

PERFIL MICROBIOLÓGICO DE LA CHICHA DE VENTA AMBULANTE EN BARQUISIMETO, ESTADO LARA, VENEZUELA

Alonso Antonio Arroyo (*), María Ninón Bencomo (**), Hugo Waldemar Bianco (***)

(*)Laboratorio de Microbiología y Biotecnología. Programa Ingeniería Agroindustrial. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto, 3001 Lara. Venezuela. (**) Decanato de Ciencias de la Salud – Programa de Enfermería-UCLA; (***) Laboratorio de Control Estadístico de la Calidad, Programa Ingeniería Agroindustrial.UCLA- Decanato de Agronomía.

RESUMEN

La venta ambulante de bebidas carece de control sanitario y los vendedores las preparan y manipulan inconscientemente, lo cual origina riesgos potencialmente peligrosos para la salud. Además, estas bebidas están expuestas al contacto con la fauna de vida libre transmisora de enfermedades, cuyos nichos ecológicos se encuentran en plazas y parques del centro de la ciudad y son fuente permanente de coliformes fecales, enterobacterias patógenas y levaduras. Por tal razón, el objetivo de este estudio fue describir el perfil microbiológico de la chicha de arroz vendida y consumida en las vías públicas de la ciudad de Barquisimeto. Durante los años 2005 al 2007 se recolectaron 135 muestras al azar en el este, centro y oeste de la ciudad, correspondiente a venta ambulante y semi-ambulante, para investigar la carga de bacterias aerobias mesófilas, mohos y levaduras, el Número Más Probable de coliformes fecales y la determinación de *Escherichia coli*. Los resultados microbiológicos indican que no existen diferencias significativas entre la categoría del puesto de venta pública y la zona de la ciudad donde se encuentran, para los indicadores: bacterias aerobias mesófilas, mohos y levaduras. Sin embargo, se hallaron diferencias microbiológicas significativas del Número Más Probable de Coliformes Fecales entre los puestos de venta semi-ambulantes localizados en el centro y este de la ciudad. Se concluye que la chicha de arroz consumida en Barquisimeto es una bebida elaborada con ingredientes de calidad poco conocida en lugares poco apropiados de las vías públicas de la ciudad, todo lo cual compromete su inocuidad.

Palabras claves: chicha – inocuidad – expendio ambulante – coliformes fecales – perfil microbiológico

MICROBIOLOGICAL PROFILE OF CREAMED RICE DRINK SOLD BY STREET VENDORS IN BARQUISIMETO CITY, LARA STATE, VENEZUELA

ABSTRACT

The drink sale in the street does not have any sanitary control and the street vendors prepare and manipulate it unconsciously, which originates potentially dangerous health risks. In addition, these drinks are exhibited in contact with the free-living wildlife, transmitting of diseases, whose ecological niches are in places and parks of downtown and are permanent sources of faecal coliforms, pathogenic enterobacteriaceae and leavenings. For such reason, the objective of this study was to describe the microbiological profile of creamed rice drink sold and consumed in the public streets of Barquisimeto city. During years 2005 to the 2007, 135 samples were collected at random in the east, center and the west of the city, corresponding to both ambulant and semi-ambulant vendors in order to investigate the load of Aerobic Bacteria Mesophyla, moulds and leavenings, the Most Probable Number (MPN) of faecal coliforms and the determination of *Escherichia coli*. The microbiological results indicate that there are no significant differences between the category of the street sale and the zone of the city where they are, for the indicators: Aerobic Bacteria Mesophyla, moulds and leavenings. Nevertheless, there were significant microbiological differences of the MPN of Faecal Coliforms among the semi-ambulant vendors located in the center and east of the city. It is concluded that creamed rice drink consumed in Barquisimeto is a drink made with ingredients of little well-known quality in a few appropriate places of the streets of the city, for that reason its innocuity is not safe.

Key words: creamed rice drink – innocuity –street vendors – faecal coliforms – microbiological profile

INTRODUCCIÓN

En Venezuela, la chicha de arroz es una bebida vendida frecuentemente a cielo abierto en las vías públicas de las ciudades. Su preparación es doméstica y su venta se desarrolla en las calles y en áreas de intensa movilización y concentración humana. Existen diversas modalidades de venta, con diferentes formas, dimensiones, materiales de construcción y dispositivos sanitarios. El diseño utilizado por el vendedor público de alimentos y bebidas responde a tres situaciones: alimento preparado previamente en casa, alimento preparado en el puesto y alimento semi-preparado que termina de elaborarse en el puesto ⁽¹⁾.

