

DETERMINACIÓN DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS DEL CHIRIUCHO Y LECHUGA DEL HORNADO EXPENDIDO EN EL CANTÓN RIOBAMBA

DETERMINATION OF PATHOGENIC MICROORGANISMS OF CHIRIUCHO AND HORNADO LETTUCE EXPENDED IN THE RIOBAMBA CANTON

	¹ Cardozo, Guamán N.*	nathalycardozo@outlook.com
	¹ López, Salazar J.*	jelopez@esPOCH.edu.ec
	¹ Díaz, Monroy B.*	bdiaz@esPOCH.edu.ec

¹* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Dirección postal 06-01-4703, Riobamba, Ecuador

E-mail: *nathalycardozo@outlook.com

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue la determinación de microorganismos patógenos en el chiriucho y lechuga del hornado expendido en el cantón Riobamba. Para lo cual se inició con la identificación de los 4 sectores más comerciales que se dedican al expendio del producto, de los cuales se obtuvieron 3 locales con mayor afluencia de consumidores. Mediante la aplicación de un check list, mismo que se elaboró en base a los requerimientos que establece el ARCSA-057, en el que se verificó la situación inicial de los establecimientos y su nivel de cumplimiento sobre los diferentes parámetros. La toma de muestras del chiriucho y las hojas de lechuga se lo realizó por duplicado, a las 08:00 y las 12:00. Los análisis microbiológicos fueron realizados en el Laboratorio de Microbiología y Biotecnología Animal para analizar la presencia de Aerobios Mesófilos, *E. Coli*, Coliformes totales y *Salmonella* durante los lapsos de tiempo mencionados. Se llevó a cabo el análisis de parásitos para identificar la presencia de *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Cryptosporidium*, *Taenia solium*. Una vez obtenidos los resultados se procede a la elaboración del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, para entregar a los propietarios de dichos locales. Los resultados del check list refleja la deficiencia de ciertos parámetros, por lo que se puede verificar la contaminación cruzada en el proceso de elaboración. Los resultados microbiológicos sobrepasan lo establecido en la normativa CAC/GL -21 (1997) a excepción de aerobios mesófilos que se encuentran dentro de los rangos establecidos, los resultados parasitarios presentan ausencia. Se concluye que la calidad microbiológica

y parasitaria juega un papel importante en la calidad de los alimentos, recomendado aplicar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura propuesto, para mejorar la problemática existente y brindar alimentos seguros e inocuos.

Palabras clave: *Chiriucho, Lechuga, Bacterias, Parásitos, Manual de buenas prácticas de manufactura.*

ABSTRACT:

The objective of this experimental study was the determination of pathogenic microorganisms in the chiriucho and lettuce of the baking sold in the Riobamba canton. For which it began with the identification of the 4 most commercial sectors that are dedicated to the sale of baking, of which 3 premises with the greatest influx of consumers were obtained. Through the application of a check list, which was elaborated based on the requirements established by ARCSA-057, in which the initial situation of the establishments and their level of compliance with the different parameters was verified. The sampling of chiriucho and lettuce leaves was done in duplicate, at 08:00 and 12:00. Microbiological analyses were performed in the Laboratory of Animal Microbiology and Biotechnology to analyze the presence of Mesophilic Aerobes *E. Coli*, Total Coliforms and *Salmonella* during the aforementioned time periods. Parasite analysis was performed to identify the presence of *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Cryptosporidium*, *Taenia solium*. Once the results

are obtained, the Manual of Good Manufacturing Practices is prepared, to be delivered to the owners of said premises. The results obtained in the checklist. It reflects the deficiency of certain parameters so that cross-contamination can be verified in different processes. The microbiological results exceed the provisions of the CAC/GL -21 (1997) standard, except for mesophilic aerobes that are within the established ranges, the parasitic results are absent. It is concluded that microbiological and parasitic quality plays an important role in food quality. The application of the proposed Manual of Good Manufacturing Practices is recommended to improve the existing problem and provide safe and innocuous food.

Keywords: Chiriucho, Bacteria, Lechuga, Parasites, manual of good manufacturing practices.

