalidad parasitaria en todo el mundo asociadas con el consumo de verduras y frutas contaminadas (17,18).

En Ecuador, la parasitosis afecta el 80% de la población en áreas rurales y al 40% en las zonas urbano-marginal. El problema de esta situación se relaciona con la contaminación del agua mediante excretas y falta de condiciones sanitarias y costumbres socioculturales. En la provincia de Manabí, expendieron 62 muestras de lechugas del mercado municipal de Portoviejo observando la presencia de parásitos en lechugas de 51 muestras que corresponde a un 82,3%; mientras que 11 lechugas no tenían presencia parasitaria equivalente al 17,7%, dentro de las cuales se observó *Entamoeba coli* de 6,45% (19). Otro estudio, realizado en la Ciudad de Cuenca, en cuatro mercados públicos con una totalidad de muestras de 144 de lechugas, teniendo como resultado la presencia de parásitos como los principales protozoarios observados son quistes de *Entamoeba spp* 19.03% (20).

Por otro lado, con relación a la calidad microbiana de mohos y levaduras, Sirsat SA et al. en un estudio realizado en Houston - EEUU con la finalidad de comparar la calidad y seguridad microbiana de la lechuga en los diferentes puestos de venta de hortalizas de ámbitos socioeconómicos diferentes clasificados como alto y bajo mediante la aplicación de las placas Petrifilm 3M, examinó un total de 90 muestras de lechuga en donde un total del 100% dio positivo para los establecimientos de clase baja como por ejemplo mercados públicos y un 53%, para establecimientos de clase alta (21). De igual forma, en Portugal-España una investigación llevada a cabo por Ferreira C et al. se evidenció la existencia del 100% positivo en mohos y levaduras, en 20 muestras de lechuga analizadas (22).

A nivel nacional, no existen estudios actualizados que analicen levaduras y mohos en lechugas, motivo por el cual se eligió este tema con el fin de obtener información sobre estos microorganismos. Como se puso a observar, internacionalmente y en la presente investigación de campo, existe una presencia significativa en la lechuga llegando a ser preocupantes para la salud de la población, en este caso de la Ciudad de Cuenca.

Conclusión

- En el mercado 9 de octubre, se determinó que las muestras de lechuga (*Lactuca sativa*) presentan levaduras, mohos y parásitos, lo que indica que no están aplicando prácticas correctas de higiene por parte de los vendedores de dicho establecimiento. Esta contaminación puede darse en cualquier etapa durante el cultivo, transporte, etc. La determinación de contaminación de levaduras y mohos se realizó a través de placas Compact Dry YM, siendo particularmente preocupante en la cual los porcentajes de todas las diluciones 1:10, 1:100 y 1:1000 excedieron los límites de concentración aceptable para la normativa del gobierno vasco. Por otro lado, se confirmó la existencia de parásitos en *Lactuca sativa* mediante la visualización del microscopio utilizando Lugol en un cubreobjetos y se examinó con los objetivos de 10X y 40X evidenciando resultados positivos ante estos microorganismos.
- Para garantizar un producto inocuo se debe aplicar buenas prácticas de higiene por parte de agricultores, vendedores y consumidores para evitar la contaminación. Siempre que sea posible, se debe fomentar al agricultor que debe implementar estrategias de control más efectivas en las lechugas considerando factores como inhibidores de hongos, la selección genética, los tratamientos de las materias primas, la aplicación de plaguicidas, buenas prácticas de cosecha, secado, distribución y almacenamiento para así garantizar la salud de los consumidores.

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses.

Declaración de contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron por partes iguales en la investigación.

Referencias Bibliográficas

1. Reyes Núñez AE. Estudio comparativo entre técnicas de recuento en placa tradicional y placas 3m™ Petrifilm™ para la enumeración de mohos y levaduras en matrices alimentarias. Universidad de Pamplona – Facultad de Ciencias Básicas

- 2021 [citado 2 de junio de 2023]; Disponible en:
<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/3268>
2. Quiles JM. Reducción de la contaminación por hongos toxigénicos y micotoxinas en alimentos mediante el uso de isotiocianatos [Internet] [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Universitat de València; 2019 [citado 4 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=255813>
 3. Baculima José, Álvarez Marlene, Zeas Ruth. Parásitos en expendedores y hortalizas de los mercados públicos. Cuenca 2015. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. 22 de junio de 2019;37(1):21-30. Disponible en:
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/2467/1780>
 4. Santillán MAB, Moreira KMC, Encalada AMP. Neuroinfección como factor de morbi-mortalidad en pacientes con VIH-SIDA. RECIMUNDO. 8 de marzo de 2023;7(1):156-67. [citado 4 de mayo de 2023] Disponible en:
<https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1938>
 5. Cristian Andrés QL, Verónica Carolin RS. Determinación de enteroparásitos en frutas, verduras y hortalizas como vehículo de infecciones en Pungal Grande y San Pedro, Guano. [Internet] [bachelorThesis]. Universidad Nacional de Chimborazo 2020; 2020 [citado 5 de junio de 2023]. Disponible en:
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6659>
 6. Gutiérrez Santa María AC, Romero Banda MB. Detección de enteroparásitos en frutas y hortalizas que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque - Perú. Febrero – Julio 2019. 2019 [citado 5 de junio de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10032>
 7. Montenegro Concha P, Retamal Contreras E (Profesora G. Cambios en la prevalencia de enteroparasitosis y su relación con determinantes sociales de salud [Internet] [Thesis]. Universidad de Talca (Chile). Escuela de Tecnología Médica.; 2020 [citado 30 de noviembre de 2023]. Disponible en:
<http://dspace.otalca.cl/handle/1950/12247>
 8. González González E, González Carroza E. Enfermedades de Transmisión Alimentaria. Parte I. Badajoz. Dialnet. [Internet] 2019;(16):26-33. [citado 1 de mayo de 2023] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7137398>
 9. Rocano WMN, Patiño LNA, Segarra SMT, Suárez JAB. Análisis fisicoquímico y microbiológico del agua de riego en San Joaquín-Cuenca. Revista Alfa. 20 de

