

Placas deshidratadas como alternativa rápida de análisis microbiológico en la industria restaurantera

Dehydrated plates as an alternative for microbiological analysis in the restaurant industry

Zuriel Yoav Ramírez-Olvera ^{a*}, Juan Pablo Hernández-Uribe ^b

Abstract:

Due to the demand for safe foods and the development of rapid and efficient methods for the detection of pathogenic bacteria in food, a rapid microbiological analysis was conducted in a restaurant environment, using dehydrated plates, to identify the causes of contamination during the food preparation process. and be able to propose a solution. According to the results, the use of dehydrated plates showed evidence of contamination by pathogenic bacteria during the food preparation process, which was attributed to the lack of good personal hygiene practices and incorrect food storage. Therefore, the method using dehydrated plates turned out to be an efficient and rapid alternative for the identification of pathogenic bacteria.

Keywords:

Safety, Food Safety, Pathogens, Dehydrated Plates, Microbiological Control

Resumen:

Debido a la demanda de alimentos inocuos y el desarrollo de métodos rápidos y eficientes para la detección de bacterias patógenas de los alimentos, se realizó un análisis microbiológico rápido en un ambiente restaurantera, utilizando placas deshidratadas, para identificar las causas de contaminación durante el proceso de elaboración de alimentos y poder proponer una posible solución. De acuerdo con los resultados, el uso de placas deshidratadas mostró evidencia de contaminación por bacterias patógenas, durante el proceso de elaboración de alimentos, que fue atribuido a la falta de buenas prácticas de higiene del personal y a un incorrecto almacenamiento de los alimentos. Por lo tanto, el método mediante placas deshidratadas resultó ser una alternativa eficiente y rápida para la identificación de bacterias patógenas.

Palabras Clave:

Inocuidad, Seguridad Alimentaria, Patógenos, Placas Deshidratadas, Control Microbiológico

1. Introducción

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [1], el 24 de enero de 2022 mencionó por medio de un comunicado que, a causa de la pandemia del COVID-19 en los años de 2019 a 2020, se ha vuelto prioridad reforzar las medidas de higiene con el fin de satisfacer la demanda nacional e internacional de alimentos inocuos, lo que permite asegurar la calidad de los productos y proteger a los consumidores de peligros como las ETA

(enfermedades transmitidas por alimentos), especialmente en la industria restaurantera [2]. Por lo cual es necesario apoyarse de análisis microbiológicos en las auditorías internas, para poder detectar bacterias patógenas relacionadas con los alimentos, lo que a su vez podría contribuir a prevenir las ETA, lo que incrementaría la calidad de los procesos alimentarios, en donde podrían surgir diferentes soluciones, impulsando así la mejora continua en los puntos críticos de proceso [3].

^{a*} Zuriel Yoav Ramírez Olvera, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias Agropecuarias | Tulancingo de Bravo, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0005-4129-9090>, Email: ra356941@uaeh.edu.mx

^b Juan Pablo Hernández Uribe, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias Agropecuarias | Tulancingo de Bravo, Hidalgo | México, <https://ORCID:0000-0002-2759-1192>, Email: juan_hernandez8391@uaeh.edu.mx

Para esto, los microorganismos que se buscan con más frecuencia para determinar la calidad microbiológica de un producto suelen ser coliformes totales y fecales como carga indicadora de mala higiene, las bacterias que más suelen seleccionarse como un indicador son *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* y *E. coli*, las cuales pueden ser detectadas con el apoyo de un método analítico [4].

Actualmente existen varios métodos de análisis que pueden utilizar los auditores internos para realizar un control microbiológico, y debido a la demanda de calidad en los alimentos, la innovación ha desarrollado nuevos métodos, como: tecnologías de imagen y placas deshidratadas, que pueden ser más rápidos y sencillos que el cultivo en placas o las pruebas bioquímicas, ya que nos ayudan desde la preparación de muestras, hasta facilitarnos la interpretación de resultados, o ambas opciones [5].