1. INTRODUCCIÓN

La higiene alimentaria es un conjunto de condiciones y medidas que deben ser llevadas a cabo en cada etapa de la cadena agroalimentaria con el objetivo de brindar al consumidor alimentos seguros, inocuos y de calidad para evitar enfermedades en las personas por la falta de prácticas de higiene y manipulación. El consumidor tiene derecho a acceder a productos seguros que no sean vehículos de enfermedad o intoxicación alimentaria mismos que son generados por microorganismos patógenos como los hongos y levaduras que provocan alteraciones en los alimentos convirtiéndolos en alimentos peligrosos para la salud de quienes los ingieren. (1)

La contaminación de los alimento ocurre con mayor frecuencia al momento de la manipulación y preparación de los alimentos y afecta principalmente a la salud de los consumidores puesto a que adquieren enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) sobre todo de tipo gastrointestinal y provoca la muerte en los grupos más vulnerables como los niños. Las ETAs se presentan en cualquier eslabón de la cadena alimentaria, sin embargo, son más frecuentes en las áreas en donde carecen de hábitos higiénico-sanitarios, mismos que se pueden prevenir de forma tan sencilla como adoptando un manual general de higiene. La preparación consciente de su papel puede incorporar aquellos aspectos de la producción que permitan conseguir una mejora de las condiciones higiénicas. (2)

Las buenas prácticas de manufactura son un conjunto de principios de higiene que se deben llevar a cabo para garantizar que los alimentos cumplan con todos los requisitos sanitarios para ser expendidos

sin ningún tipo de riesgo asegurando la calidad del mismo. Dichas prácticas deben ser aplicadas en las diferentes etapas por las que pasan los alimentos como son la manipulación, preparación, elaboración o producción, envasado, almacenamiento, transporte y la distribución. Son una base para todas las empresas relacionadas con alimentos y su aplicación evita poner en riesgo la salud de las personas. (3). Uno de los principales microorganismos reportados causantes de enfermedades transmitidas por alimentos es *Escherichia coli* (24).

Las prácticas correctas de higiene son parte fundamental de las Buenas Prácticas de Manufactura, por cuanto permiten controlar las condiciones básicas elementales y el ambiente adecuado para que los alimentos sean manipulados bajo condiciones de seguridad. Son el conjunto de actividades preventivas, junto a los programas sanitarios, cuya meta es lograr la seguridad de los alimentos. (4)

Los principales microorganismos parasitarios que se encuentran en hortalizas son *Giardia Lamblia*, *Entamoeba Histolytica*, *Trichuris Trichiura*, *Ascaris Lumbricoides*, *Cryptosporidium Parvum*, *Taenia Solium*, y bacterias como *Salmonella Sp*, *Escherichia coli*, Coliformes Totales, aerobios mesófilos que pueden estar presentes en el llamado chiriucho, debido a que los productos para su elaboración están en contacto con el suelo y también con el agua utilizada para el riego (22), los mismos que son vehículos para la contaminación de parásitos presentes en heces humanas o de animales, los más comunes son protozoos y helmitos y la sintomatología varía de acuerdo a la especie de parásito con la que se contaminó el consumidor (23), en su mayoría provocan síntomas gastrointestinales sin embargo existen tratamientos para la mayoría de organismos parasitarios que son transmitidos por alimentos contaminados.(5)

El objetivo del estudio es concientizar a los propietarios de locales donde se expende hornado con chiriucho y hojas de lechuga manipulen los alimentos en condiciones seguras, garantizando que su ingesta no implique un riesgo en la salud de los consumidores.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo en el laboratorio de Biotecnología y Microbiología animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). Se realizó el análisis microbiológico y parasitario de las muestras de hojas de lechuga y chiriucho, con el fin

de verificar si los mismos se encuentran dentro de las especificaciones legales garantizando así la calidad e inocuidad alimentaria.

Unidades Experimentales

Se utilizaron 24 unidades experimentales de muestras de lechuga y de chiriucho, que fueron obtenidas de forma aleatoria de 4 sectores de la ciudad de Riobamba que con mayor frecuencia comercializan el hornado; que corresponden a 12 muestras tomadas a las 08h00 y las otras 12 muestras a las 12h00 de cada uno de los productos mencionados, siendo el tamaño de cada de la unidad experimental del chiriucho de 100 ml y de la lechuga 100 g.

Tratamiento y Diseño Experimental

En la investigación no se aplicó tratamientos por tratarse de un estudio de tipo exploratorio y de diagnóstico, en donde es necesario aplicar un muestreo adecuado y realizar análisis de laboratorio de las muestras. Los resultados experimentales de las cargas microbiológicas patógenos se realizaron mediante la prueba de t-Student y ADEVA.

Análisis Estadístico y Pruebas de Significancia

Los resultados obtenidos en la investigación realizada fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Prueba de Ji o Chi cuadrado (Porcentaje e cumplimiento del check list).
- ADEVA
- Prueba t-Student, para establecer si existen o no diferencias significativas entre los sectores de estudio

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación se muestran a continuación.