El producto es acondicionado en determinados momentos del día con la adición de ingredientes (leche pasteurizada, hielo, leche condensada, crema de arroz concentrada, azúcar y especias). La cadena de enfriamiento es discontinua dado que la temperatura de enfriamiento depende de la integridad de los cubos de hielo añadido, los cuales se van desintegrando a medida que aumenta la intensidad de la radiación solar, lo que origina el “aguado” de la bebida, razón por la cual el vendedor se traslada hasta las zonas industriales para adquirir nuevos cubos de hielo.

Además, el producto también es expuesto constantemente al contacto con el ambiente durante el despacho al cliente, también para añadir ingredientes y para homogenizar la mezcla. Las preferencias de los consumidores por alimentos y bebidas de venta pública están asociadas más con las

La revista de Enfermería y Otras Ciencias de la Salud características sensoriales y el precio, que con las condiciones de higiene del servicio según lo expresado por el autor ⁽²⁾. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), señala que la ausencia de control sanitario por parte de las autoridades respectivas y la falta de conocimientos en materia de manipulación de alimentos por parte de los vendedores ambulantes, dan origen con frecuencia a riesgos potencialmente peligrosos para la salud, tanto por la contaminación microbiológica como por la contaminación química ⁽³⁾.

Existen datos ⁽⁴⁾ descriptivos de prácticas inconscientes en expendios ambulantes de alimentos en mercados públicos de Oaxaca, México, tales como guardar residuos de alimentos y bebidas para servirlos a nuevos clientes, mujeres que manipulan niños recién nacidos y sus excretas al tiempo que sirven alimentos, lo cual pareciera ser una conducta repetitiva entre estos vendedores y que bien puede verse reflejada en la carga microbiana de los productos que expenden.

La inocuidad de los alimentos es un aspecto no negociable que guarda relación con la presencia de patógenos microbianos, biotoxinas y/o contaminantes físicos o químicos que pueden afectar la salud de los consumidores según lo publicado por los investigadores ⁽⁵⁾ en estudios sobre inocuidad y calidad, y es considerada como un componente de la Salud Pública debido a la aparición de nuevos peligros de origen alimentario, cambios en los estilos de vida y el acelerado ritmo de urbanización. La venta ambulante de alimentos

y bebidas en Venezuela ha sido asociada a actividades propias de sectores informales de la economía y por lo tanto, fuente permanente de problemas de salud al ser ejercida en vías públicas de las ciudades y bajo condiciones climáticas tropicales altamente variables.

Al respecto, el autor ⁽⁶⁾ reseña el conflicto que genera la venta de alimentos en las vías públicas, destacando la generación de aguas residuales, olores nauseabundos y la obstrucción de la circulación de peatones y vehículos; situación no menos frecuente en ciudades venezolanas, intermedias y en desarrollo. Por su parte, la FAO destaca que el almacenamiento es el eslabón existente entre la producción y la preparación de los alimentos, y la manipulación de estos afecta la calidad del producto final, tomando en cuenta que en la mayoría de los países, los vendedores ambulantes no cuentan con sistemas de refrigeración y congelación para estas operaciones, lo cual afianza la tesis de que el vendedor ambulante de alimentos conserva y almacena materias primas y productos en condiciones no controladas ⁽³⁾.

Como tal, la venta de alimentos y bebidas en la vía pública no ha sido segregada para el análisis y estudio de su calidad microbiológica. No obstante, con base a la clasificación propuesta por ⁽¹⁾ y dadas las características propias de cada alimento, se han definido para este estudio las siguientes categorías de puestos de venta de alimentos y bebidas en la vía pública: a.- *Ambulante*: prepara y vende en la vía pública o prepara en sitio cerrado para vender en la vía pública, hace

recorridos habituales sin destino fijo, hasta vender la totalidad de su producto, cumplir con su recorrido o alcanzar la meta de ingreso económico diario. b.- *Semi-ambulante*: prepara en sitios o en locales cerrados y se desplaza hasta algún lugar permanente, para vender a cielo abierto (en la vía pública); puede vender en más de un sitio durante el día. c.- *No ambulante (fijo)*: prepara y vende en el mismo lugar (locales cerrados); están generalmente organizados en franquicias. d.- *Mixto*: prepara en sitios cerrados, despacha durante el recorrido (ambulante) y finalmente se estaciona en uno o más lugares públicos de la ciudad para el expendio definitivo de la bebida.

Por lo antes expuesto, el objetivo general de este estudio fue describir un perfil microbiológico aproximado de la venta de chicha de arroz en las vías públicas de la ciudad de Barquisimeto. Los objetivos específicos del estudio consistieron en: a) cuantificar los indicadores de contaminación microbiológica ambiental en diferentes categorías de venta ambulante y b) analizar los indicadores sanitarios de la calidad del producto en diferentes categorías de venta ambulante.