Los métodos nuevos para el análisis microbiológico permiten que sea más sencillo garantizar la seguridad alimentaria, ya que así podemos cumplir con la inocuidad y las buenas prácticas de higiene. La inocuidad tiene el objetivo de garantizar que los alimentos que consumimos no causan daño a nuestra salud, es decir, que durante su producción se aplicaron medidas de higiene para reducir el riesgo de que los alimentos se contaminen con residuos de plaguicidas, metales pesados, agentes de tipo físico que causen daño al momento de consumir un alimento y de microorganismos como *E. coli*, *Salmonella* spp o *Listeria monocytogenes* que pueden causar enfermedades, mientras que las Buenas Prácticas de Higiene son de carácter obligatorio que los establecimientos dedicados a la elaboración, manipulación y venta de alimentos, deben aplicar ya que así, se evita ETA [6-7].

Con frecuencia, la inocuidad llega a ser percibida por los empresarios o el departamento de finanzas como un gasto y no como una inversión, por lo que deciden no aplicarlas adecuadamente ni darles seguimiento, sin embargo, recordemos que apostarle a la inocuidad y su control, es una inversión porque nos protege ante instituciones que tienen el fin de verificar la higiene de las instalaciones donde se producen alimentos, y a la vez protege a los

consumidores asegurando que lleguen alimentos inocuos a su mesa [2].

Debido a esto es que de la industria de alimentos como en cualquier otra, una de las piezas clave del éxito es la optimización de recursos, ya que así podemos reducir tiempos, ahorrar recursos económicos, aumentando la productividad y facilitando la toma de las mejores decisiones, por lo que, al añadir un sistema de gestión de calidad y control microbiológico, se busca que el método de análisis cumpla con estas características [2].

Una propuesta de análisis microbiológico que podría ayudar a reducir el tiempo de respuesta es utilizar el método de placas deshidratadas, que son una alternativa rápida, para realizar pruebas microbianas de manera confiable y así corroborar la calidad de superficies, materias primas y productos alimenticios ya terminados. Este método se distingue porque sus resultados, los cuales son de fácil lectura e interpretación, debido a que las colonias con resultado positivo están pigmentadas con diferentes colores, desarrollado por sustratos cromogénicos e indicadores redox, eso quiere decir que gracias al color que se pigmente las colonias obtenidas, podremos comprobar la presencia de bacterias patógenas [5].

Por otro lado, ofrecen la ventaja de que no se requieren demasiados equipos y/o herramientas adicionales para su correcto funcionamiento; una herramienta que complementa perfectamente a los sistemas como placas deshidratadas son los hisopos estériles hechos para muestreo, los anteriores mencionados se encuentran por lo general en 10 mL de tampón PBS (Buffer de Fosfato) estéril para la detección cuantitativa de microorganismos en distintos tipos de muestras [5].

El objetivo de este trabajo es analizar y proponer una técnica alternativa de auditoría preventiva, como las muestras rápidas por placas deshidratadas, para brindar un valor agregado a la calidad del producto.

2. Materiales y métodos

Las materias primas utilizadas para el análisis microbiológico fueron alimentos comunes dentro de platillos tradicionales de la comida mexicana, se utilizaron alimentos frescos (cilantro, fresas, melón, lechuga y zanahorias) y preparados (pechuga de pollo y queso panela), los cuales fueron comprados en la central de abastos de Pachuca de Soto, Hidalgo. Se utilizaron placas deshidratadas de la marca Compact Dry® (NISSUI Pharmaceutical Co. Ltd.), avaladas por la AOAC (2023), también se utilizaron hisopos estériles de muestreo (marca Promedia ST-25 PBS).

La preparación de los alimentos se realizó inicialmente lavando con agua y jabón los alimentos frescos, posteriormente fueron almacenados a 5 °C, hasta su posterior uso (aproximadamente 4 h). Cuando se usaron las fresas y el melón fueron cortados en pedazos pequeños (1 cm³) mientras que el cilantro, la lechuga y la zanahoria fueron cortados en tiras finas (0.5 cm de ancho aprox.) usando un cuchillo y una tabla para posteriormente, ser colocados en recipientes de plástico desechables. En el caso de los alimentos preparados el queso panela fue cortado en pedazos pequeños (1 cm³) y el pollo fue cocido en olla de presión por 8 min a flama media baja, finalmente fue deshebrado, y ambos alimentos fueron puestos en recipientes de plástico desechables.

