

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS EN LA “VII FERIA DE LA CHAMBA” EN MIRAFLORES, BOYACÁ

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN INN BIO & SEMILLERO
ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE Y SOLUCIONES ENERGÉTICAS (ASSE)
PROYECTO CURRICULAR ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

Autor(es): José Daniela Forero Cepeda – josdforeroc@correo.udistrital.edu.co
Daniel Fernando Páez Arias – dfpaeza@correo.udistrital.edu.co

Docentes asesores: Nadenka Melo Brito y Edgar Emilio Sánchez Buendía

RESUMEN

En este artículo se presentan los resultados del análisis microbiológico de la chamba (*Campomanesia lineatifolia* R. & P.) y sus principales productos derivados, con el fin de verificar las buenas prácticas de manufactura y los niveles microbiológicos, según la normatividad y legislación colombiana. A su vez se realizará una comparación de este estudio con respecto a un primer análisis microbiológico realizado en el mismo año, llevado a cabo por Forero & Páez (2017).

La chamba es un árbol frutal perteneciente a la familia *myrtaceae*, cultivada en la provincia de Lengupá, Colombia (Bonilla et al. 2005); de esta fruta se elaboran diversos productos como: yogurt, sabajón, helados, pulpa y diferentes tipos postres; esta elaboración se hace por me-

dio de técnicas artesanales y semitecnificadas por parte de personas naturales y organizaciones en el municipio de Miraflores, Boyacá.

PALABRAS CLAVES

Campomanesia lineatifolia, productos, fruta, microbiológico.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la caracterización realizada por Balaguera López (2011), la fruta denominada chamba, es considerada estacional por presentar una cosecha al año; adicionalmente presenta la particularidad de tener alta acidez especialmente por el ácido cítrico, contando también con una considerable cantidad de azúcares siendo la sacarosa la más relevante. Estas propiedades hacen que la cham-

ba tenga un sabor y aroma agradable que le da posibilidad de ser competitiva en el mercado frente a otras especies ya conocidas (Balaguera López, 2011).

Por otro lado, la chamba posee una elevada aglutinación de fenoles que al entrar en contacto con el aire genera una reacción de oxidación, provocando su rápida degradación como se demuestra en Muñoz C. & otros (2015). Este problema de degradación (en 2 o 3 días), genera que el uso y aprovechamiento de la fruta se deba realizar empleando una continua y estricta cadena de frío; esto se convierte en un inconveniente en la producción a causa del bajo presupuesto de la comunidad de Miraflores (Boyacá), donde además de contar con técnicas artesanales, rudimentarias y de forma manual, como identificó Méndez Patarroyo (2014), en el municipio no se cuenta con la infraestructura suficiente y necesaria para mantener de manera segura y eficiente (energía) reservas de su principal producto derivado (pulpa congelada de chamba).

Actualmente no se evidencia un adecuado control de calidad en el manejo de la chamba y sus productos derivados, en el municipio de Miraflores, a partir del cual se pueda establecer un conocimiento de los parámetros sanitarios en los productos hechos a partir de la pulpa congelada de chamba y/o la fruta.

Dichos productos se deben fabricar bajo unos criterios que se determinan en la legislación colombiana; entre estos se encuentra principalmente la Ley 09 de 1979, la Resolución 2764 de 2013, el Decreto 3075 de 1997, Resolución 15789 de 1984 y el Decreto 1686 de 2012, Resolución 2310 de 1986, Resolución 7992 de 1991, Resolución 01804 de 1989, Resolución 3929 de 2013, emitidos por el Ministerio de salud y protección social.

Existen otros parámetros y procedimientos establecidos por la FDA (Food and Drug Administration) y algunas normas técnicas colombianas, pero estas no son de obligatorio cumplimiento.

MÉTODOS

Para el desarrollo de la metodología fue necesario recolectar muestras de fruta y sus productos derivados en la “VII Feria de la chamba” en el municipio de Miraflores-Boyacá, en el mes de octubre del año 2017. La mayoría de las muestras fueron adquiridas a través de las diferentes asociaciones y comerciantes, luego se transportaron a Bogotá D.C. en congeladores y recipientes herméticos para mantener la cadena de frío y disminuir la exposición de dichas muestras.