MATERIALES Y MÉTODOS

1.- Muestras

Se recolectaron 135 muestras de chicha de arroz de venta pública en frascos estériles de dilución con tapa de rosca, refrigeradas con hielo y transportadas hasta el Laboratorio de Microbiología del Programa Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) en Barquisimeto, en donde se inició el análisis al momento de su

ingreso. Cada unidad muestral contenía un volumen de 250 mL, de los cuales se tomaron alícuotas de 1 mL para realizar diluciones. El muestreo se realizó al azar en tres (3) sectores de la ciudad: oeste, centro y este. Se consideraron como coordenadas para esta sectorización, la Avenida Vargas (límite este-centro), la Avenida Rómulo Gallegos (límite centro-oeste), Avenida Hermano Nectario María (límite centro – sur) y Avenida Libertador (límite centro – norte).

Los puestos de venta muestreados y observados fueron los que se encontraron durante los recorridos previos por las zonas indicadas, destacando localizaciones de intensa movilización urbana peatonal como el Terminal Terrestre de Barquisimeto, Distribuidor El Obelisco, Aeropuerto Internacional “Jacinto Lara”, Parque Zoológico Bararida, Hospital Central Universitario “Antonio María Pineda” y Plaza San José (zona comercial de Barquisimeto). Durante el recorrido se midió la frecuencia de aparición de cada tipo de puesto de venta en cada zona de la ciudad.

3.- Análisis microbiológicos

Se utilizaron los protocolos de los métodos de ensayo recomendados por la Norma Venezolana COVENIN, para la determinación de bacterias aerobias mesófilas (COVENIN 902:87), mohos y levaduras (COVENIN 1337:90), coliformes (totales, fecales) y *Escherichia coli* (*E. coli*) (COVENIN 1104:96) ^(7,8,9). Las muestras fueron pesadas por tratarse de un producto viscoso, de difícil manejo con el instrumental volumétrico en el Laboratorio. Se empleó la técnica del número

La revista de Enfermería y Otras Ciencias de la Salud más probable (NMP) en fermentación de tubos múltiples (FTM) para investigar coliformes fecales (CF) y el recuento standard en placas (RSP) de unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias aerobias mesófilas (BAM), mohos y levaduras.

Criterios de calidad y requisitos

microbiológicos

Para el caso de Venezuela, no se encontraron registros de normalización por COVENIN de la calidad microbiológica de la chicha de arroz, razón por la cual los resultados obtenidos en los recuentos microbiológicos fueron comparados con las especificaciones utilizadas por el investigador ⁽¹⁰⁾, recomendadas por el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de La Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Campus de Margarita, Estado Nueva Esparta y respaldadas por el Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel” (Cuadro 1).

Cuadro 1. Especificaciones microbiológicas consideradas para evaluar la calidad microbiológica de la chicha de venta ambulante

NORMATIVA DE BASAMENTO	MICROORGANISMOS INVESTIGADOS	VALORES DE REFERENCIA
Laboratorio de Microbiología Fundación La Salle / Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”	Aerobios mesófilos (UFC/mL)	$m = 10^4$
	Mohos y Levaduras (UFC/mL)	$m = 10^2$
	Coliformes Fecales (NMP/mL)	$m < 3$

UFC/mL: Unidades Formadoras de Colonias por mililitro de muestra / NMP/mL: Número Más Probable por mililitro de muestra / m: valor máximo permitido

4.- Análisis estadístico

Para determinar diferencias significativas entre los recuentos observados, se realizó prueba de comparación de medias y prueba de comparación de rangos múltiples de las medias aritméticas de los contajes obtenidos en las

zonas de la ciudad estudiadas y las modalidades de venta de la bebida (ambulante, semi-ambulante), empleando para ello el programa estadístico Statgraphics Centurión VI.

RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

1.- Frecuencia de puestos de venta ambulante de chicha de arroz (por tipo) en cada zona de la ciudad.

Como resultado de recorridos previos y constantes por las zonas de mayor circulación peatonal y vehicular y atendiendo a la actividad predominante de la zona en estudio (comercial, residencial, industrial), se tomaron muestras de 36 puestos de venta, entre los cuales se encuentran 10 puestos de venta ambulante y 26 puestos semi-ambulantes, distribuidos según lo señalado en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Frecuencia de puestos de venta ambulante (por tipo) y número de muestras de chicha de arroz consideradas en cada zona de la ciudad.

