

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Facultad de Ciencias

Escuela Profesional de Biología – Microbiología

Calidad higiénica sanitaria de la “Chicha de Jora”

para consumo directo del mercado Grau

del distrito y provincia de Tacna

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. MERY LUZ MAMANI ARENAZA

Para optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO MICROBIÓLOGO

TACNA- PERÚ

2019

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 335

En la ciudad de Tacna, en el auditorium de la Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; siendo las 10:30 horas del día 05 de septiembre del 2019, estando presente el jurado calificador nominado por la Resolución de Facultad N° 9422 – 2019- FACI – UN/JBG, conformado por los siguientes docentes:


Dr. Daladier Milguel Castillo Cotrina	Presidente
Mblgo. Luis Lloja Lozano	Miembro
Msc. Angela Veronica Choque Miranda	Miembro

Acto seguido, se dio lectura a la Resolución correspondiente y del mismo modo se dio lectura al Artículo 22 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

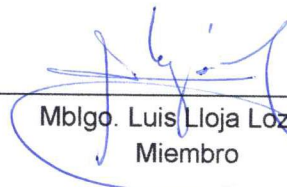
A continuación, el Presidente del Jurado insto a la Bachiller Mery Luz Mamani Arenaza, a exponer la tesis titulada: Calidad higiénica sanitaria de la "Chicha de Jora", para consumo directo, del mercado Grau del distrito y provincia de Tacna.

Siendo las 11:10 horas, la tesista concluye su exposición, luego se procedió a la formulación de las preguntas por parte de los miembros del jurado calificador. Terminando este proceso, se invitó a que los miembros emitan su calificación de acuerdo al reglamento, El promedio de la calificación dio el siguiente resultado: aprobado por Unanimidad con el calificativo de bueno (15) de acuerdo al Reglamento de Grados y títulos de la Facultad de Ciencias.

Siendo las 11:30 horas, se dio por concluido el acta de sustentación de la tesis, firmando los señores miembros del jurado calificador, en señal de conformidad.



Dr. Daladier Milguel Castillo Cotrina
Presidente



Mblgo. Luis Lloja Lozano
Miembro



Msc. Angela Veronica Choque Miranda
Miembro

DEDICATORIA

A Dios con todo lo que soy y he logrado ser, por quererme inmensamente y permitirme despertar cada día al lado de mi familia a la que amo tanto.

A mí querida Mami Marcia, por su sacrificio, comprensión, preocupación y ejemplo constante de superación y por darme su apoyo en todo momento.

A mi amorcito Rafael, a mis tesoros regalones Rafael Fabrizio y Alison Scarleth, por apoyarme incondicionalmente con su amor, sus alegrías, su paciencia, con su impulso, fuerza y tenacidad que son parte de nuestras vidas, que son por siempre la razón de todos mis esfuerzos y mi éxito de lograr la meta más importante en mi vida; ¡los amo mis tesoros!

A mis hermanos, Fredy, Edwin, Maribel, Hernán, Chachito y Rudy; por haberme apoyado incondicionalmente durante mis estudios universitarios en mi formación profesional. A toda mi familia agradecerles eternamente por permitirme culminar satisfactoriamente mi carrera profesional y decirles que los amo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la oportunidad de seguir adelante, por estar conmigo en cada paso que doy, por iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía.

A mi querida madre Marcia y hermanos, por su comprensión, motivación y por su preocupación por mí en todo momento, impulsándome a lograr mi objetivo.

.A mi hermosa familia, mi amado esposo Rafael junto a mis regalones Rafael Fabrizio y Alison Scarleth, por brindarme su amor incondicional me otorgan momentos de alegrías y felicidad, por estar allí cuando más lo necesitaba y por hacerme saber que pase lo que pase siempre contare con su amor, comprensión, paciencia y apoyo; "FARM mi familia es mi Tesoro", los adoro y los amo mucho mis amores.

A mi mejor amiga Magisita y Mara, por su apoyo, sus consejos y su gran amistad incondicional y que durante todos estos años me han acompañado y ofrecido consejos en los momentos oportunos, que con su aliento y buenos deseos me ayudaban a no dejarme vencer.

A mi asesor de tesis Dr. César Julio Cáceda Quiroz por su paciencia y constante apoyo en la culminación pronta de la tesis, por sus enseñanzas y sus consejos.

Al Blgo. Mblgo. Edwin Obando por su apoyo en la ejecución de la tesis, por sus enseñanzas, adiestramiento, colaboración y gracias por su paciencia.

Finalmente, a mis docentes que con su sabiduría, conocimiento y apoyo influyeron con sus lecciones y experiencias a desarrollarme en mi formación profesional por formarme como Bióloga -Microbióloga y cada uno de ellos les estoy muy agradecida.

Por hacer de mí una buena profesional, una buena persona y por brindarme su amistad ante todo.

