

Determinación de coliformes totales, fecales y *E. coli* O157:H7 en lechuga iceberg (*Lactuca sativa* L.) comercializada en la Zona Metropolitana de Guadalajara

Álvarez Aguirre, A.¹ • Flores Alcaraz, G. B.^{1*} • Fierros Uribe D.¹
Olea Rodríguez M. A.¹ • Marin Molina A. L.¹

Palabras clave: lechuga, *E. coli*, coliformes
Key words: lettuce, *E. coli*, coliforms

Introducción

Dentro de las primeras causas de consulta médica y de mortalidad se encuentran las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), lo que constituye un gran problema de salud pública [1]. Éstas son un impedimento significativo en el desarrollo socioeconómico de México y el mundo, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año se enferman 77 millones de personas debido a una ETA tan sólo en la región de las Américas, y mueren más de 9,000 personas a causa de estas [2]. Lamentablemente, la población más vulnerable son los niños y ancianos de bajos recursos o en situación de desnutrición [1].

Uno de los principales alimentos que están relacionados con ETAs son las hortalizas, debido a que están

altamente expuestas a contaminantes por malas prácticas de producción, como el empleo de agua de riego poluida, el uso de desechos biológicos sólidos sin tratamiento apropiado como fertilizantes, mala higiene en las instalaciones y la presencia de animales en las áreas de cultivo, entre muchos otros factores [3]. De manera que, las hortalizas frescas son portadoras de elevadas cargas microbianas, situación que se ha agravado durante las últimas décadas por la presencia de bacterias patógenas que pueden llegar a producir complicaciones severas [4]. Aunado a esto, el hecho de que estos productos se consumen generalmente sin ningún tipo de cocción, eleva considerablemente la posibilidad de contraer enfermedades, lo cual está

1 Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Universidad de Guadalajara. Blvd. Gral. Marcelino García Barragán 1421, Olímpica, 44430 Guadalajara, Jal.

* guadalupe.flores6463@alumnos.udg.mx



altamente influenciado por prácticas de consumo como el lavado o la desinfección previa.

Uno de los patógenos que tiene mayor incidencia en ser el agente causal de una ETA y está directamente relacionado con las hortalizas es *Escherichia coli*; bacilo Gram negativo, no formador de esporas, móvil por flagelos peritricos y anaerobio facultativo. Este microorganismo es comúnmente encontrado en el intestino de mamíferos de sangre caliente, se suele considerar como comensal ya que la mayoría de sus cepas son inofensivas, sin embargo, ciertos patotipos pueden llegar a causar graves enfermedades al humano a través del consumo de alimentos contaminados [5].

Lamentablemente, México cuenta con muy pocos datos epidemiológicos sobre patógenos en productos frescos y básicamente nula información sobre la magnitud de la participación de éstos como vehículos de transmisión en brotes de ETAs. Así mismo, con la creciente demanda de productos frescos, es necesario implementar medidas de control sobre su calidad microbiológica, con el fin de detectar contaminación y así evitar poner en riesgo la salud de los consumidores. Por lo que, el objetivo del presente trabajo es determinar la presencia de coliformes fecales, totales y *Escherichia coli* O157:H7 en lechugas variedad Iceberg obtenidas de diferentes comercios y si esto a su vez representa un riesgo potencial para la salud de la población consumidora.

Metodología

El tipo de estudio que se realizó fue de carácter prospectivo, descriptivo, y observacional. Se consideró como variable dependiente: presencia de coliformes totales, fecales, *E. coli* genérica y patógena en la lechuga y como variable independiente: métodos de aislamiento y cuantificación.

Para el universo muestral se seleccionaron dos lugares donde se comercializa lechuga variedad Iceberg a granel: mercado municipal y tianguis, ubicados dentro de la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México. Se tomaron 15 muestras de forma aleatoria procedentes de cada uno de los lugares seleccionados.

Preparación de la muestra.

Se despojaron a las lechugas de sus dos o tres hojas externas (o las que se encontraban dañadas) y del

tronco de la planta utilizando un cuchillo estéril. Se realizó un corte central, para cortar trozos medianos y extraer muestras representativas tanto del centro, como las partes externas y medias.

Determinación de coliformes totales y fecales.

Se empleó la técnica del NMP (número más probable) mencionada en el apéndice H de la NOM-210-SSA1-2014 [6].

Posteriormente para la determinación de *E. coli*, de cada tubo que mostró formación de gas y turbidez en el caldo EC, se inoculó en agar MacConkey conforme a la técnica de agotamiento del inóculo. Se incubó a 35°C durante 24 horas. Posteriormente se seleccionaron colonias típicas de *E. coli* y se procedió a realizar el IMViC.

Para la búsqueda de *E. coli* O157:H7 se tomaron las colonias cuyo IMViC resultó característico y se sembraron en agar MacConkey con sorbitol (SmaC), esperando encontrar crecimiento típico.

Resultados y discusión

Dentro de la normativa de nuestro país, y conforme a lo establecido en el apéndice B de la NOM-093-SSA1-1994, el límite máximo de coliformes fecales para ensaladas verdes crudas o de frutas es de <3 NMP/g. Cabe mencionar que esta es una de las pocas normas que rigen el control microbiológico de este tipo de alimentos y que no existe un buen control y regulación en cuanto a verificar su calidad dentro de México.

En contraparte, según el reglamento técnico panamericano, el límite máximo permitido de coliformes fecales es 93 NMP/g para frutas y vegetales frescos, con un tipo de riesgo C, el cual se refiere a alimentos que tienen baja probabilidad de causar daño a la salud.