CATEGORÍA	AMBULANTE		SEMI-AMBULANTE		TOTAL	
	PVAA	Muestras	PVAA	Muestras	PVAA	Muestras
OESTE	10	43	10	9	20	52
CENTRO	0	0	10	60	10	60
ESTE	0	0	6	23	6	23
TOTAL	10	43	26	92	36	135

No se encontraron puestos de venta ambulante en el centro y tampoco en el este de la ciudad; en esta última zona, sólo se localizaron seis (6) puestos de venta semi-ambulante de chicha de arroz, en diferentes días de recorrido, en tanto que en el resto de las zonas, el número de

puestos de venta ambulante observados y muestreados, fueron localizados el mismo día del recorrido. Solo en el oeste (de vocación industrial y de servicios) de la ciudad se observaron vendedores ambulantes propiamente dichos de la bebida, en tanto que en el este de la ciudad (residencial), la tendencia es hacia la venta semi-ambulante y en menor frecuencia que la venta ambulante. En el oeste no se localizaron vendedores semi-ambulantes del producto. En la zona oeste de la ciudad se observó la presencia de ambos tipos de venta, en tanto que en el centro y en el este predominan los puestos de venta semi-ambulante.

2.- Perfil microbiológico:

La carga microbiana forma parte de la definición del perfil y aptitud para el consumo de un producto alimenticio. Al tratarse de productos de venta ambulante, particularmente de bebidas que se preparan y se venden en condiciones no normalizadas, esta carga fue evaluada a través del recuento standard en placas (RSP) de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de grupos de microorganismos indicadores, como las Bacterias Aerobias Mesófilas, Mohos y Levaduras y el Número Más Probable (NMP) de Coliformes Fecales (CF). El Cuadro 3 muestra los promedios de las cargas microbianas evaluadas, según la zona de la ciudad considerada (Oeste, Centro, Este) y la categoría del puesto de venta (Ambulante, Semi-ambulante).

Cuadro 3. Perfil microbiológico promedio de muestras de chicha de arroz de venta ambulante y semi-ambulante tomadas en tres sectores de la ciudad de Barquisimeto

Técnica	INDICADOR MICROBIOLÓGICO	TIPO DE EXPENDIO	ZONA DE ESTUDIO		
			OESTE	CENTRO	ESTE
R S P	Bacterias Aeróbias Mesófilas (UFC/g)	Ambulante	1,37 x 10 ³	-	-
		Semi-ambulante	1,41 x 10 ³	1,43 x 10 ³	1,43 x 10 ³
	Mohos (UFC/g)	Ambulante	8,59 x 10 ²	-	-
		Semi-ambulante	5,22 x 10 ²	9,38 x 10 ²	5,97 x 10 ²
	Levaduras (UFC/g)	Ambulante	1,47 x 10 ³	-	-
		Semi-ambulante	1,27 x 10 ³	1,47 x 10 ³	1,42 x 10 ³
F T M	Coliformes Fecales (NMP/g)	Ambulante	771 ^a	-	-
		Semi-ambulante	811 ^a	571 ^a	98 ^b

UFC/mL: Unidades Formadoras de Colonias por mililitro de muestra / NMP/mL: Número Más Probable por mililitro de muestra / Cifras con superíndices diferentes en una misma fila o en una misma columna, indican diferencias significativas en la prueba de comparación de medias con $p < 0,05$. FTM: Fermentación en tubos múltiples. RSP: Recuento Standard en Placas.

Las diferencias significativamente observables se profundizaron al aplicar a los datos, una prueba de comparaciones múltiples, cuyos resultados se destacan en el Cuadro 4, en el

cual se excluye el indicador Bacterias Aerobias Mesófilas por cuanto no existen diferencias significativas entre las zonas estudiadas.