A todos ustedes les estoy eternamente agradecida por sumar en mi vida buenas enseñanzas.

Esta investigación es fruto de amor y trabajo, no solo mío, sino de mucha gente que siempre estuvo y estará a mi lado. Es por eso que siento la necesidad en este momento de agradecer a todos aquellos que desde siempre han caminado junto a mí, no solo en esta tesis, sino en la vida entera.

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1. 1. Antecedentes del problema	2
1. 2. Formulación del problema	3
1. 3. Hipótesis	3
1. 4. Justificación	4
1. 5. Objetivos	4
1. 5. 1. Objetivo general	4
1. 5. 2. Objetivos específicos	4
MARCO TEÓRICO	6
2. 1. La calidad	6
2. 2. Calidad sanitaria	7
2. 2. 1. Criterios microbiológicos	7
2. 2. 2. Organismos indicadores en seguridad sanitaria de los alimentos	8
2. 3. Calidad higiénica	14
2. 3. 1. Manipulación higiénica de alimentos	14
2. 3. 2. Higiene del manipulador de alimentos	14

2. 3. 3. Tipos de contaminación	15
2. 4. Marco legal para la investigación	16
MARCO METODOLÓGICO	17
3. 1 Diseño de la investigación	17
3. 2 Variables de estudio	18
3. 3 Tamaño de muestra	18
3. 4 Metodología de la investigación	18
3. 4. 1. Obtención y recolección de la muestra	18
3. 4. 2. Métodos de análisis microbiológicos	19
3. 5 Procesamiento y análisis de datos	32
RESULTADOS	33
4. 1 Evaluación de las condiciones higiénicas sanitarias de los puestos que expenden “Chicha de jora”	33
4. 1. 1. Evaluación microbiológica según recuento de coliformes totales	33
4. 1. 2. Evaluación microbiológica según recuento de mesófilos totales	34
4. 1. 3. Evaluación microbiológica según recuento de la <i>Salmonella</i>	35
4. 1. 4. Evaluación microbiológica según recuento de mohos y levaduras	36
4. 1. 5. Evaluación sanitaria según los recuentos	37
4. 2 Evaluación de las condiciones higiénicas del local de expendio	38
4. 2. 1. Infraestructura	38
4. 2. 2. Saneamiento	39
4. 2. 3. Higiene de superficie de trabajo	40
4. 2. 4. Higiene de ambiente	41
4. 2. 5. Almacenamiento de los alimentos	41
4. 2. 6. Envase para los alimentos	42

4.3	Evaluación de las condiciones higiénicas del expendedor	43
4.3.1.	Manipulación de “Chicha de jora” por el expendedor	43
4.3.2.	Presentación del expendedor	44
4.3.3.	Higiene personal	45
4.3.4.	Lesiones	45
	DISCUSIÓN	47
6.1	Calidad sanitaria	47
6.2	Calidad higiénica	49
	CONCLUSIONES	52
	RECOMENDACIONES	54
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
	ANEXOS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de los componentes del concepto de Calidad en un alimento.	6
Figura 2. Diseño de la investigación.	17
Figura 3. Diagrama de flujo del procedimiento de análisis de coliformes.	22
Figura 4. Diagrama de flujo de procedimiento de análisis para la detección de salmonela spp.	30
Figura 5. Calidad sanitaria de los locales de expendio según los coliformes totales.	34
Figura 6. Calidad sanitaria de los locales de expendio según los mesófilos totales.	35
Figura 7. Calidad sanitaria de los locales de expendio según Salmonella.	36
Figura 8. Calidad sanitaria de los locales de expendio según los mohos y levadura.	37
Figura 9. Consolidado del nivel sanitario de los locales de expendio.	38
Figura 10. Tipo de infraestructura donde se expende “chicha de jora”.	38
Figura 11. Distribución del tipo de recurso utilizado para el saneamiento.	39
Figura 12. Distribución del tipo de residuos en la mesa de trabajo.	40
Figura 13. Distribución del tipo de residuos en las superficies del ambiente.	41
Figura 14. Distribución del tipo de almacén de los alimentos.	42
Figura 15. Distribución del tipo de envase para los alimentos.	42
Figura 16. Distribución del tipo de manipulación de los alimentos.	43
Figura 17. Distribución del modo de presentación del expendedor.	44
Figura 18. Distribución de los errores en la higiene personal del expendedor.	45
Figura 19. Distribución de las lesiones del expendedor.	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de la variable en estudio	18
Tabla 2 Condición de coliformes totales por establecimiento	33
Tabla 3 Condición de mesófilos totales por establecimiento	34
Tabla 4 Investigación de Salmonella por establecimiento	35
Tabla 5 Recuentos de mohos y levaduras por establecimiento	36
Tabla 6 Consolidado del nivel de sanidad según los recuentos analizados	37