Los análisis se llevaron a cabo en el laboratorio de microbiología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ver ilustración 1). El método que se utilizó en el laboratorio fue: Recuento en placa en superficies de acuerdo a la validación del método de detección de coliformes totales y fecales en agua potable utilizando agar chromocult. (Carrillo Zapata & Lozano Caicedo, 2008) y el

Bacteriological Analytical Manual (FDA, 2003); donde se indica que para el crecimiento de hongos y levaduras el cultivo debe ser agar Papa Dextrosa (PDA), y para aerobios mesófilos debe ser Plate Count Agar (SPC), ambos incubados a 25°C. Para el crecimiento de coliformes tanto totales como fecales se utilizó el agar chromocult incubado a 35°C. Una vez registrada la información de los productos tales como: descripción de origen, organización que elabora el producto se procedió a la toma de muestras requeridas para el estudio (10g o 1 mL), en el cual se hicieron diluciones seriadas con base 10 (agua peptonada 0,1%); para incubar en los diferentes agares mencionados.

Finalmente, después del tiempo requerido de crecimiento, se realizó el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) en los diferentes agares, que posteriormente se contrastan los resultados con las medidas establecidas por la ley colombiana y así determinar el nivel de cumplimiento de los parámetros mi-

crobiológicos que se exigen en los productos derivados y elaborados a partir de la chamba.

RESULTADOS

En la Tabla 1 “resultados del crecimiento microbiano en la fruta y sus productos derivados

en la VII feria de la chamba” se evidencia los datos obtenidos a partir del estudio microbiológico, así como su cumplimiento o no dentro de los parámetros legales actuales de calidad de los alimentos.

Tabla 1 resultados del crecimiento microbiano en la fruta y sus productos derivados en la VII feria de la chamba. donde “-” “no se reportan datos

Nº de muestra	Identificación del producto	Aerobios Mesófilos (UFC/g)	Parámetros legales (UFC)	Cumple/ No cumple	Coliformes Totales y Fecales (UFC/g)	Parámetros legales (UFC)	Cumple/ No cumple	Hongos y Levaduras (UFC/g)	Parámetros legales (UFC)	Cumple/ No cumple	Legislación
1	Fruta congelada (1)	420	-	-	<10	-	-	440	-	-	-
2	Fruta congelada (2)	1080	-	-	<10	-	-	830	-	-	-
3	Fruta Congelada (3)	4020	-	-	<10	-	-	1880	-	-	-
4	Pulpa Congelada orgánica (1)	460	1000	Cumple	<10	<10	Cumple	130	1000	Cumple	Resolución 3929 de 2013
5	Pulpa Congelada orgánica (2)	10	1000	Cumple	<10	<10	Cumple	110	1000	Cumple	Resolución 3929 de 2013
6	Pulpa Congelada Procesada (3)	<10	1000	Cumple	<10	<10	Cumple	50	1000	Cumple	Resolución 3929 de 2013
7	Helado de Crema	1490	100000	Cumple	20	93	Cumple	1740	-	-	Resolución 01804 de 1989

N° de muestra	Identificación del producto	Aerobios Mesófilos (UFC/g)	Parámetros legales (UFC)	Cumple/ No cumple	Coliformes Totales y Fecales (UFC/g)	Parámetros legales (UFC)	Cumple/ No cumple	Hongos y Levaduras (UFC/g)	Parámetros legales (UFC)	Cumple/ No cumple	Legislación
8	Postre de Chamba	910	5000	Cumple	101	<3	No cumple	500	200	Cumple	Resolución 2310 de 1986
9	Sabajón	1430	-	-	<10	-	-	1420	-	-	-
10	Vino	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-	-
11	Panelitas de Chamba (Asociación Campesina de Mujeres)	<10	500-1000	Cumple	<10	<3	Cumple	20	50-100	Cumple	Resolución 719 de 2015
12	Mermelada de Chamba (Señora Marina López)	10	100	Cumple	<10	<3	Cumple	10	20	Cumple	Resolución 15789 de 1984
13	Mermelada de Chamba (Vereda de Pueblo & Cajón - Asociación Campesina de Mujeres Rural)	<10	100	Cumple	<10	<3	Cumple	<10	20	Cumple	Resolución 15789 de 1984
14	Dulces de Chamba (Asociación Campesina de Mujeres)	420	500-1000	Cumple	<10	<3	Cumple	210	50-100	No cumple	Resolución 719 de 2015
15	Merengón de Chamba (La Merienda)	20	10000 - 3000	Cumple	<10	7 - 11	Cumple	<10	100 - 2000	Cumple	Resolución 11488 de 1984

Fuente: autores

También en la ilustración 1 “Recuento en placa de los Agares SPC, MCK, Chromocult y PDA. En el Laboratorio de Microbiología en la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales” se puede observar los resultados de los diferentes agares usados en laboratorio para el estudio microbiológico de las muestras (fruta y productos derivados de la chamba).