Resultados del check list

La aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura es fundamental para garantizar la inocuidad de los alimentos a expender al consumidor, es por esta razón que se debe considerar varios aspectos y tomar medidas para cumplir con las normas establecidas, de manera que los alimentos sean de calidad y seguros. Es necesario conocer sobre las diferentes fuentes de contaminación que están en los alrededores de los establecimientos y mitigar la probabilidad de adquirir enfermedades provenientes de los alimentos preparados de dichos.

Se realizó la aplicación de un check list en los diferentes sectores de estudio que expenden hornado en el cantón Riobamba. A continuación, se evidencia los resultados obtenidos:

Tabla 1. Resultados del nivel de cumplimiento del check list.

REQUISITOS	La Merced	La Condamine	Vía San Luis	Loma de Quito	xcal	xtab 0.05	xtab 0.01
Infraestructura	49,86%	57,14 %	85,71 %	71,43 %	53,71	7.81	11.34
Baterías sanitarias	27,00 %	38,00 %	75,00 %	64,00 %	110,9	7.81	11.34
Manipulación de alimentos	36,00 %	42,00 %	78,00 %	64,00 %	92,40	7.81	11.34
Control de plagas	43,00 %	56,00 %	82,00 %	74,00 %	61,85	7.81	11.34
Materiales y equipos	36,00 %	48,00 %	75,00 %	63,00 %	87,94	7.81	11.34
Control de productos	38,00 %	47,00 %	73,00 %	66,00 %	85,38	7.81	11.34
Productos de consumo inmediato	47,00 %	52,00 %	78,00 %	63,00 %	69,66	7.81	11.34
Control de tabaco	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	0,00	7.81	11.34
Total	47,10 %	55,02 %	80,83 %	70,67 %	61,20	7.81	11.34

Fuente: (ARCSA, 2022, pp.48-49)

Realizado por: Cardozo, Nataly, 2023.

En la tabla 1 se evalúa el total de cumplimiento de los requerimientos básicos que debería cumplir los locales de los sectores de estudio que expenden hornado en

el cantón Riobamba, en el que se constata que el sector San Luis alcanza el 81% de cumplimiento, Loma de Quito 71%, La Condamine con un 55% y los

establecimientos de la Merced (47.10%) presentan el menor nivel de cumplimiento, siendo las principales deficiencias la infraestructura no adecuada, falta de limpieza y desinfección, capacitación al personal y mala manipulación de los alimentos. Además, los sectores de vía San Luis y Loma de Quito al ser locales privados, se encuentran adecuados de mejor manera, con áreas amplias a diferencia de los puestos de comida del sector público como la Merced y la Condamine, cuyos espacios son reducidos por lo que son más propensos a generar contaminación afectando la calidad e inocuidad de los alimentos a expender.

Dichas falencias se tomaron en cuenta para la elaboración del manual de Buenas Prácticas de Manufactura con el objetivo de erradicar dicha problemática.

Análisis microbiológico de la lechuga

Se realizó una ADEVA aplicando los resultados obtenidos del análisis microbiológico de hojas de lechuga que se expenden en diferentes sectores que se dedican a la comercialización del hornado que se ve reflejado en la tabla 2 que se detalla a continuación.

Tabla 2. Resultados de análisis microbiológico de las hojas de lechuga.

Microorganismos	La Merced	La Condamine	SECTOR			
			Vía San Luis	Loma de Quito	EE	Prob.
Aerobios mesófilos						
UFC/g						
08h00	33,67 a	25,67 b	14,33 d	18 c	1,08	0,0001
12h00	39 a	35,67 a	21 b	24 b	1,42	0,0001
Coliformes totales						
UFC/g						
08h00	20,33 a	15 b	5,33 c	8,33 c	1,04	0,0001
12h00	25,33 a	21,67 a	6,67 b	9 b	1,29	0,0001
Escherichia coli						
UFC/g						
08h00	15 a	11,33 b	3,33 c	5,33 c	0,87	0,0001
12h00	18,33 a	15,33 a	4,67 b	6,67 b	1,13	0,0001
Salmonella sp., UFC/g						
08h00	46,33 c	21,33 d	Ausencia b	Ausencia a	1,76	0,0006
12h00	53 a	28,33 b	1,67 c	3,33 c	1,98	0,0001

Fuente: (CAC/GL-21, 1997 pág. 19)

Realizado por: Cardozo, Nataly, 2023.