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar la calidad higiénica sanitaria de la “Chicha de Jora” que se expende artesanalmente en el centro de abasto del mercado Grau del distrito y provincia de Tacna. La investigación se realizó durante los meses de mayo hasta agosto del 2017 y para determinar la calidad higiénica sanitaria de la “Chicha de Jora”, se tuvo en cuenta la NTS N°071 – MINSA/DIGESA-V.01 del 2008, de donde los criterios microbiológicos evaluados fueron: coliformes totales, mesófilas totales, presencia de *Salmonella sp* y de mohos y levaduras. En este estudio de la “Chicha de Jora”, se encontró que el 26,19 % de las muestras no cumplen con los límites máximos permisibles de coliformes totales, el 66,7 % de las muestras no cumplen con los límites máximos permisibles de bacterias aerobias mesófilas totales, el 2,4 % de las muestras hubo presencia de *Salmonella sp*, y el 100% de las muestras no cumplen con los límites máximos permisibles de mohos y levaduras, por lo que se concluye que el 100% de las muestras de “Chicha de Jora”, no son aptas para consumo humano por no cumplir con lo establecido en la NTS N°071 – MINSA/DIGESA-V.01 del 2008.

Palabras clave: Calidad higiénica sanitaria, chicha de Jora, criterios microbiológicos, límites máximos permisibles.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the sanitary hygienic quality of the "Chicha de Jora", which is handcrafted at the supply center of the Grau market in the district and province of Tacna. The investigation was carried out during the months of May until August 2017 and to determine the sanitary hygienic quality of the "Chicha de Jora", the NTS N ° 071 - MINSA / DIGESA-V.01 of 2008, from which The microbiological criteria evaluated were: total coliforms, total mesophylls, presence of Salmonella sp and molds and yeasts. In this study of the "Chicha de Jora", it was found that 26.19% of the samples do not meet the maximum permissible limits of total coliforms, 66.7% of the samples do not meet the maximum permissible limits of bacteria Total mesophilic aerobes, 2.4% of the samples were the presence of Salmonella sp, and 100% of the samples do not meet the maximum permissible limits of molds and yeasts, so it is concluded that 100% of the samples of "Chicha de Jora", are not suitable for human consumption for not complying with the provisions of NTS N ° 071 - MINSA / DIGESA-V.01 of 2008.

Keywords: Sanitary hygienic quality, Chicha de Jora, microbiological criteria, maximum permissible limits.

INTRODUCCIÓN

La “Chicha de Jora” es parte de la gastronomía peruana, por lo tanto, al ser una bebida alimenticia de mucha importancia, hay que evitar contaminarlo ya que un mal manejo de la calidad higiénico-sanitaria del mismo puede originar graves enfermedades.

En el Perú, la “Chicha de Jora” es la base de muchos platos típicos, especialmente en la zona sur de nuestro país, Arequipa, Moquegua y Tacna. Es usado como acompañante de muchos platos, como por ejemplo en la preparación del adobo arequipeño, cuyo consumo está masificado en todo el país. También se usa a lo largo del país, desde Tumbes hasta Lima, para acompañar los platillos, desde sopas a guisos.

Este alimento es elaborado de forma artesanal por los ambulantes, distribuido a los consumidores de forma a granel y entregado en bolsas o botellas de plástico.

La “Chicha de Jora” es preparada con tratamiento térmico, pero en el trascurso de su elaboración y desde su fermentación, involucra criterios de buenas prácticas de elaboración, por lo que la exposición a condiciones insalubres, podría generar enfermedades gastrointestinales en los humanos debido a una mala manipulación, tanto en el momento de la preparación, como en el transporte y venta de este.

Durante el año 2016 en la región Tacna, se han reportado 20,356 casos de enfermedades diarreicas agudas (EDAs), siendo la tasa acumulada de 60,3 por 1,000 habitantes y según grupos de edad, el 63,7% se concentró en mayores de 5 años, 26,3% en niños de 1-4 años, y 10% en menores de un año (DIRESA, 2017).

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) de origen microbiano, son causadas por el consumo de agua o comida contaminada por microorganismos patógenos o sus toxinas.

La adecuada manipulación de los alimentos, desde que se producen hasta que se consumen, incide directamente sobre la salud de la población.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. 1. Antecedentes del problema