Ilustración 1 recuento en placa de los Agares SPC, MCK, Chromocult y PDA. En el Laboratorio de Microbiología en la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales



Fuente: autores

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados encontrados, se refleja que sólo 8 (pulpas congeladas, helado de crema, panelitas, mermelada y el merengón) de los 15 productos derivados de la chamba,

cumplen con los tres parámetros microbiológicos (aerobios mesófilos, coliformes totales y fecales, hongos y levaduras) establecidos por la ley, para indicar el nivel de buena calidad de los alimentos.

Por otro lado, no se encontraron parámetros microbiológicos específicos para la fruta y algunos productos derivados, como lo son el vino y sabajón. Lo cual no puede sustentar la calidad de estos productos frente a una entidad que pueda regular dichos alimentos.

Los resultados de la fruta se pueden relacionar con la pulpa, y de esta manera se puede contrastar que solo una muestra de fruta supera el parámetro permitido en aerobios mesófilos, hongos y levaduras; probablemente este resultado se dé por la exposición de la fruta al ambiente durante la recolección y almacenamiento como lo establece Méndez Patarroyo (2014), debido a la degradación rápida de la fruta.

Dentro de los productos que no cumplieron con los parámetros en coliformes totales y fecales (postre de chamba);

se puede deducir que se podría estar presentando una inadecuada manipulación de los instrumentos o ingredientes mezclados en el proceso de elaboración del producto, esto puede ser debido al incumplimiento de las normas de seguridad e higiene en alimentos, la falta de infraestructura (higiénica) en los procesos y saneamiento del lugar de elaboración como se establece en la Resolución 2674 (Ministerio de salud y protección social, 2013).

Otro de los factores que puede incidir en los resultados microbiológicos, es eludir los requerimientos del Decreto 3075 (Ministerio de salud y protección social, 1997) en el uso de agua (no apta) como concluyen Carrillo & Lozano (2018), para elaborar los productos. A su vez es posible que el tratamiento térmico sea insuficiente para eliminar los microorganismos causantes de la baja calidad en los productos.

Así mismo, en la Tabla 1. se puede evidenciar que los dulces de chamba no cumplen con el parámetro de hongos y levaduras debido al tipo de empaque plástico que no contaba con un sellado hermético, influyendo en la exposición

al ambiente de ese producto como lo sugiere la entidad ANALIZA CALIDAD para productos en general, y la degradación del producto como lo explica Balaguera López (2011).

Dentro de la tabla 2. microorganismos encontrados en las pruebas microbiológicas de los productos de chamba. (Forero & Páez, 2017), se puede contrastar que el estudio realizado a los productos de la VII feria de la chamba, existe una variación en la pulpa y la fruta, en los criterios microbiológicos de aerobios mesófilos, hongos y levaduras (aumento). Esto debido a una mayor manipulación y tiempo de exposición de los productos en un lugar no comercial. Aun así, cumple con los requerimientos normativos para poder ser consumidos (productos de la feria).

Tabla 2 microorganismos encontrados en las pruebas microbiológicas de los productos de Chamba.

No DE LA MUESTRA	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	AEROBIOS MESÓFILOS (UFC/g)	COLIFORMES TOTALES (UFC/g)	COLIFORMES FECALES (UFC/g)	HONGOS Y LEVADURAS (UFC/g)
2	PANELITA	130	< 10	< 10	< 10
3	AREQUIPE	< 10	< 10	< 10	< 10
4	MERMELADA	50	< 10	< 10	< 10
7	DULCES	40	< 10	< 10	< 10
8	FRUTA	3000	< 10	< 10	3160
9	PULPA DE CHAMBA CONGELADA	20	< 10	< 10	50

Fuente: Forero & Páez, 2017

Por otro lado, la variación con los dulces de chamba no es significativa, puesto que cambia la composición y el tipo de elaboración como lo muestra Balaguera López (2011), de los dulces estudiados y entregados por parte de las diferentes organizaciones en la feria.

Factores como el tipo de transformación de la pulpa, el transporte, la conservación de cadena de frío y uso de diversos materiales para hacer los productos (manufactura), pudo alterar significativamente los resultados obtenidos del estudio microbiológico elaborado por Forero & Páez (2017); particularmente en los dulces, la fruta y la pulpa congelada a partir de la chamba.

CONCLUSIONES

Al aumentar las muestras y adquirir otros tipos de productos derivados de la chamba, se pudo estimar el recuento de aerobios mesófilos, coliformes, hongos y levaduras comparando entre los mismos productos su calidad y crecimiento microbiológico como se evidencio en los dulces, la fruta y la pulpa congelada de chamba.

Estos resultados obtenidos, al contrastar con las normas vigentes se pudo encontrar que no aparecen parámetros establecidos para la fruta, vino y sabajón de chamba. Por otro lado solo 8 de los 15 productos que se tomaron muestras cumplen con los parámetros

establecidos en los tres resultados que se miden para cada producto.