La tabla 2 corresponde a los análisis microbiológicos de las muestras de la lechuga, se pudo constatar que existen carga microbiana en los cuatro sectores (La Merced, La Condamine, Vía a San Luis y Loma de Quito) sobrepasan (6) según lo establecido en la normativa CAC/GL a excepción de aerobios mesófilos, por lo que se evidencia la falta de higiene y la contaminación en el alimento, por otro lado las hortalizas (21) también pueden contener Salmonella ya que durante el cultivo puede existir contaminación por el uso y contacto de

estiércol de animales como mejoradores del suelo(7)

Análisis microbiológico del chiriucho

Se realizó una ADEVA aplicando los resultados obtenidos del análisis microbiológico del chiriucho que se expenden en diferentes sectores que se dedican a la comercialización del hornado que se ve reflejado en la tabla 3 que se detalla a continuación.

Tabla 3. Resultados de los análisis microbiológicos del chiriucho.

Microorganismos	La Merced	La Condamine	SECTOR			
			Vía San Luis	Loma de Quito	EE	Prob.
Aerobios mesófilos						
UFC/g						
08h00	28,33 a	24,33 b	15,67 c	21,33 b	1,01	0,000

12h00	37,00 a	31,00 b	26,67 b	29,67 b	1,46	0,007
Coliformes totales UFC/g						
08h00	32,33 a	27,00 b	13,33 d	20,33 c	1,38	0,000
12h00	39,00 a	32,67 b	19,33 d	26,67 c	1,61	0,000
Escherichia coli UFC/g						
08h00	27,67 a	24,33 a	12,00 b	20,00 ab	2,90	0,024
12h00	38,33 a	31,67 b	18,33 c	25,67 b	1,99	0,001
Salmonella sp., UFC/g						
08h00	21,00 a	14,33 a	Ausencia	Ausencia	2,49	0,132

Fuente: (CAC/Gl-21, 1997 pág. 18)

Realizado por: Cardozo, Nataly, 2023.

Los resultados de los análisis microbiológicos de las muestras del chiriucho reportan carga microbiana en los cuatro sectores mencionados, estos exceden a lo establecido en la normativa CAC/GL -21 (6), confirmando la existencia de contaminación el chiriucho, a excepción de los aerobios mesófilos su presencia está dentro del rango límite, debido que su presencia se produce por múltiples factores como altas temperaturas, mala calidad de la materia prima, fallas en la cadena e frío durante el almacenamiento, falta

de limpieza y desinfección para evitar la proliferación de microorganismos que causen daño a la salud de los consumidores.(8)

Análisis parasitario de la lechuga

Una vez realizados el análisis parasitario de la lechuga en los diferentes sectores de estudio en la tabla 4 se detalla a continuación.

Tabla 4. Resultados del análisis de parásitos en la lechuga.

Parásitos	La Merced	La Condamine	Vía San Luis	Loma de Quito
Giardia lamblia	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
Entamoeba histolytica	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
Trichuris trichiura	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
Ascaris lumbricoides	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
Cryptosporidium parvum	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
Taenia solium	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA

Fuente: (CAC/Gl-21, 1997 pág. 19)

Realizado por: Cardozo, Nataly, 2023.

El estudio permitió conocer que en todos los sectores analizados que son la Merced, la Condamine, vía San Luis y Loma de Quito, registran ausencia de parásitos como: *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Cryptosporidium parvum*, *taenia solium*, debido que a todos los sectores se aplican controles de durante el cultivo de las hortalizas, los productores aplican Buenas Prácticas Agrícolas en sus cultivos. Concuera con Rivera (9), quien justifica señalando en su estudio "Detección de parásitos en lechugas distribuidas en mercados populares del municipio Maracaibo" las malas prácticas higiénicas

durante el cultivo, transporte y comercialización de hortalizas provocan que sea un vehículo para microorganismos patógenos como virus, bacterias hongos y parásitos, por otro lado, los fitoparásitos se encuentran con mayor frecuencia en raíces, hojas y tallos de los diferentes vegetales comestibles.

Análisis parasitario del chiriucho

Una vez realizados el análisis parasitario del chiriucho en los diferentes sectores de estudio en la tabla 5 se detalla a continuación.

Tabla 5. Resultados de los análisis de parásitos en el chiriucho.