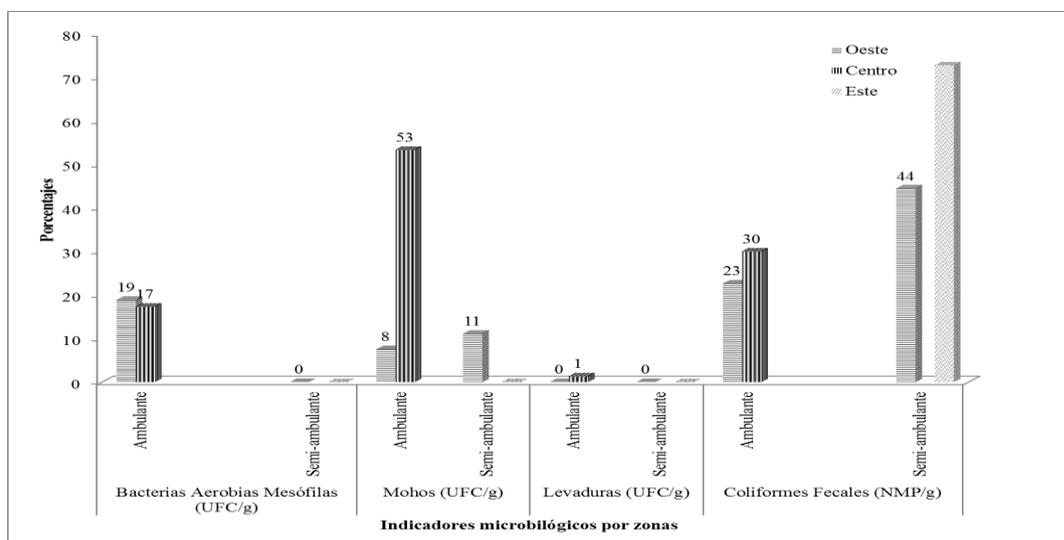
Cuadro 4. Prueba de rangos múltiples de medias aritméticas de conteos microbiológicos. Comparación entre tipos de expendio (ambulante, semi-ambulante) y zona de estudio (oeste, centro, este).

INDICADOR MICROBIOLÓGICO	TIPO DE EXPENDIO	ZONA DE ESTUDIO		
		OESTE	CENTRO	ESTE
Coliformes Fecales (NMP/g)	Ambulante	c		
	Semi-ambulante	b	a	a, b, c
Mohos (UFC/g)	Ambulante			
	Semi-ambulante		d	d

Letras iguales en diferentes intersecciones, indican diferencias significativas entre las medias de los conteos. La discriminación entre las medias se realizó a través del cálculo de la mínima diferencia significativa (LSD) de Fischer, con 95% de confianza.

El porcentaje de cumplimiento con la Normativa establecida como referencia se muestra en el siguiente gráfico:

Fig. 1. Porcentaje de cumplimiento con la Norma de Calidad de muestras de chicha de arroz de venta en las vías públicas de Barquisimeto durante 2005 - 2007.



Los resultados reflejan que el producto de expendio semi-ambulante no cumple con las especificaciones establecidas para los indicadores Bacterias Aerobias Mesófilas y Levaduras en ninguna zona de la ciudad; el cumplimiento para el indicador Mohos es notoriamente inferior respecto a la venta semi-ambulante de las zonas en comparación.

La venta ambulante supera en cumplimiento de normas microbiológicas a la venta semi-ambulante en los indicadores Bacterias Aerobias Mesófilas, Mohos y Levaduras; en tanto que la venta semi-ambulante supera en cumplimiento a la venta ambulante solo en el indicador Coliformes Fecales.

Estas diferencias en el cumplimiento del estándar microbiológico pudieran estar asociadas al entorno pues, la presencia de las fuentes de este grupo de microorganismos coliformes es determinante. En la zona oeste

aparecen los porcentajes más bajos de cumplimiento de la norma en la mayoría de los casos.

a) *Recuento standard en placas de Unidades Formadoras de Colonias (UFC)*. Existen pocas referencias sobre análisis microbiológicos de chicha de arroz como bebida de venta ambulante pues, su consumo parece ser exclusivo de Venezuela respecto al resto de los países de América Latina, en donde las bebidas análogas son elaboradas a base de maíz fermentado.

El recuento estándar promedio en placas de bacterias aerobias mesófilas se encuentra dentro de las especificaciones microbiológicas tomadas como referencia; sin embargo, es importante destacar que no hubo diferencias significativas entre el tipo de puesto de venta y la zona de la ciudad muestreada (Cuadro 3). Esto difiere sustancialmente de los valores reportados por el investigador ⁽¹⁰⁾, quien indica

valores de $3,0 \times 10^6$ UFC/g de bacterias aerobias mesófilas en muestras de chicha de venta ambulante en la Isla de Margarita, los cuales duplican a los valores encontrados en la misma bebida en las vías públicas de la ciudad de Barquisimeto. Los aerobios mesófilos son indicadores ambientales de limpieza, de tratamiento insuficiente y recuentos elevados de estos repercuten en la vida útil del producto, acelerando su descomposición ⁽¹¹⁾, al igual que los mohos y levaduras. El promedio de estos últimos excede los valores tolerables para el consumo, superando el valor máximo permitido en más de 5 y 100 veces (mohos y levaduras respectivamente), como se observa en el cuadro 3.

La prueba de comparación de rangos múltiples de medias (Cuadro 4) no refleja diferencias significativas entre los promedios de conteo de mohos en muestras procedentes del este y del centro (semi-ambulantes) de la ciudad. Los valores encontrados por ⁽¹⁰⁾ para mohos y levaduras en muestras de chicha de venta ambulante en la Isla de Margarita, también superan a los de la presente investigación; sin embargo, el autor precitado ⁽¹⁰⁾ no establece segregación de los datos según la zona de procedencia de las muestras.

Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre la carga microbiana de levaduras encontrada en los puestos de venta pública y las zonas estudiadas de la ciudad de Barquisimeto. La carga de levaduras en el producto estuvo fuera de especificación en todos los casos, lo cual indica que las condiciones de venta son negativamente

uniformes en todas las zonas de la ciudad y en ambas categorías de venta.

En otros estudios referidos a calidad microbiológica, los investigadores ⁽¹²⁾, evaluaron microbiológicamente helados caseros (artesanales, domésticos) en el Estado Mérida y obtuvieron elevadas cargas de mohos y levaduras en un importante número de muestras y lo atribuyeron a las condiciones de salubridad inapropiadas en los ingredientes empleados, al ambiente de preparación, al expendio de los helados y a la deficiencia en la limpieza de los utensilios.

En general, los autores ⁽¹³⁾ señalan que la utilización de materias primas e ingredientes de mala calidad microbiológica, fuera de vida útil, el empleo de agua no potable, el empleo de aditivos no autorizados o en cantidades no permitidas, y el contacto de los alimentos con recipientes deficientemente higienizados, son factores de riesgo que favorecen el desarrollo de los microorganismos en productos de venta ambulante en África. La carga absoluta de mohos difiere entre los ambulantes y semi-ambulantes del oeste (diferente categoría en la misma zona).

La prueba de comparaciones múltiples de medias muestra diferencias realmente significativas entre la carga de mohos del producto procedente de vendedores semi-ambulantes del centro y del este (igual categoría, diferentes zonas).

b) *Cálculo del Número Más Probable (NMP) de coliformes fecales y Escherichia coli (E. coli).* Respecto al indicador Coliformes Fecales, se

observan valores fuera de especificación en todos los casos (Cuadro 3).

No existen diferencias significativas entre el NMP de coliformes fecales de las muestras de chicha de vendedores semi-ambulantes procedentes del oeste y las del centro de la ciudad, resultando menor en las muestras tomadas en esta última zona. No hubo diferencias significativas entre el NMP de coliformes fecales entre las muestras analizadas de vendedores ambulantes y semi-ambulantes en el oeste de la ciudad, tal como lo reflejan los datos del Cuadro 3.

En tanto que sí hubo diferencias significativas entre el NMP de coliformes fecales entre vendedores semi-ambulantes provenientes del oeste y los del este de la ciudad, resultando una carga promedio significativamente mayor en las muestras provenientes de la zona oeste de Barquisimeto.

En el cuadro 4, las comparaciones múltiples de los promedios indican que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los Números Más Probables (NMP) promedios de Coliformes Fecales (CF) del producto de venta ambulante en el centro y el oeste de la ciudad, en tanto que si existen diferencias significativas entre el producto de venta semi-ambulante del este y el oeste.

Son notables las diferencias significativas entre los NMP promedios de Coliformes Fecales encontrados en las muestras de chicha del este (semi-ambulante) respecto a las muestras analizadas del centro y el oeste (ambulantes). En todos los casos, la diferencia está a favor de

los vendedores del este de la ciudad, cuyos recuentos promedios son menores (Cuadro 3).

A partir de los tubos con fermentación positiva en caldo bilis verde brillante de la prueba de coliformes fecales, se obtuvieron colonias confirmadas de E. coli en 96,15% (Oeste), 95% (Centro) y 52,17% (Este). Entre los sectores implicados en la zona de muestreo correspondiente al centro de la ciudad se encuentran la Plaza San José, el Parque Zoológico y Botánico Bararida, La Plaza Bolívar de Barquisimeto, El Hospital Central Universitario "Antonio María Pineda" y la Plaza "Pío Tamayo", todos ambientes rodeados de frondosos árboles que sirven de asiento a buena parte de aves urbanas (columbiformes, aves de canto).

Al respecto, el autor ⁽¹⁾ refiere un análisis microbiológico de alimentos de expendio público efectuado en Lima, el cual mostró un mayor conteo de coliformes fecales en aquellos preparados con mucha anticipación a su consumo y que se mantuvieron a la intemperie sin protección alguna, manejo que se corresponde también con la preparación y comercialización de la chicha en Barquisimeto.