Al analizar un ambiente restaurantero no tan optimo, se evidencia la relevancia de contar con un método rápido como las placas deshidratadas que nos ayude a verificar que todas las operaciones se realizan de manera correcta y si se detecta algún microorganismo patógeno que represente riesgo, recomendar las correcciones o mejoras que deberían implementarse.

Para el análisis microbiológico de manos, se muestreo a treinta operadores involucrados en la preparación de los alimentos, para esto se siguió la metodología sugerida en el “MANUAL DE USUARIO FINAL” de Compact Dry®, (2023) [5] metodología basada en recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, donde primeramente se extrae el hisopo del tubo con agua peptonada, después se utilizó el hisopo para limpiar toda la superficie de la mano,

sobre todo las áreas que suelen omitirse con frecuencia (mencionadas en el manual), luego se regresó el hisopo al tubo y se agitó para mezclar con el agua; posteriormente se sembró la muestra en una placa deshidratada para *Escherichia coli* “EC”. Mientras que para la detección de coliformes totales y fecales, se dispersó de forma homogénea 1 mL de muestra y se tapó la placa e incubó durante 24 h a 35 ± 2 °C.

Para el muestreo de alimentos preparados, igualmente se utilizó la metodología sugerida en el “MANUAL DE USUARIO FINAL” de Compact Dry®, (2023) [5, 8, 9] aprobados por el AOAC Research Institute (2023), en el cual se menciona que se debe utilizar la técnica de trama cruzada para hisopar los alimentos, recolectando un poco del alimento preparado durante el muestreo, posteriormente se debe regresar el hisopo al tubo con agua peptonada y se agita para mezclarse.

Para la siembra de las muestras de alimentos, se seleccionaron placas deshidratadas *Escherichia coli* “EC” (para detectar coliformes totales y fecales) y *Staphylococcus aureus* “XSA”, se dispersa homogéneamente 1 mL de muestra. Por otra parte, en las placas para *Salmonella* “SL”, se deben colocar 0.1mL de solución con muestra en la zona superior de la placa y después 1mL de solución buffer estéril en la zona inferior de la placa (en este orden). Finalmente, las placas de *Escherichia coli* “EC” se incubaron 24 h a 35 ± 2 °C y las placas de *Staphylococcus aureus* “XSA” y *Salmonella* “SL” se incubaron por 48 h a 35 ± 2 °C.

3. Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran los resultados de los coliformes totales y fecales obtenidos durante el muestreo a 30 operadores, se observa que 25 salieron positivas a la presencia de bacterias, esto significa que el 83.3% de muestras resultaron contaminadas, después de 24 h de incubación, esto puede observarse mejor en la Figura 1a donde se muestran varias unidades formadoras de colonias con pigmentación rosa, las cuales hacen referencia a coliformes totales, mientras que en la Figura 1b se observan unidades formadoras de colonias con pigmentación azul, que refieren a coliformes

fecales. En un ambiente restaurantero podría deberse a varias fallas en las buenas prácticas de higiene, que afortunadamente tienen soluciones sencillas descritas por organismos de suma importancia en la seguridad alimentaria como COFEPRIS, la FDA y/o la OMS.

Tabla 1. Resultados de la presencia de coliformes totales y fecales en manos de operadores de alimentos

CONTAMINACIÓN EN MANOS			
COLIFORMES TOTALES Y FECALES	MUESTRAS TOTALES	MUESTRAS NEGATIVAS (Sin presencia)	MUESTRAS POSITIVAS (Con presencia)
	30	5	25

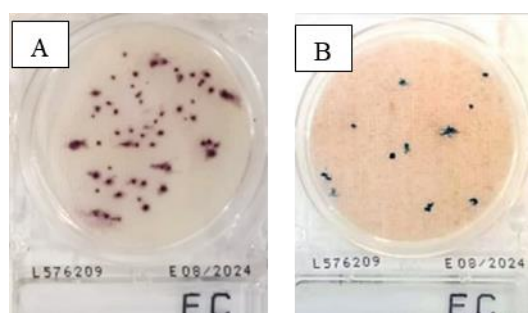


Figura 1. Placas deshidratadas con presencia de coliformes totales y fecales en manos

De acuerdo con la Food & Drug Administration [10] y la NOM-251 [11] se sugiere y solicita que el personal se encuentre calificado y capacitado en inocuidad alimentaria y los gerentes son los responsables de que el personal cuente con dicha capacitación, al crear un plan de capacitación continua se puede asegurar o al menos reducir la frecuencia con la que los operadores eviten esta falla tan importante [12].