Parásitos	La Merced	La Condamine	Vía San Luis	Loma de Quito
Giardia lamblia	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
Entamoeba histolytica	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
Trichuris trichiura	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
Ascaris lumbricoides	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
Cryptosporidium parvum	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
Taenia solium	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA

Fuente: (CAC/GL-21, 1997 pág. 18)

Realizado por: Cardozo, Nataly, 2023.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis de parásitos los cuatro sectores, registran ausencia de parásitos como se observa en la tabla 5. Esto se debe a que en la elaboración del chiriucho se utilizan diferentes hortalizas picadas finamente, se añade chicha o vinagre (10) Según Altamirano, (11), las hortalizas como la cebolla, el ajo, el limón e incluso la sal son considerados como antiparasitarios naturales; así también el vinagre posee un efecto aséptico

evitando infecciones por aguas contaminadas.

Análisis microbiológico en la lechuga según su horario de recolección de muestras

A continuación, en la tabla 6 se presentan los resultados del t-Student aplicados a los diferentes microorganismos analizados en las muestras de hojas de lechuga según el horario establecido de 08:00 h y 12:00 h.

Tabla 6. Resultados del análisis microbiológico de la lechuga.

Bacterias	08h00			12h00			
	Media	Desv. Est.		Media	Desv. Est.	Prob	Signf
Aerobios mesófilos, UFC/g	2,29x10 ⁴	± 7,92		2,99x10 ⁴	± 8,19	0,022	ns
Coliformes totales, UFC/g	1,23x10 ⁴	± 6,28		1,57x10 ⁴	± 8,55	0,139	*
Escherichia coli, UFC/g	8,75x10 ³	± 5,02		1,13x10 ⁴	± 6,21	0,145	*
Salmonella sp., UFC/g	3,38x10 ⁴	± 13,96		2,16x10 ⁴	± 22,11	0,086	Ns

Fuente: (CAC/GL-21, 1997 pág. 19)

Realizado por: Cardozo, Nataly, 2023.

Los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de la lechuga registró presencia de microorganismos en todos los cuatro sectores objeto del estudio. De acuerdo a la normativa CAC/GL -21 (6) menciona que los límites permitidos en aerobios mesófilos son mínimo de 10⁵ y máximo de 10⁶ UFC/g, por lo que se puede apreciar que los resultados de los diferentes sectores analizados no sobrepasan la normativa. Las bacterias (coliformes totales, *E. coli* y *salmonella*) los valores exceden la normativa mencionada, por lo tanto hay registro con mayor contaminación en los sectores públicos (La

Merced y la Condamine) mientras va transcurriendo el tiempo hay incremento de carga microbiana en todos los sectores evaluados.

Análisis microbiológico del chiriucho según su horario de recolección de muestras

A continuación, en la tabla 7 se presentan los resultados del t-Student aplicados a los diferentes microorganismos analizados en las muestras de hojas de lechuga según el horario establecido de 08:00 h y 12:00 h.

Tabla 7. Resultados del análisis microbiológico del chiriucho.

Bacterias	08h00			12h00			
	Media	Desv. Est.		Media	Desv. Est.	Prob	Signf
Aerobios mesófilos, UFC/g	2,24x10 ⁴	± 5,05		3,11x10 ⁴	± 4,48	0,001	**
Coliformes totales, UFC/g	2,33x10 ⁴	± 7,72		2,94x10 ⁴	± 7,95	0,034	*
Escherichia coli, UFC/g	2,10x10 ⁴	± 7,47		2,85x10 ⁴	± 8,25	0,015	*
Salmonella sp., UFC/g	1,77x10 ⁴	± 5,32		2,07x10 ⁴	± 11,58	0,231	Ns

Fuente: (CAC/GL-21, 1997 pág. 18)

Realizado por: Cardozo, Nataly, 2023.

Los análisis microbiológicos del chiriucho registró presencia en los cuatro sectores evaluados donde se expende hornado, y de acuerdo a la normativa CAC/GL-21 (6) menciona que los límites permitidos en aerobios mesófilos como máximo de 10^6 UFC/g, por lo que se puede apreciar que los resultados de los diferentes sectores analizados no sobrepasan la misma. Las bacterias (coliformes totales, *E. coli* y *Salmonella*) los valores exceden la normativa, demostrando mayor contaminación en los sectores públicos (La Merced y la Condamine) mientras va transcurriendo el tiempo hay incremento de carga microbiana en todos los sectores evaluados.