Avila y Fonseca (2008) en el estudio titulado “Calidad microbiologica de jugos preparados en hogares de bienestar familiar en la zona norte de Cundinamarca”, evaluaron la calidad microbiológica de jugos preparados en los hogares de Bienestar Familiar de los municipios de la zona norte de Cundinamarca. Para el análisis de jugos se realizaron recuentos de mohos y levaduras, mesófilos y esporas de clostridium, número más probable (NMP) de coliformes totales y coliformes termotolerantes; en el análisis de aguas para preparación de jugos se determinó coliformes totales y *E. coli* por medio de la técnica Colillert. Se aplicaron encuestas en los diferentes Hogares de Bienestar Familiar, se estableció un número de 60 muestras en los cinco municipios para ser tomadas en un periodo de dos meses. De las 60 muestras analizadas, los siguientes porcentajes tuvieron recuentos por encima de los valores estipulados en la resolución 7992 de 1991: 36,7 % de mesófilos, 96,7 % de mohos y levaduras, 71,7 % de coliformes totales en el jugo, y 23,3 % de coliformes termotolerantes. En cuanto a análisis microbiológico de las aguas se evidencio 55% de coliformes totales y 20 % de coliformes termotolerantes, por encima de la norma. Se demostró que la fuente de contaminación de coliformes totales y *E.coli* de los jugos fue el agua, demostrando que este es un factor crítico para la calidad de los jugos y una posible fuente de enfermedades diarreicas en los niños.

En el trabajo de Lanchipa y Sosa (2003), titulado “Evaluación de la carga microbiana patógena en la elaboración del queso fresco en el distrito de Tacna”, se hicieron evaluaciones de la carga microbiana patógena en la elaboración del queso fresco en el distrito de Tacna, arribando en sus conclusiones que los quesos frescos que se elaboran en el departamento de Tacna, en un 50 % presentan contaminación microbiana.

En general, la contaminación de los quesos frescos estuvo representada por una elevada carga de los indicadores microbiológicos, *staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, es decir, las condiciones higiénico sanitarias de proceso y de personal son deficientes.

Las ETA producidas por la ingestión de alimentos y/o agua contaminados por agentes infecciosos específicos, tales como bacteria, virus, hongos, parásitos, que en la luz intestinal pueden multiplicarse o lisarse y producir toxinas o invadir la pared intestinal y desde allí alcanzar otros aparatos o sistemas, son conocidas como infecciones alimentarias. Mientras que aquellas conocidas como intoxicaciones alimentarias, son las ETA producidas por ingestión de toxinas formadas en tejidos de plantas o animales, o de productos metabólicos de microorganismos en los alimentos, o por sustancias químicas que se incorporan a ellos de modo accidental, incidental o intencional, en cualquier momento desde su producción hasta su consumo. En estos últimos, se encuentran implicados patógenos como *Salmonella* spp, *Escherichia coli*, *Clostridium* spp, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* y *Vibrio cholerae*, considerados como agentes clásicos, y bacterias emergentes como *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp y *Yersinia* sp, principalmente (Muriel, 2008)

1. 2. Formulación del problema

¿Será aceptable la calidad higiénica sanitaria de la “Chicha de Jora” que se expende en el mercado Grau del distrito, provincia y departamento de Tacna?

1. 3. Hipótesis

- La calidad higiénica-sanitaria de la “Chicha de Jora” que se expende en el mercado Grau del distrito y provincia de Tacna es no aceptable.

1. 4. Justificación

En la ciudad de Tacna, la demanda del producto en estudio va creciendo por lo que también crece la incertidumbre de conocer si esta bebida es preparada, transportada y vendida adecuadamente, de manera que el público pueda consumirlo sin miedo a posibles enfermedades.

Hay que ser muy riguroso en la manipulación de los alimentos en todo su proceso, desde la compra hasta el consumo, para garantizar la máxima seguridad e higiene. Una fuente principal de contaminación de los alimentos es el hombre, el cual es el responsable de que lleguen los microorganismos a estos productos.

La contaminación, directa o indirecta, provocada por el hombre, disminuye si se tienen en cuenta medidas de higiene personal y lugar donde se manipulan estos alimentos.

Por eso, es importante evaluar la calidad higiénica sanitaria de la “Chicha de Jora” que se expende de forma directa al consumidor, para poder mejorar la calidad del alimento y evitar enfermedades, que pongan en peligro a la población.

1. 5. Objetivos

1. 5. 1. Objetivo general

- Evaluar la calidad higiénica sanitaria de la “Chicha de Jora” que se expende en el mercado Grau del distrito y provincia de Tacna.

1. 5. 2. Objetivos específicos

- Determinar la calidad higiénica sanitaria de la “Chicha de Jora” mediante la presencia de indicadores de calidad (mesófilos y coliformes totales, *Salmonella spp*, mohos y levaduras).

- Determinar la calidad higiénico-sanitaria del establecimiento donde se expende la “Chicha de Jora”.

MARCO TEÓRICO

2. 1. La calidad

Desde el punto de vista del cliente, las empresas y/u organizaciones, existen para proveer un producto material o inmaterial, un bien o un servicio, con características que satisfagan sus necesidades y expectativas. “Estos productos son resultado de un proceso, que son actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Un proceso está conformado por varias etapas o subprocesos, mientras que las entradas o insumos incluyen sustancias, materiales, productos o equipos. Los resultados o salidas pueden ser un producto en sí o alguna modificación de los insumos, que a su vez será un insumo para otro proceso”. “Las características de calidad o variables de respuesta, las Y, son las variables en las que se reflejan los resultados obtenidos en un proceso. Algunos ejemplos de estas variables, que son específicas para cada tipo de producto y proceso son: dimensiones (longitud, espesor, peso, volumen); propiedades físicas, químicas o biológicas; características superficiales, propiedades eléctricas, sabor, olor, color, textura, resistencia, durabilidad, etcétera” (Gutiérrez y De la Vara, 2013).