La capacitación puede ser por medio de contratar a una empresa externa que se dedique a certificar en inocuidad alimentaria, otorgándonos un certificado que avale que el personal cuenta con el conocimiento adecuado; otra forma es, si la empresa ya cuenta con un área de seguridad alimentaria, los encargados de esta área capaciten con ejemplos prácticos para que el personal sepa cómo evitar errores, igualmente es preferible colocar señalizaciones a modo de recordatorio para que el personal recuerde todos los pasos de un lavado adecuado de manos [12].

La Tabla 2 se muestran los resultados de coliformes fecales (CF) y totales (CT) en diferentes alimentos, donde se observa una alta presencia de bacterias en diferentes alimentos, lo que significa que un 48.6% del total de las muestras se contaminaron. De acuerdo con algunos reportes, estas bacterias se pueden encontrar en todos los tipos de los alimentos porque es muy fácil de propagarse, cabe añadir que, para *Escherichia coli* y sus toxinas, las cuales son termosensibles, estas son erradicadas por los cambios de temperatura durante el proceso de cocción o refrigeración [13]. Por lo tanto, los resultados indican que la contaminación de las muestras fue durante la preparación de alimentos con manos contaminadas de *E. coli*.

Tabla 2. Resultados de la presencia de coliformes totales y fecales en alimentos

TIPO DE MUESTRA	MUESTRAS TOTALES	MUESTRAS NEGATIVAS	MUESTRAS POSITIVAS
Pechuga de Pollo	10	8	2
Fresa	10	5	5
Queso Panela	10	3	7
Cilantro	10	7	3
Zanahoria	10	2	8
Lechuga	10	7	3
Melón	10	4	6

De acuerdo con la FDA [14], la Detección coliformes es un indicador de la calidad sanitaria de los alimentos y el entorno donde se manipulan los alimentos; la FDA entre sus publicaciones sobre esta bacteria, tienen un apartado que aconseja que, si se encuentra *E. coli*, todos los establecimientos y operadores de servicios de alimentos, no deben vender ni servir ningún alimento implicado con esta bacteria; igualmente se aconseja que tomen medidas para evitar situaciones como una contaminación cruzada de las superficies de corte y los utensilios a través del contacto con productos potencialmente contaminados.

Por otro lado, la Food and Agriculture Organization (FAO) [15] menciona que los coliformes totales, pueden ser asociados a una contaminación del ambiente, sin embargo, el uso de placas deshidratadas proporciona resultados específicos para CT (colonias moradas), de origen fecal (colonias en color azul), con lo cual se asocia a un incorrecto lavado de manos o bien a las condiciones de almacenamiento de los alimentos, utilizadas en

este estudio (5 °C). Debido a que la FAO [16] recomienda una temperatura de almacenamiento en los alimentos de 4 °C (40 °F), esto es importante ya que la refrigeración previa a la preparación complementa la desinfección. Por lo tanto, la adecuada refrigeración frena el crecimiento o incluso elimina bacterias que sobreviven a la desinfección.

En la Tabla 3 se muestran los resultados de *Staphylococcus aureus* en alimentos, donde se observa que únicamente el 12% del total de muestras fueron contaminadas, debido a que solo 3 muestras de queso y 3 muestras de zanahoria dieron positivo, esto demuestra una falla que podría considerarse de bajo impacto, pero no menos importante. La FDA [17] dice que *S. aureus* es una bacteria que puede destruirse fácilmente mediante tratamiento térmico y agentes desinfectantes, por lo que, si esta se encuentra en un alimento listo para consumo, su contaminación pudo haber ocurrido en el transcurso o final de la preparación del alimento.