Buenas Prácticas de Manufactura

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) son un conjunto de principios y prácticas básicas de higiene que se deben aplicar de forma obligatoria y responsable en todos los procesos de la elaboración y manipulación de los alimentos, una vez aplicados se garantiza la inocuidad del producto a expender. (12)

Su aplicación es de gran importancia para un correcto diseño de las instalaciones y por ende el funcionamiento de los establecimientos, a raíz de las BPM se puede aplicar un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) para una mayor eficiencia.(13)

La implementación de BPM en establecimientos en donde se expenden alimentos, genera confianza en el consumidor de que los productos que se comercializan son seguros y sin peligro de contraer algún tipo de enfermedad transmitida por alimentos (ETAs). Así también, logran reconocimiento generando ganancias y beneficios directos (14)

La propuesta presentada se basa en la a Normativa Técnica Sanitaria Unificada para Alimentos Procesados, Plantas Procesadoras de Alimentos, Establecimientos de Distribución, Comercialización, Transporte de Alimentos y Establecimientos de Alimentación Colectiva; Resolución del ARCSA (15) para que los productores puedan tener una directriz más clara de las condiciones que deben seguir para brindar a la comunidad productos inocuos, garantizando la seguridad alimentaria. (15)

Ámbito de aplicación

El presente estudio se enfoca a resaltar sobre la manipulación segura de los alimentos en los diferentes lugares que comercializan hornado en la ciudad de Riobamba. El hornado es acompañado con el chiriucho

y hojas de lechuga mismos que son objeto de estudio, está dirigido para los diferentes sectores tomados como muestra en donde se analizaron los locales y puestos de mercado más concurridos que expenden hornado dentro de la urbe, cuyo objetivo es concientizar a los propietarios sobre un conocimiento más claro de las medidas de higiene que se deben tomar para garantizar la calidad e inocuidad de los productos que expenden a la ciudadanía.

Recepción de materias primas

- Los productores deben realizar las entregas en horarios en donde no exista mucha afluencia de clientes, con el fin de verificar y controlar el ingreso de los mismos a través de una inspección adecuada.
- Debe existir una buena planificación para el almacenamiento y de esta forma no se genere sobre almacenamiento que provoque pérdidas por desperdicios.
- Al momento de la recepción de las materias primas se debe verificar las diferentes características organolépticas tales como el olor, sabor, textura, entre otros.
- Los alimentos crudos deben ser almacenados en la parte baja y aquellos que están listos para ingerir en la parte superior, de esta manera se evitará contaminación cruzada.
- Los alimentos que son almacenados deben estar situados en envases estériles y con tapa, debidamente rotulados.
- Evitar los productos caducados o con fecha próxima de caducidad. (16)

Tipos de contaminación

- Primaria o de origen: es aquella sé que produce durante el proceso de producción.
- Cruzada directa: se produce cuando los alimentos contaminados entran en contacto con aquellos que no tienen algún tipo de contaminación.
- Cruzada indirecta: se produce cuando se transfiere un contaminante a través de cuchillos, manos, equipos, etc.

Es por eso que se requiere mayor cuidado al momento de manejar los utensilios ya que cada uno debe ser utilizado en un proceso específico. (16)

Manejo de frutas y hortalizas

Los productos como frutas y hortalizas por lo general están contaminados debido a que son portadores de una carga inicial de bacterias que se adquieren a través del agua, suelo o aire, incluso los insectos son portadores de contaminación. La contaminación

más frecuente de los productos hortícolas y de mayor preocupación para los organismos de Salud Pública, es la contaminación por materias fecales tanto de personas como de animales que se hallan en el agua de riego e incluso en el mismo suelo ya que por lo general el estiércol de los animales son utilizados como abono orgánico. (17)

Como hace mención el ARCSA (15), las verduras de hojas deben ser seleccionadas y se procede al retiro de las hojas externas en mal estado y que tengan excesiva suciedad, una vez lista, la verdura pasa por un lavado con agua potable libre de impurezas de forma abundante para que la limpieza sea profunda y la desinfección debe llevarse a cabo con desinfectantes que sea apropiados y aprobados para el tipo de alimento.

Higiene personal

Los gérmenes están presentes en todo el cuerpo de las personas, mismas que al no tener una buena higiene son causante de muchas enfermedades. El ARCSA (15) hace mención que la mayoría de los casos de enfermedades transmitidos por alimentos se debe a la falta de hábitos de higiene por parte de las personas que manipula y lleva a cabo todos los procesos de la cadena alimentaria de un alimento. Las prácticas de higiene se enfoca en la vestimenta del trabajador, higiene personal, salud y las diferentes prácticas de aseo durante la manipulación. (18)

Mantenimiento de las instalaciones y equipos

El entorno debe estar alejado de depósitos de basura, lugares que se dedican a la producción de tóxicos, polvo, malos olores y otras fuentes de contaminación.