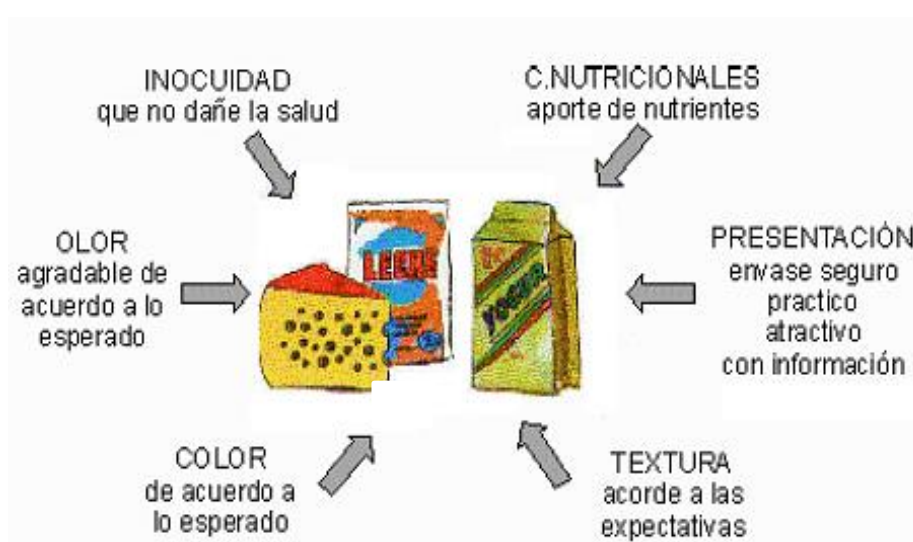


Figura 1. Esquema de los componentes del concepto de calidad en un alimento.

Fuente: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/importancia-calidad-inocuidad-tambo-t27549.htm>

Una exigencia fundamental de los clientes, es que los productos sean de calidad. Sobre el particular existen varias definiciones. Por ejemplo, Juran sostiene que: "Calidad es que un producto sea adecuado para su uso. Así, la calidad consiste en la ausencia de deficiencias en aquellas características que satisfacen al cliente" (Juran, 1990); mientras que en las Normas ISO-9000:2005 se define calidad como "el grado en el que unos conjuntos de características inherentes cumplen con los requisitos", entendiéndose por requisito una necesidad o expectativa por lo general implícita u obligatoria.

2. 2. Calidad sanitaria

Es una de las cualidades exigidas a los procesos de manufactura alimentaria, debido a que el destino final de los productos es la alimentación humana y los alimentos son susceptibles, en todo momento, de sufrir cualquier forma de contaminación.

Según NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V 01, es el conjunto de requisitos microbiológicos, fisicoquímicos y organolépticos que debe reunir un alimento para ser considerado apto para el consumo humano.

2. 2. 1. Criterios microbiológicos

El Consejo Nacional de Investigación de la Academia Nacional de Ciencias de España, adoptó el termino de criterio microbiológico, donde estipula que un tipo de microorganismo, un grupo o una toxina producida por un microorganismo debe de estar totalmente ausente en las muestras de alimentos (Doyle, M. 2001). De acuerdo con esta definición un criterio microbiológico consiste en:

- Señalar los microorganismos que preocupan y/o sus toxinas/metabolitos y la causa de tal preocupación.

- Los métodos analíticos para su detección y/o cuantificación. Un plan que indique el número de muestras de campo que deben tomarse para el análisis y el tamaño de la unidad (o muestra).
- Los límites microbiológicos considerados apropiados para el alimento en el punto o puntos señalados de la cadena alimentaria.
- El número de muestras o unidades analíticas que deban estar dentro de estos límites.

2. 2. 2. Organismos indicadores en seguridad sanitaria de los alimentos

Los criterios microbiológicos para evaluar la seguridad sanitaria de los alimentos utilizan ensayos de microorganismos indicadores que sugieren la posibilidad de un riesgo microbiológico. Con la excepción de *Salmonella sp*, la mayoría de los ensayos que evalúan la seguridad sanitaria de los alimentos, utilizan microorganismos indicadores distintos de los propios patógenos responsables de cada riesgo específico.