Así mismo, los productos que presentaron incumplimiento (Postre y dulces de chamba), superan el rango establecido en la detección de coliformes, hongos y levaduras respectivamente. Lo que permite establecer, que se deben mejorar los procedimientos de sanidad, principalmente en estos productos y el control de los materiales para su elaboración según la legislación colombiana.

Dentro del agar chromocult se detectó el crecimiento de microorganismos con coloración violeta (en el helado de crema y postre de chamba), que advierte la presencia exclusiva de *E. coli*, siendo éste indicador de presencia de heces fecales provenientes de animales y/o de humanos, que se pueden derivar del uso de agua no potable para el consumo humano y/o ausencia de buenas prácticas de manufactura, especialmente en la limpieza y desinfección de las manos o utensilios necesarios para la preparación de los alimentos.

Por otro lado, dentro de este cultivo no se halló

coliformes totales al no evidenciarse coloración roja, hay que mencionar además que hubo crecimiento de microorganismos blancos los cuales manifiestan la contaminación del agar al haber sido expuesto a condiciones ambientales externas, por lo cual no se tomaron en cuenta en el recuento, para la confiabilidad de los resultados adquiridos.

En los resultados, los criterios que se deben tener en cuenta para mejorar son los procesos de manufactura, teniendo en cuenta el estudio anteriormente realizado por Forero & Páez (2017), son evitar la contaminación cruzada, debido a la presencia de coliformes totales y fecales en la utilización de agua para la elaboración de productos. También la implementación de normas de salubridad más eficientes, que puedan garantizar la salud y seguridad establecidos en la ley colombiana para la recolección, transporte, implementos, procedimientos técnicos (choque térmico, empaque, entre otros).

AGRADECIMIENTOS

A la Alcaldía Municipal de Miraflores

Y organizaciones asociadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Analiza Calidad. (2015). *Microorganismos indicadores*. Obtenido de Microorganismos indicadores: <http://www.analizacalidad.com>
- Balaguera López, H. E. (2011). *Estudio del crecimiento y desarrollo del fruto de chamba (Campomanesia lineatifolia R&P) y determinación del punto óptimo de cosecha*. Tesis (Maestría en Ciencias Agrarias), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Bonilla, A., Duque, C., Garzón, C., Takaishi, Y., Yamaguchi, K., Hara, N., & Fujimoto, Y. (2005). Champanones, yellow pigments from the seeds of chamba (*Campomanesia lineatifolia*). *Phytochemistry*, 66, 1736-174
- Carrillo Zapata, E. M., & Lozano Caicedo, A. M. (2008). *Validación del método de detección de coliformes totales y fecales en agua potable utilizando agar chromocult*. Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias, Bogotá.
- Forero Cepeda, J. D., & Páez Arias, D. F. (2017). Análisis microbiológico de la chamba (*Campomanesia lineatifolia*) y sus productos derivados en Miraflores-Boyacá, Colombia. *Boletín Semillas Ambientales*, 11(2). Recuperado el 21 de marzo de 2018, de <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/bsa/article/view/12868/13281>.
- Méndez Patarroyo, J. A. (2014). *Determinación de las condiciones técnicas y comerciales para el establecimiento de los cultivos de chamba y guanábana en la provincia de Lengupá*. Experiencia profesional dirigida, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Tunja.
- Ministerio de Salud. (1979). *Ley 09 de 1979*. Bogotá: Diario Oficial.

- Ministerio de Salud. (30 de octubre de 1984).
Resolución número 15789. Bogotá.
- Ministerio de Salud. (1986). *Resolución número 02310*. Bogotá.
- Ministerio de Salud. (1989). *Resolución número 01804*. Bogotá.
- Ministerio de Salud. (1991). *Resolución número 7992*. Bogotá.
- Ministerio de Salud. (2013). *Resolución 2674*. Bogotá.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Resolución número 00002674*.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Resolución número 003929*. Bogotá.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2012). *Decreto número 1686*. Bogotá.
- Muñoz C., W., Chávez R., W., Pabón, L. C., Rendón F., M. R., Chaparro, M. R., & Otálvaro Álvarez, M. R. (2015).
Extracción de compuestos fenólicos con actividad antioxidante a partir de Champa (*Campomanesia lineatifolia*). *CENIC* (2), 46.
- Ríos Tobón, S., Agudelo Cadavid, R. M., & Gutiérrez Builes, L. A. (15 de febrero de 2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *UDEA*, 2(35), 236-247.
- Wallace H., A., & Thomas S., H. (2003). *Bacteriological Analytical Manual*. U.S. Food and Drug Administration.