- La edificación debe cumplir con los siguientes parámetros de construcción.
- Los pisos deben ser lisos, su acabado debe tener hendiduras que no permita que la suciedad o desperdicios se acumulen. Deben poseer rejillas para facilitar la higienización. Por otro lado, deben ser impermeables a la humedad.
- Debe poseer suministros de agua para la higiene necesaria tanto del personal como de los productos.
- Las áreas deben contar con buena iluminación y ventilación.
- Las lámparas deben poseer protección para evitar los pedazos de vidrio en caso de que exista rotura de los focos.
- Una buena ventilación ayudará a controlar el ingreso del polvo, las cocinas deben tener escapes de humo y gases. Las áreas de ventilación deben estar limpias.
- Las puertas y ventanas deben poseer rejillas o

mosqueteros para prevenir el ingreso de insectos.

- Las paredes deben ser de color blanco y de un material que facilite la limpieza y desinfección.
- El techo debe ser liso y sin grietas. (15)

Disposición de desechos

Todos los locales o empresas que se dedican a la producción de alimentos, deben contar con un área específica para colocar los desechos obtenidos de los diferentes procesos, misma que debe estar alejados del área de producción y contar con la señalética respectiva. (15)

Limpieza y desinfección

Según lo que menciona la FAO (19), la limpieza es el proceso de eliminación de tierra, desechos, residuos de alimentos, u otras materias objetables adheridas a los diferentes productos.

Por otro lado, la desinfección es la utilización de agentes biológicos o químicos o métodos físicos, para la reducción de microorganismos viables en las superficies, agua o aire que este en contacto con productos alimenticios afectando la inocuidad de los mismos. (20)

4. CONCLUSIONES

- Al evaluarse el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Norma 057 (15), los locales de la vía San Luis alcanzan el 81% de cumplimiento, mientras los establecimientos de la Merced (47,10%) presentan el menor nivel de cumplimiento; siendo las principales deficiencias la infraestructura no adecuada, falta de limpieza y desinfección, déficit de capacitación al personal, mala manipulación de los alimentos.
- En la lechuga y el chiriucho se registran carga microbiana, los resultados obtenidos de los cuatro sectores (La Merced, la Condamine, vía San Luis y Loma de Quito) sobrepasan lo establecido en la normativa CAC/GL -21 (6) a excepción de aerobios mesófilos, con respecto a coliformes totales, *E. Coli* el sector de la vía San Luis registra menor contaminación microbiológica y la Merced el sector que posee mayor contaminación, por otro lado se evidencia la presencia de *Salmonella* en la Merced y la Condamine por lo que se refleja la problemática existente considerándose no aptos para el consumo humano; por otro lado el análisis de parásitos indican la ausencia de los mismos tanto en el chiriucho como en las hojas de lechuga.

- En la elaboración del manual se tomó en cuenta las deficiencias encontradas en el check list tales como las condiciones de las instalaciones, higiene del personal, higiene de los alimentos, entre otros., para que los propietarios de dichos locales tengan un conocimiento más claro sobre lo que deben cumplir para expender alimentos de calidad e inocuos asegurando la seguridad alimentaria de los consumidores y mitigando las enfermedades que se transmiten por la excesiva contaminación en alimentos.

5. RECOMENDACIONES

- Se sugiere que la aplicación del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en todos los sectores, pero especialmente en la Merced y la Condamine ya que son en esto locales tienen menores niveles de cumplimiento en relación a los parámetros establecidos por el ARCSA (15).
- Capacitar al personal sobre los temas que abarca el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura que puedan tener un conocimiento más claro y conciso y sea aplicado por los mismos antes, durante y después de la manipulación de alimentos elevando las condiciones sanitarias e inocuas de los productos a expender.
- Realizar controles periódicos mediante Agrocalidad, ARSCA, Municipalidad de Riobamba entre otros para los lugares principalmente en los sectores públicos en la materia prima y los diferentes alimentos que expenden, para garantizar que los procesos son llevados de forma higiénica y así asegurar la seguridad alimentaria.