Aerobios mesófilos

En el recuento de microorganismos aerobios mesófilos se estima la flora total, pero sin especificar los tipos de gérmenes. Esta determinación refleja la calidad sanitaria de los productos analizados, además de las condiciones higiénicas de la materia prima, la forma cómo fueron manipulados durante su elaboración. Tiene un valor limitado como indicador de la presencia de patógenos o sus toxinas. Un recuento total de aerobios mesófilos bajo, no asegura que un alimento esté exento de patógenos. Altos recuentos suelen ser signo de inmediata alteración del producto. Tasas superiores a 10^6 - 10^7 gérmenes, por gramo, suelen ser ya inicio de descomposición. En general, el recuento de la flora aerobio-mesófila es una prueba para conocer las condiciones de salubridad de algunos alimentos (Pascual A. M. y Calderón. (2000).

Coliformes

Las bacterias coliformes están conformados por un total de cuatro géneros ampliamente conocidos: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Citrobacter*.

Escherichia: Este es un género de bacterias muy conocido y estudiado, gracias a su potencial patógeno. Son bacterias que tienen forma de bacilo, con bordes redondeados. Miden aproximadamente entre 0,5 y 3 micras y forman parte de la flora intestinal de algunos animales, habitando en ellos como comensal.

Enterobacter: El género *enterobacter* es muy bien conocido en el ámbito médico, ya que es causante de un gran número de infecciones de tipo oportunista. Se encuentran principalmente en los suelos (algunas son descomponedoras de la materia orgánica muerta), en el agua y en algunos lácteos.

Klebsiella: Las bacterias que pertenecen a este género son de forma bacilar, gruesos y de poca longitud, con bordes encorvados. Así mismo, no presentan ningún tipo de flagelo o apéndice que les ayude en la locomoción, de manera tal que son bacterias inmóviles. Tienden a ubicarse en parejas o cadenas muy cortas. Estas bacterias se encuentran principalmente en hábitats acuáticos y tienden a reproducirse de manera muy rápida, cuando los nutrientes que requiere se encuentran disponibles. Dentro de este género hay un aproximado de 13 especies, sin embargo, las más importantes desde el punto de vista sanitario y de salud son: *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella ozaenae*, *Klebsiella oxytoca* y *Klebsiella rhinoscleromatis*. Estas son consideradas agentes patógenos y son las responsables de patologías como infecciones de las vías urinarias, infecciones del tracto digestivo, del tracto respiratorio superior y de las vías respiratorias en general.

Citrobacter: Este es uno de los géneros de bacterias coliformes que ocasiona una amplia variedad de patologías en el ser humano. Entre estas patologías, se pueden mencionar abscesos cerebrales e infecciones del tracto urinario.

El término habitual “coliformes” comprende *Escherichia coli* y diversas especies pertenecientes a otros géneros de la familia enterobacteriaceae, fermentadores de la lactosa con producción de gas a 31-37° C. Pueden ser o no de origen fecal. En los alimentos que han recibido un tratamiento para garantizar su sanidad, la presencia de niveles considerables de enterobacteriaceae o de coliformes indica: Tratamiento inadecuado y/o contaminación posterior al tratamiento, más frecuentemente a partir de materias primas, equipos sucios o manejo no higiénico (Manipulación de Alimentos. (2011)).

Escherichia coli: Es el único microorganismo índice válido en el análisis de los alimentos vegetales frescos. En los alimentos frescos o naturales, de origen animal, la mayor parte de las enterobacteriaceae proceden de contaminaciones de origen fecal y su presencia en gran número puede indicar una manipulación no higiénica y/o un almacenamiento inadecuado (Manipulación de Alimentos. (2011)).

Patogenia y signos clínicos

Hay cuatro clases importantes de *E. coli*, productor de acuosa aguda que se presenta con frecuencia en las personas recién llegadas en algunos países extranjeros, basadas en diferentes propiedades de virulencia codificadas por plásmidos. ETEC: se presenta la enfermedad entre 12 a 36 horas después de la ingestión del organismo. Los síntomas, pueden variar desde una ligera diarrea febril hasta un síndrome grave parecido al cólera, con heces acuosas, sin sangre ni moco, dolor abdominal y vómito, persistiendo de 2 a 3 días. Las diarreas en niños pueden causar deshidrataciones graves. EIEC: origina disentería bacilar invasora normalmente asociada con *Shigella*, invade las células epiteliales del colon y se multiplica en su interior causando ulceración e inflamación. Los

signos clínicos son fiebre, dolor abdominal, malestar y con frecuencia una diarrea acuosa que contiene sangre, moco y leucocitos fecales. EPEC: los síntomas son malestar, vómitos y diarrea, con deposiciones que contienen moco pero rara vez sangre, aparecen 12 a 36 horas después de la ingestión del organismo. En niños es más grave, que algunas otras infecciones diarreicas y puede persistir de un tiempo de más de dos semanas. EHEC: conocido también como *E. coli* productor de Verotoxina (VTEC).