- mayo de 2023;7(20):299-308. Disponible en:
<https://revistaalfa.org/index.php/revistaalfa/article/view/270/678>
10. Aldaz JAC. Evaluación de las características agronómicas y organolépticas de lechuga *black seed simpson* en hidroponía a raíz desnuda con materiales de soporte alternativos. [Quito]: Universidad de las Américas; Facultad de ingeniería y ciencias aplicadas; 2018. Disponible en:
<https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/10220>
 11. Durán SO, Jaramillo JT, Yepes VÁ. Dominando las Tinciones: Manual para el Laboratorio Microbiológico. BOD GmbH DE; 2023. 56 p. Disponible en:
https://www.google.com.ec/books/edition/Dominando_las_Tinciones/16nfEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=fundamento+de+la+tincion+de+lugol&pg=PR25&prints=ec=frontcover
 12. Tenesaca J`Mauricio B, Serrano MEÁ, Guzmán RCZ. Parásitos en expendedores y hortalizas de los mercados públicos. Cuenca 2015. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. 22 de junio de 2019;37(1):21-30. [Internet] [citado 26 de junio de 2023] Disponible en:
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/2467>
 13. Moragas Encuentra M, Pablo Busto MB de. Recopilación de normas microbiológicas de los alimentos y asimilados y otros parámetros físico-químicos de interés sanitario. Alimentaria: Revista de tecnología e higiene de los alimentos. 2010;(412):99-109. Disponible en:
https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/cont_alim_seg_micro/es_def/adju ntos/NORMAS-MICROBIOLOGICAS-ALIMENTOS-2022.pdf
 14. Gabre RM, Shakir A. Prevalence of Some Human Enteroparasites in Commonly Consumed Raw Vegetables in Tabuk, Saudi Arabia. Journal of Food Protection. 1 de abril de 2016;79(4):655-8. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0362028X22106873?via%3Dih ub#t0015>
 15. Maior LPS, Neto GJC, Azevedo PVM, Jesus LCC, Souza-Filho AN, Santos Júnior CJ, et al. Detection of enteropathogens and research of pesticide residues in Lactuca sativa from traditional and agroecological fairs. Braz J Biol. 4 de junio de 2021;82: e237839. Disponible en:
<https://www.scielo.br/j/bjb/a/9rNTMWYfBhDGsqDfyFkGPvJ/?lang=en>
 16. Vidigal TMA, Landivar EEC. Presence of parasitic structures in lettuces served in self-service restaurants of São Miguel do Oeste, Santa Catarina State, Brazil. Acta Scientiarum Biological Sciences. 2018; 40:1-5. [Internet] [citado 18 de noviembre

de 2023] Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/1871/187158163005/html/>

17. Lucas JR, Ramos D, Balcázar SS, Santos C. The Presence of Potentially Pathogenic Protozoa in Lettuce (*Lactuca sativa*) Sold in Markets in the Central Peruvian Andes. *Int J Environ Res Public Health*. 4 de enero de 2023;20(2):943. [Internet] [citado 9 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9858690/#:~:text=The%20overall%20positivity%20of%20parasitic,I>.
18. Li J, Wang Z, Karim MR, Zhang L. Detection of human intestinal protozoan parasites in vegetables and fruits: a review. *Parasites & Vectors* [Internet]. 2020 [citado 27 de noviembre de 2023];13. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7392835/>
19. Bracho-Mora AM, Loor-Bravo EZ, Nevarez-Zevallos GR, Rivero de Rodríguez Z, Arteaga-Quiroz MÁ. Determinación de parásitos intestinales en *Lactuca sativa*, expendidos en el mercado central de Portoviejo, Manabí-Ecuador. *Kasmera*. 1 de enero de 2022; 50: e5036576. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/view/36576/41081>
20. REVISTA INDEXADA EN LILACS Y LATINDEX. Vol. 37 Núm. 1 (2019): Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/issue/view/194>
21. Sirsat SA, Mohammad ZH, Raschke I. Safety and Quality of Romaine Lettuce Accessible to Low Socioeconomic Populations Living in Houston, TX. *Journal of Food Protection*. 1 de diciembre de 2021;84(12):2123-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0362028X22057350?via%3Dihub>
22. Ferreira C, Lopes F, Costa R, Komora N, Ferreira V, Cruz Fernández V, et al. Microbiological and Chemical Quality of Portuguese Lettuce—Results of a Case Study. *Foods*. 11 de septiembre de 2020;9(9):1274. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7555633/>

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