Asimismo, el investigador ⁽¹⁴⁾, en una evaluación microbiológica y sanitaria realizada a puestos de venta ambulante de alimentos obtuvo elevadas cargas microbianas de coliformes fecales en alimentos preparados con algún componente crudo, que para el caso de la chicha, su equivalente lo representa el hielo, el cual es adquirido en las plantas de fabricación ubicadas en las zonas industriales de la ciudad en donde grandes bloques, luego de ser

deslizados sobre la superficie de una rampa de despacho, son fragmentados empleando herramientas higiénicamente inapropiadas; observación que coincide con los factores descritos por el autor ⁽⁴⁾ en México. La elevada carga microbiana (coliformes fecales, levaduras) del producto (chicha), ya comentada, pudiera estar asociada a la fauna circundante, especialmente aves de vida libre que anidan en los árboles de plazas, parques y avenidas de la ciudad.

El investigador ⁽¹⁴⁾ señala que en la ciudad de Lima (Perú), como consecuencia de las fallas en la disposición de los desechos sólidos y líquidos generados por los PVAA estudiados por él, el entorno se convierte en potenciales basureros al aire libre, que sirven de nicho a la fauna transmisora de enfermedades (principalmente insectos y roedores).

Es importante destacar el papel epidemiológico que juega la fauna urbana circundante a la actividad de venta de alimentos y bebidas en las vías públicas de las ciudades. Respecto a la fauna transmisora de enfermedades en lugares de venta pública de alimentos, las aves columbiformes (*Columba livia*), psitácidos, algunas aves de canto y otras de corral, son las especies predominantes en mercados públicos populares, zoológicos, parques, plazas, y parques feriales y agropecuarios. Enterobacterias, coliformes fecales y levaduras saprófitas y patógenas para los humanos se han aislado de fuentes ambientales, como por ejemplo excretas de palomas, trozos de madera y frutas en descomposición, árboles de eucalipto,

Esta situación también expone permanentemente al vendedor, más que al consumidor, a la acción patógena de los microorganismos diseminados, especialmente las levaduras patógenas, las cuales inician su ciclo de infección empleando principalmente las vías respiratorias como puerta de entrada. Además, las aves en cautiverio, así como los nidos y jardineras ubicadas en los edificios de las áreas metropolitanas de las ciudades, son también fuente importante de estas levaduras.

Los pájaros y aves en general son subestimados como vectores de contaminación debido a su aparente inofensividad, y la armonía que transmiten a los ambientes naturales, pero constituyen un factor extremadamente importante de contaminación por gérmenes infecciosos, no solo por ser reservorio de levaduras patógenas y saprófitas, sino también por ser fuente de salmonelas y de bacterias coliformes, las cuales se encuentran en sus deyecciones y son distribuidas ampliamente debido al hábito frecuente de los pájaros de defecar durante el vuelo ⁽¹⁶⁾.

Los excrementos (frescos o pulverizados) pueden contaminar bebidas y demás alimentos de expendio ambulante y convertirse, de alguna manera, en un nicho ecológico transitorio de levaduras y otros microorganismos patógenos, el autor ⁽¹⁷⁾ indica que hay especies de la fauna doméstica que adquieren la calificación de plagas y en los ambientes urbanos se produce una convivencia casi permanente entre el ser humano y estas

especies animales vectores de enfermedades en donde están implicados los alimentos, por lo cual un programa de control contribuiría con la reducción de enfermedades transmisibles y el mantenimiento de ambientes sanos.

De igual manera señala que el control de estos vectores debe incluir el diseño de infraestructuras urbanas y ordenanzas municipales que reduzcan los riesgos y minimicen la exposición a contaminantes biológicos, físicos y químicos y de sus efectos sobre la salud. Todas las fuentes de enterobacterias, coliformes fecales, salmonelas y levaduras descritas, se encuentran presentes en el entorno de los expendios de chicha de arroz en las vías públicas, especialmente aquellos ubicados en plazas y parque urbanos de la ciudad de Barquisimeto.

CONCLUSIONES

La chicha de arroz consumida en la ciudad de Barquisimeto es una bebida de expendio ambulante cuyo perfil microbiológico, en este estudio, responde a las características ambientales de la zona de venta, siendo determinantes la presencia de fauna transmisora de enfermedades y vectores de microorganismos en ambientes naturales elegidos para desarrollar esta actividad.

Por otra parte, se concluye que es una bebida cuyo consumo en la vía pública constituye un riesgo sanitario en zonas donde existe alta densidad poblacional (movilización de mayor cantidad de partículas suspendidas en el aire), elevado tráfico vehicular, con servicios públicos deficientes, de vocación comercial e

industrial, todo lo cual pareciera estar asociado con las exigencias del consumidor, aspecto que debe estudiarse en investigaciones futuras pues, estas exigencias pudieran variar según la zona en que se encuentren consumidores y vendedores.