Tabla 3. Resultados de la presencia de *Staphylococcus aureus* en diversos alimentos

TIPO DE MUESTRA	MUESTRAS TOTALES	MUESTRAS NEGATIVAS	MUESTRAS POSITIVAS
Pechuga de Pollo	10	10	0
Fresa	10	10	0
Queso Panela	10	7	3
Melón	10	10	0
Zanahoria	10	7	3

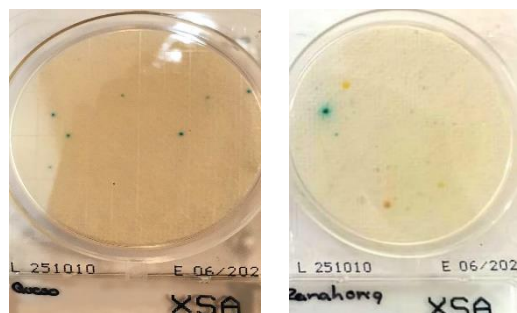


Figura 2. Placas deshidratadas con presencia de *Staphylococcus aureus* en alimentos

Como puede apreciarse en la Figura 2, existe una escasa presencia de unidades formadoras de colonias de *S. aureus* por placa y parecieran no representar un riesgo, sin embargo, la FDA [17] menciona que incluso pocas colonias son restos de poblaciones grandes de *S. aureus*, que ya fueron

eliminadas, pero que si produjeron enterotoxinas (que son altamente termorresistentes) o al menos las necesarias para provocar intoxicación alimentaria; por ende, se deben considerar todas las posibilidades cuando se analiza una situación relacionada a *S. aureus*.

S. aureus se puede encontrar en la piel y fosas nasales de cualquier persona sana, [17] de modo que la presencia de esta bacteria en los alimentos pudo haberse propagado por descamación normal de la piel o por acciones como hablar, estornudar, y/o toser, por lo que, los resultados demuestran que los operadores se pudieron haber retiraron (al menos momentáneamente) el cubrebocas cerca de alimentos y en una acción tan simple como hablar, la bacteria llegó a un platillo listo; este problema puede corregirse con la supervisión del uso correcto de los accesorios y/o herramientas de trabajo.

La presencia de *Salmonella* en los alimentos muestreados no fue alta como se observa en la Tabla 4, 10% del total de muestras fue contaminado, siendo 3 muestras de pollo y 2 muestras de fresa, sin embargo, SENASICA y la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria Acuicola y Pesquera [18], indica el criterio de aceptación para *Salmonella*, el cual es la ausencia del microorganismo, por lo que no debe haber ningún patógeno en alimentos.

Tabla 4. Resultados de la presencia de *Salmonella* en diversos alimentos

TIPO DE MUESTRA	MUESTRAS TOTALES	MUESTRAS NEGATIVAS	MUESTRAS POSITIVAS
Pechuga de Pollo	10	7	3
Fresa	10	8	2
Queso Panela	10	10	0
Melón	10	10	0
Zanahoria	10	10	0

No obstante, en el caso de las muestras de fresa y pollo si hubo presencia de *Salmonella*, como se muestra en la Figura 4, donde se observan unidades formadoras de colonias con pigmentación verde. Esto puede ser debido a que se ha mencionado que aproximadamente 1 de cada 25 empaques de pollo de algún super mercado o abarrotería existe la posibilidad de encontrar *Salmonella* [19], esto concuerda con los resultados, ya que uno de los alimentos contaminados fue el pollo, la causa de

contaminación pudo deberse a que no fue cocinado lo suficiente o bien fue almacenado a una temperatura incorrecta (5 °C). Para el caso de la fresa la contaminación pudo ser debido a que, si el pollo se encuentra contaminado, su jugo pudo llegar a otros alimentos en el refrigerador o en la zona de cocina y terminarán contaminando las fresas, en este estudio, la fresa se encontraba en un domo con agujeros a diferencia de los otros alimentos que se encontraban en una bolsa hermética.

Por lo que, una adecuada temperatura (4 °C) de almacenamiento y un correcto acomodo de los alimentos en el refrigerador y mejorar la cocción del pollo contribuirá a que la contaminación por *Salmonella* pueda ser nula.