Las tablas 1 y 2 muestran los resultados obtenidos, encontrándose que las muestras de lechuga provenientes del mercado municipal y tianguis no cumplen con el límite establecido por el reglamento panamericano, ya que el NMP de coliformes fecales encontrado en estas van de 2,900 a 11,000 NMP/g. Como se puede observar, el comportamiento de las muestras es relativamente heterogéneo. Los rangos entre 1.477 y 4.72 log de NMP de coliformes totales, son valores que se encuentran fuera de los límites

Tabla 1. NMP coliformes totales, fecales y *E. coli* /g muestra, procedente de lechugas de mercado municipal (expresados en logaritmos).

ID muestra	NMP coliformes totales/g	NMP coliformes fecales/g	NMP <i>E. coli</i> / g	<i>E. coli</i> O157:H7
M1	3.460	3.390	3.390	No detectable
M2	3.60	3.30	3.30	No detectable
M3	3.20	3.1	3.1	No detectable
M4	1.556	1.477	NA	NA
M5	3.320	3.3	3.3	No detectable
M6	3.790	3.60	3.5	No detectable
M7	3.560	3.50	3.50	No detectable
M8	4.0	3.60	3.60	No detectable
M9	3.560	3.0	3.0	No detectable
M10	3.20	3.2	3.2	No detectable
M11	2.176	1.477	NA	NA
M12	3.90	3.0	3.0	No detectable
M13	3.90	3.90	3.90	No detectable
M14	1.477	N/A	N/A	NA
M15	3.90	3.5	3.5	No detectable

Tabla 2. NMP coliformes totales, fecales y *E. coli* /g muestra, procedente de lechugas de tianguis (expresados en logaritmos).

ID muestra	NMP coliformes totales/g	NMP coliformes fecales/g	NMP <i>E. coli</i> / g	<i>E. coli</i> O157:H7
T1	3.70	3.0	3.0	No detectable
T2	1.477	N/A	N/A	N/A
T3	4.6	4.2	4.2	No detectable
T4	4.72	4.5	4.5	No detectable
T5	3.50	3.3	3.3	No detectable
T6	3.70	3.5	3.5	No detectable
T7	3.90	3.5	3.5	No detectable
T8	1.477	N/A	N/A	N/A
T9	3.80	3.0	3.0	No detectable
T10	4.60	4.3	4.3	No detectable
T11	3.90	3.9	3.9	No detectable
T12	3.90	3.5	3.5	No detectable
T13	1.477	N/A	N/A	N/A
T14	3.96	3.1	3.1	No detectable
T15	4.0	4.0	4.0	No detectable

permisibles por la normatividad. Dicho resultado se explica con el hecho de que, generalmente, se comercializan en deficientes condiciones sanitarias, al aire libre, se transportan sin refrigeración con posible exposición al sol o a altas temperaturas, están en contacto cercano con otro tipo de productos crudos y suelen ser manipuladas por varias personas, los cuales son grandes factores de exposición a contaminación cruzada.

Por otra parte, a pesar de que la gran mayoría de las muestras provenientes tanto de mercados como de tianguis resultaron positivas a *E. coli* genérica, en ninguna se confirmó la presencia de *E. coli* O157:H7. Sin embargo, esto no garantiza que el consumo de este producto sea seguro, ya que al haber encontrado *E. coli* indica la mala calidad microbiológica que presentan las lechugas de las distintas zonas de procedencia y su potencial riesgo sanitario.

Para ampliar el panorama de estudio, se realizó un ensayo preliminar de las lechugas comercializadas como “listas para consumo” encontrando una elevada carga de coliformes totales y fecales, con valores de 4.041 log de NMP, lo cual representa un mayor riesgo potencial para la salud ya que, al estar etiquetado de

esta manera, los consumidores no aplican procesos previos de lavado y desinfección. Entre las posibles causas de la presencia de esta contaminación se encuentran las condiciones insalubres en la cosecha, transporte, manipulación, empaque y comercialización o alguna deficiencia en el lavado o desinfección de la lechuga ya que al añadir factores como los utensilios que cortan la lechuga, el agua con la que se lavan, el área de trabajo, los trabajadores y hasta las bolsas de empaque pueden incrementar la contaminación. Los resultados obtenidos sugieren realizar un análisis más profundo sobre estas lechugas para comprobar su inocuidad, detectar el origen del problema y poder establecer alguna solución.

Conclusión

Conforme a los resultados obtenidos en este trabajo se encontró que resulta de vital importancia para el consumidor lavar y desinfectar de una forma eficiente las hortalizas previo a su ingesta, con el fin de reducir la carga microbiana presente y así prevenir una ETA, ya que las condiciones precosecha, cosecha y postcosecha no son las adecuadas para conservar la inocuidad de los productos.

Referencias

1. Hernández, C., Aguilera, M., Castro, G. Situación de las enfermedades gastrointestinales en México. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*. 2011 31 (4): 137-151
2. OMS. Carga mundial de enfermedades de transmisión alimentaria: estimaciones de la OMS. 2015. Disponible en https://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodborne-diseases/amro_es.pdf. Consultado el 07 de diciembre de 2021.
3. Puig, Y., Leyva, V., Rodríguez, A., et al. Calidad microbiológica de las hortalizas y factores asociados a la contaminación en áreas de cultivo en La Habana. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2013. E-ISSN: 1729-519X.
4. Muñoz, M. *Escherichia coli* O157:H7 en hortalizas de fundos agrícolas en la periferia de la ciudad de Lima - Perú. 2017. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/323353344.pdf>. Consultado el 07 de diciembre de 2021.
5. OMS. *E. coli*. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>. Consultado el 07 de diciembre de 2021.
6. SSA. NORMA Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-2014, Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos. *DOF*. 2014.