El serotipo que con mayor frecuencia se aísla en las personas, son capaces de causar enfermedades que amenazan la vida, como con la colitis hemorrágica (diarrea aguda, sanguinolenta, con periodo de incubación de 3 a 8 días, se puede diferenciar de la colitis inflamatoria por la falta habitual de fiebre y por la ausencia de leucocitos en las heces), el síndrome urémico hemolítico (se caracteriza por la insuficiencia renal aguda, anemia hemolítica) y la púrpura trombótica trombocitopénica (descenso del número de plaquetas sanguíneas) (Adams y Moss, 2011).

Salmonella

Gramnegativos, aerobio – anaerobios facultativos, fermentan la glucosa con producción de gas, forman colonias típicas sobre el medio de cultivo sólido y poseen características bioquímicas y serológicas definidas (Calderón y Pascual, 2000).

Esta bacteria, se encuentra de forma natural en el intestino del ser humano y de los animales; por ello, las heces son foco de contaminación de los alimentos y el agua. Los alimentos implicados más frecuentemente en esta infección, son los huevos crudos (mayonesas, clara batida, sopas o leche con yema) o poco cocinados, las aves mal cocidas y los alimentos cocinados que se han dejado sin refrigerar durante varias horas (Manipulación de Alimentos, 2011).

Patogenia y signos clínicos asociados a *Salmonella*

Los síntomas son fiebre ligera, náusea, vómito, dolor abdominal y diarrea duran pocos días, pero pueden persistir de una semana a más. La enfermedad suele ser autolimitante, pero puede ser más grave en grupos especialmente sensibles, como los niños, ancianos y en las personas enfermas. La dosis infecciosa es de 10^6 células, aunque esto varía con los factores de virulencia del serotipo, sensibilidad del individuo y el alimento vehiculador. Las especies *S. typhi* y *S. paratyphi* A, B y C, son causantes de la enfermedad septicémica conocida como fiebre entérica en las personas, tiene un periodo de incubación entre 3 y 56 días, aunque habitualmente está comprendida entre 10 y 20 días. La fiebre persiste, pero va acompañada al comienzo de una diarrea en las que son excretadas grandes cantidades de bacterias en la orina (Adams y Moss, 2011).

La *Salmonella*, en el ámbito mundial, está asociada con mucha frecuencia a las enfermedades diarreicas, las cuales continúan siendo una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad, sobre todo en lactantes, niños y ancianos. Se ha estimado que, en Asia, África y Latinoamérica, dependiendo de factores socioeconómicos y nutricionales, la probabilidad de que un niño muera por enfermedad diarreica antes de los 7 años pueda llegar al 50% (Mead, 1999).

Las infecciones agudas del tracto gastrointestinal, están consideradas como una de las enfermedades más frecuentes en Colombia. La salmonelosis es la primera causa de intoxicación alimentaria en el Reino Unido, seguida de *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*. Es tan predominante que se diagnosticó en un 92,7% de los casos de intoxicación alimentaria registrados en el Reino Unido en 1988 (Eley, 1994).

Asociación con los alimentos

La salmonelosis se define como una infección zoonótica, puesto que la fuente principal de la enfermedad humana la constituyen los animales infectados. La transmisión tiene lugar por la vía fecal-oral, por medio de la cual, el contenido intestinal de un animal infectado, es ingerido con un alimento o con el agua. Un tiempo de uso incorrecto de la temperatura, que permita crecer a las salmonelas en el alimento y un tratamiento térmico final insuficiente o ausente, son factores comunes que cooperan en la aparición de brotes. Puede haber contaminación cruzada por contacto directo o indirecto por medio del material y utensilios de cocina. Si el manipulador de alimentos tiene las manos contaminadas y tocan el alimento que posteriormente es consumido sin la cocción adecuada, tiene lugar el crecimiento microbiano. La diseminación se da en todo lugar donde se preparan y/o consumen alimentos, en los hospitales, guarderías y residencias para personas ancianas (Adams y Moss, 2011).

Mohos y levaduras

La mayoría son aeróbicos, aunque hay algunas especies facultativas. Su nutrición es heterótrofa, adquieren su energía de compuestos orgánicos del suelo y del agua. Las levaduras son hongos unicelulares de forma esférica, alargada u ovalada, presentan diferentes colores: blanco, rosado, beige o rojo. Su tamaño oscila entre 2,5 - 10 micrómetros de ancho y 4,5 - 21 micrómetros de largo. Son microorganismos anaerobios facultativos (Fonseca y Avina, 2008).

Estos microorganismos se pueden encontrar ampliamente distribuidos en la naturaleza, formando parte de la flora normal de un alimento o como agentes contaminantes de estos. Un pequeño porcentaje de levaduras, aproximadamente un 25%, pueden alterar los alimentos causando su deterioro debido a la utilización de carbohidratos, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos, originando un mal olor, alterando el

sabor y color en la superficie de los productos contaminados, además permiten el crecimiento de bacterias patógenas (Lozada, 2007).