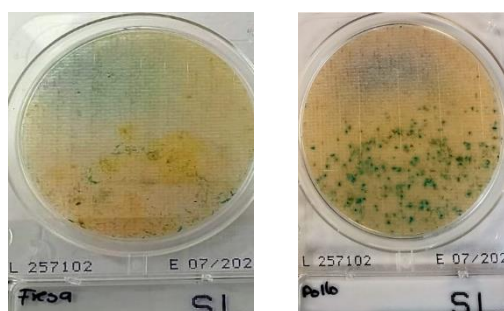


Figura 3. Placas deshidratadas con presencia de *Salmonella* en muestras de fresa y pollo

Según el Communicable Disease Center (CDC), [19] la *Salmonella* es uno de los patógenos más temidos de encontrar en un alimento, debido a que sus síntomas son persistentes a lo largo de los días y pueden ser incluso mortal, por ende es fundamental prevenir que los productos que están contaminados sean comercializados o en su defecto si se encuentra en un establecimiento de servicio inmediato, donde se comercialice un alimento contaminado se debe proceder inmediatamente a retirar el producto y realizar una desinfección del establecimiento, así como también evaluar las posibles causas y mejorar los controles de proceso de los establecimientos que han tenido presencia de microorganismos patógenos.

4. Conclusiones

Las placas deshidratadas demostraron ser una propuesta rápida y eficiente de análisis microbiológico debido a que se logró detectar

contaminación, por bacterias patógenas durante el proceso de preparación de alimentos, en menor tiempo comparado con los métodos tradicionales que pueden tardar de 2 a 7 días. Además, con la detección del origen de la contaminación, se logró realizar propuestas de solución, para poder asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos.

Agradecimientos

El autor ZYRO agradece al Lic. Ángel Tapia Ávila y a la Ing. Noemí Leidy Flores Hernández por la dirección, participación y asesoramiento en el desarrollo de la parte experimental, durante las prácticas profesionales.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Referencias

- [1] Rural, S. d. (24 de Enero de 2022). Certificaciones de inocuidad elevan la competitividad de los productores mexicanos: Agricultura. Ciudad de México, México: Gobierno de México. Recuperado el 15 de Febrero de 2023, de <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/certificaciones-de-inocuidad-elevan-la-competitividad-de-los-productores-mexicanos-agricultura>
- [2] Organización Mundial para la Salud. (2020). COVID-19 e inocuidad de los alimentos: orientaciones para las empresas alimentarias. WHO reference number: WHO/2019-nCoV/Food_Safety/2020.1, Recuperado el 8 de mayo de 2024. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/331856/WHO-2019-nCoV-Food_Safety-2020.1-spa.pdf
- [3] Salazar, L., & Muñoz, G. (Julio de 2019). Seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe. (D. Perez, Ed.) Recuperado el 5 de Octubre de 2023, de [https://publications.iadb.org/es/seguridad-alimentaria-en-america-latina-y-el-caribe#:~:text=La%20seguridad%20alimentaria%20es%20la,saludable%20\(FAO%2C%202016\)](https://publications.iadb.org/es/seguridad-alimentaria-en-america-latina-y-el-caribe#:~:text=La%20seguridad%20alimentaria%20es%20la,saludable%20(FAO%2C%202016))
- [4] ARRIOLA PEÑALOSA, M. A. (26 de Junio de 2015). NORMA Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-2014, Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos. México: SEGOB. Recuperado el 15 de Octubre de 2023, de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5398468&fecha=26/06/2015#gsc.tab=0
- [5] Compact Dry. (s.f.). Compact Dry: Manual de Usuario Final. Nissui Pharmaceutical co. ltd Recuperado el 22 de Octubre de 2023, de <https://compact-dry.com/wp-content/uploads/2020/10/CompactDryTM-End-User-Manual.pdf>
- [6] SENASICA. (5 de Octubre de 2016). Una definición clara de Inocuidad. México: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y