7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Clínica Universidad de Navarra. (2023). Higiene alimentaria. Obtenido de <https://www.cun.es/chequeos-salud/vida-sana/nutricion/higiene-alimentaria>.
2. Zúñiga, I., & Caro, J. (2017). Enfermedades transmitidas por los alimentos: una mirada puntual para el personal de salud. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2017/ei173e.pdf>. 96.
3. Winterhalter. (2022). Qué son las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y su importancia en la industria de alimentos. 2022. Obtenido de <https://www.controlsanitario.gob.ec/las-bpm-garantizan-la-inocuidad-en-la-cadena-de-produccion-de-los-alimentos-procesados/#:~:text=Las%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20de%20Manufactura,de%20producci%C3%B3n%2C%20distribuci%C3%B3n%20y%20comercializaci%C3%B3n>
4. Intedya. (2022). Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Obtenido de <https://www.intedya.com/internacional/103/consultoria-buenas-practicas-de-manufactura-bpm.html>
5. American Academy of Pediatrics. (2022). Intoxicación y contaminación alimentaria. Obtenido de <https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/conditions/abdominal/Paginas/Food-Poisoning-and-Food-Contamination.aspx>
6. CAC/GI-21. (1997). Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf.
7. Bautista, S., & Cortes, M. (2021). Bacterias patógenas de los alimentos agrícolas frescos y mínimamente procesados. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/813/81367929003/html/>
8. OPS.(2021). Factores determinantes de las enfermedades transmitidas por alimentos. factores de contaminación, supervivencia y multiplicación. Obtenido de https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10808:2015-anexo-g-factores-determinantes-alimentos&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0
9. Rivera, Zulbey., & otros. (2019). Detección de parásitos en lechugas distribuidas en mercados populares del Municipio Maracaibo. Obtenido de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-294321>.
10. Oña , P., & Velastegui, J. (2017). Influencia de la llegada y dinámica del tren sobre la evolución de la gastronomía quiteña del período 1950-1990. Obtenido de https://www.unibe.edu.ec/wp-content/uploads/2017/08/03_20170327_ARTICULO-O%C3%91A-VELASTEGUI-TREN_UNIBE-1.pdf.
11. Altamirano. (2018). Desarrollo del manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la empresa Dulcifresa. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27786/1/AL%20673.pdf>
12. OPS. (2022). Justificación e importancia del Sistema HACCP. Obtenido de https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&

- view=article&id=10834:2015-justificacion-e-importancia-del-sistema-haccp&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0
1. Váldez, H. (2019). Detección de parásitos en verduras y frutas frescas en Talca. Obtenido de <http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/12443/3/2019A000140.pdf>.
 1. OIRSA. (2019). Manual de Buenas Prácticas de Manufactura. Obtenido de <https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/Manual%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20de%20manufactura%20en%20productos%20acu%C3%ADcolas%20y%20pesqueros%20-%20OIRSA.pdf>.
 1. ARCSA 057. (2022). Instructivo Externo para la Evaluación de Establecimientos de Alimentación Colectiva. Obtenido de https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/11/IE-E.2.2-EST-42-A2_Instructivo-Externo-Para-la-Evaluacion-de-Establecimientos-De-Alimentacion-Colectiva.pdf. 3-50.
 1. ARCSA. (2022). Las BPM garantizan la inocuidad en la cadena de producción de los alimentos procesados. Obtenido de <https://www.controlsanitario.gob.ec/las-bpm-garantizan-la-inocuidad-en-la-cadena-de-produccion-de-los-alimentos-procesados/>.
 1. Coformación. (2023). Higiene personal de los manipuladores. Obtenido de <https://manipulador-de-alimentos.com/carnet-curso-higiene-de-los-manipuladores/>
 1. Gestema. (2021). El plan de mantenimiento preventivo. Obtenido de <https://www.gestema.com/el-plan-de-mantenimiento-preventivo/>
 1. FAO. (2020). Principios generales de higiene de los alimentos. Obtenido de https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC_001s.pdf.
 20. Universidad Zaragoza. (2021). Procedimientos de descontaminación y desinfección. Obtenido de <https://uprl.unizar.es/higiene-industrial/procedimientos-de-descontaminacion-y-desinfeccion>.
 21. FAO. (2015); 12 p. Obtenido de: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/pdf/FAO_E.Coli_FCC_2011.06.231.pdf.
 22. Vidovic S, Block HC, Korber DR. Effect of soil composition, temperature, indigenous microflora and environmental conditions on the survival of *Escherichia coli* O157:H7. *Can J Microbiol.* 2007;57:822--9.
 23. Solomon EB, Yaron S, Matthews KR. Transmission of *Escherichia coli* O157:H7 from contaminated manure and irrigation water to lettuce plant tissue and its subsequent internalization. *Appl Environ Microbiol.* 2002; 68:397--400.
 24. FDA. (2015). Obtenido de: <https://www.fda.gov/ucm/groups/fdagovpublic/@fdagov-foods/gen/documents/webcontent/ucm187529.pdf>.