La carga microbiana de la bebida es la manifestación del perfil microbiológico y las fuentes contaminantes implicadas son las aves de vida libre (coliformes fecales, levaduras), el hielo (coliformes fecales), el vendedor (coliformes fecales) y la calidad del aire respirable (mohos). La organización de los vendedores de esta bebida, es fundamental para controlar y asegurar la inocuidad.

La chicha es una bebida elaborada con ingredientes de calidad poco conocida en lugares poco apropiados de las vías públicas de la ciudad de Barquisimeto, todo lo cual compromete su inocuidad, en razón de lo cual se recomienda estudiar los aspectos higiénicos sanitarios de este tipo de expendios para completar el perfil de inocuidad.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCTH) de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado por la subvención otorgada al proyecto de investigación; a las Profesoras Yaritza Goyo y Luisa Molina del Laboratorio de Microbiología del Programa Ingeniería Agroindustrial por haber realizado y supervisado parte del análisis de las muestras.

REFERENCIAS

1. Huaman, J. 1996. Las tecnologías apropiadas para la venta callejera de alimentos. Proyectos de higiene para la venta callejera de alimentos, FAO, OPS. Food, nutrition and agriculture. Alimentación, Nutrición y Agricultura. 17/18: 62-69
2. Arámbulo, P. 1994. Street food vending in Latin. Bol. Ofic. Sanit. Panam. 4: 97 – 107
3. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1990. Les aliments vendus sur la voie publique. Rapport d'une consultation FAO d'experts. Jogjakarta, Indonésie. 96 p.
4. Gómez, E. 2002. Higiene en alimentos y bebidas. Quinta edición. Editorial Trillas. México. 308 p.
5. Arispe, I.; M. Tapia. 2007. Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. Agroalimentaria. 24: 105 - 118
6. Gnammon, A. 1996. Les femmes, la restauration rapide et l' aménagement de la ville d' Abidjan. FNA/ANA. Food, Nutrition and Agriculture. Alimentación, Nutrición y Agricultura. 17/18: 14-20.
7. Norma Venezolana COVENIN 902:87. Alimentos. Método para recuento de bacterias aerobias en placas de Petri. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Ministerio de Fomento. Publicación de FONDONORMA. Caracas, Venezuela.
8. Norma Venezolana COVENIN 1337:90. Alimentos. Método para recuento de mohos y levaduras. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Ministerio de Fomento. Publicación de FONDONORMA. Caracas, Venezuela.
9. Norma Venezolana COVENIN 1104:96. Alimentos. Determinación del número más probable de coliformes, coliformes fecales y de *Escherichia coli*. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Ministerio de Fomento.
10. Iriarte, M 2002. Perfil de indicadores microbiológicos de bebidas vendidas en la vía pública. Isla de Margarita, Venezuela. Revista del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel". Volumen 33. p:19-24.
11. Cravero, A.; A. Ramón; B. Bocanera; M. Giménez; C. Ruiz. 2007. Aplicación de buenas prácticas de manufactura y determinación de agentes contaminantes en hamburguesas expandidas en Salta (Argentina). RESPYN: Revista de Salud Pública y Nutrición. 4 (Vol. 8). Disponible en http://www.respyn.uanl.mx/viii/4/articulos/practicas_manufactura.htm. [Consulta do: 07 marzo 2008]
12. Rosales, Y.; C. Díaz. 2006. Evaluación de la calidad microbiológica de helados caseros en Mérida / Venezuela. RESPYN. Revista Salud Pública y Nutrición. 3. (Vol. 7). Disponible en <http://www.respyn.uanl.mx/viii/3/articulos/helados.htm>. [Consultado: marzo 2008]
13. Canet, C.; C. N' Diaye. 1996. L'alimentation de rue en Afrique. FNA/ANA. Food, nutrition and agriculture / Alimentación, Nutrición y Agricultura. 17/18: 4-13
14. Quispe, J. 2001. Evaluación microbiológica y sanitaria de puestos de venta ambulatoria de alimentos del Distrito de Comas, Lima – Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. Instituto Nacional de Salud (Perú): 27-32.
15. Pérez, C.; W. Martínez. 2008. *Cryptococcus* spp en Venezuela y su relación con el biotipo del Micro[®]. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. 28: 61-65
16. Leveau, J.; M. Buoix. 2002. Manual Técnico de Higiene, Limpieza y Desinfección. AMV Ediciones. Mundi-Prensa. Madrid. España. 623 p.
17. Moreno, J. 2007. El control de plagas en ambientes urbanos: criterios básicos para un diseño racional de los programas de control. Revista Española de Salud Pública. I. 81: 15-24.