- Calidad Agroalimentaria. Recuperado el 5 de Octubre de 2023, de <https://www.gob.mx/senasica/articulos/una-definicion-clarade-inocuidad-70674?idiom=es#:~:text=La%20Inocuidad%20se%20define%20como,Residuos%20de%20plaguicidas>
- [7] Rodríguez, E. M., & Fernández, Í. E. (Octubre de 2020). Conocimiento y cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en la feria de Simoca - Tucumán. 2018. 4(4), 155-160. Perú: Revista Peruana de Investigación en Salud. Recuperado el 12 de Octubre de 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/6357/635767701003/635767701003.pdf>
- [8] AOAC Research Institute Performance Tested MethodsSM. (10 de Enero de 2023). AOAC Certificate No. 110402. AOAC Compact Dry EC. Compact Dry. Recuperado el 19 de Febrero de 2024, de https://drive.google.com/file/d/1P7YzSv9caqf_pk-H-iZqPRrjYmf1GDuI/view
- [9] AOAC Research Institute Performance Tested MethodsSM. (20 de Noviembre de 2023). AOAC Certificate No. 081001. AOAC CompactDry X-SA . Compact Dry. Recuperado el 19 de Febrero de 2024, de <https://drive.google.com/file/d/1Gw8IRHeFdLItIG9hq0zC0bxHrBvfvRQI/view>
- [10] Food_& Drug Administration (Octubre de 2018). DESCRIPCIÓN GENERAL: PUNTOS CLAVE DEL PROYECTO DE GUÍA DE REGULACIÓN PARA LA INOCUIDAD DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS FRESCOS. CAPÍTULO 2: CAPACIDADES Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL (SUBPARTE C). FDA. Recuperado el 19 de Febrero de 2024, de <https://www.fda.gov/media/123706/download>
- [11] COFEPRIS, & Secretaria_de_Salud_de_México. (25 de Octubre de 2016). Guía de Buenas prácticas de higiene en establecimientos de servicio de alimentos y bebidas. México. Recuperado el 20 de Noviembre de 2023, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/158493/Gu_a_de_buenas_pr_cticas_de_higiene_en_establecimientos_de_servicios_de_alimentos_y_bebidas.pdf
- [12] Cota Luévano, J. A., & Rivera Martínez, J. L. (2017). La capacitación como herramienta efectiva para mejorar el desempeño de los empleados. Recuperado el 8 de mayo de 2024, de <http://www.cyta.com.ar/ta1602/v16n2a3.htm>
- [13] OMS. (7 de febrero de 2018). E. coli. Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 19 de Noviembre de 2023, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
- [14] Food_& Drug Administration. (18 de Marzo de 2019). Escherichia Coli (E. coli). United States of America: FDA. Recuperado el 20 de Octubre de 2023, de <https://www.fda.gov/food/foodborne-pathogens/escherichia-coli-e-coli>
- [15] FAO. (9 de Octubre de 2019). DIRECTRICES SANITARIAS PARA USO SEGURO DE AGUAS RECREATIVAS. Argentina: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el 20 de Noviembre de 2023, de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg192151anx.pdf>
- [16] FDA. (1998). Requisitos generales (higiene de los alimentos. Suplemento al Volumen 1B). 7.6 Almacenamiento de los alimentos, 1B. FDA. Recuperado el 19 de Febrero de 2024, de <https://www.fao.org/3/w6419s/w6419s0t.htm#:~:text=7.6.6%20Los%20refrigeradores%20y,18%C2%B0C%2C%20o%20menos>
- [17] FDA. (16 de Diciembre de 2019). BAM Capítulo 12: Staphylococcus aureus. United States of America: Food & Drug Administration. Recuperado el 17 de Noviembre de 2023, de <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-12-staphylococcus-aureus>
- [18] DIRECCIÓN GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA ACUÍCOLA Y PESQUERA. (4 de Julio de 2023). PROCEDIMIENTO PARA EL MUESTREO OFICIAL DE VERIFICACIÓN DE Salmonella spp COMO INDICADOR DE PROCESO EN CANALES DE BOVINO, PORCINO, AVE, PRODUCTOS CRUDOS NO INTACTOS Y PARTES DE AVE. PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE. México: SENASICA. Recuperado el 15 de Noviembre de 2023, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/843166/PR-TF-SM-12-2023-Actualizacion.pdf>
- [19] CDC. (27 de Junio de 2023). La Salmonella y los alimentos. La Salmonella y los alimentos. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Centro Nacional de Enfermedades Infecciosas Emergentes y Zoonóticas, División de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos, el Agua y el Medio Ambiente. Recuperado el 15 de Noviembre de 2023, de <https://www.cdc.gov/foodsafety/es/communication/salmonella-and-food-sp.html>