2. 3. Calidad higiénica

2. 3. 1. Manipulación higiénica de alimentos

La manipulación higiénica de los alimentos, se refiere a todos los cuidados y precauciones que se deben tener en cuenta para evitar que, un alimento elaborado, pueda afectar la salud del consumidor. Los alimentos no deberán manipularse con manos descubiertas; los platos con comida no deberán apilarse unos sobre otros cuando se expongan, almacenen o sirvan; quienes manipulen alimentos no deberán manipular dinero, de ser inevitable este manejo, el manipulador deberá lavarse las manos después de hacerlo y antes de volver a tocar los alimentos. Todos los alimentos cocinados y bebidas preparadas que no puedan conservarse adecuadamente, deberán eliminarse al final del día, de forma higiénica. Los alimentos deberán almacenarse en recipientes limpios colocados dentro del refrigerador a una temperatura que no exceda de 10°C. Todos los ingredientes secos, deberán almacenarse y mantenerse en su recipiente comercial original etiquetado, o en otro recipiente que deberá llevar una etiqueta indicando el contenido del mismo diseño (López et al., 2002).

2. 3. 2. Higiene del manipulador de alimentos

El manipulado de alimentos desempeña un papel importante en la prevención de ETA's, la preocupación estriba en el traspaso de microorganismos patógenos de personas a los alimentos, los cuales son procedentes de nariz, cavidad oral, piel de las manos o de otras regiones, y del intestino. Conocer y cumplir las instrucciones de trabajo establecidas por los comedores, garantiza la seguridad de los alimentos, esto se asocia generalmente con la limpieza personal; por lo que, la higiene personal del manipulador debe ser impecable. El manipulador debe mantener un grado elevado de aseo personal, llevar una

vestimenta limpia y de uso exclusivo, ropa protectora, cubre cabeza y calzado adecuado; cubrirse los cortes y las heridas con vendajes impermeables apropiados; de ser posible lavarse las manos con agua caliente y jabón, emplear desinfectante para las manos, tantas veces como lo requieran las condiciones de trabajo, tanto antes de incorporarse a su puesto como después de una ausencia o de haber realizado actividades ajenas a su actividad específica. Durante la actividad de trabajo, los manipuladores de alimentos no podrán: fumar, masticar chicle, comer en el puesto de trabajo, estornudar o toser sobre los alimentos, ni realizar cualquier otra actividad que pueda ser causa de contaminación de los alimentos, tal como llevar objetos personales que puedan entrar en contacto directo con los alimentos, tales como: anillos, pulseras, relojes, etc (López et al., 2002).

2. 3. 3. Tipos de contaminación

- a.** Contaminación biológica: Cuando es causado por bacterias que producen toxinas, parásitos en su forma adulta o larvaria, virus, hongos y biotoxinas marinas que presentan algunas especies (DIGESA, 2000).
- b.** Contaminación química: Cuando es causado por sustancias químicas que llegan a los alimentos de forma accidental; pueden ser producidas por: metales pesados, aplicación de plaguicidas, etc. También se considera a la aplicación de aditivos alimentarios no autorizados y el uso de los autorizados (DIGESA, 2000).
- c.** Contaminación física: Cuando es ocasionado por cuerpos extraños: astilla de madera, excremento de roedores, insectos, trozos de metal o vidrio, tierra y piedras pequeñas dentro del alimento. Este origina cambios en el alimento, donde la limpieza y la práctica de higiene juegan un rol importante para evitar la contaminación (DIGESA, 2000).
- d.** Contaminación cruzada: Ocurre cuando se cruzan zonas sucias con zonas limpias u operaciones sucias con operaciones limpias, y especialmente, por el contacto

directo o indirecto con alimentos crudos o cocidos, superficies o utensilios contaminados por éstos. Para prevenir la contaminación cruzada en la cocina se aplicarán las siguientes medidas: los alimentos crudos que se almacenan en refrigeración, estarán protegidos y se ubicarán por separado de los alimentos cocinados, pre-cocidos y de consumo directo. El personal encargado de la manipulación de los alimentos, debe desinfectarse las manos antes entrar en contacto con los alimentos cocidos o crudos (DIGESA, 2000).

2. 4. Marco legal para la investigación

- NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01 del 27 de agosto del 2008, “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”, para los parámetros microbiológicos.
- Decreto Supremo N° 007-98-SA17, del 24 de setiembre de 1998. Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas, para la evaluación de la información al consumidor y registro sanitario.
- Derecho Legislativo N° 1062, del 28 de junio del 2008. Ley de la inocuidad de los alimentos.

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

Al ser un estudio de nivel descriptivo, el diseño de la investigación es del tipo no experimental.



Figura 2. Diseño de la investigación.
Fuente: elaboración propia (2018).

3.2 Variables de estudio

Tabla 1

Operacionalización de la variable en estudio

Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Calidad higiénica	Calidad higiénica sanitaria de la “chicha de jora”	Coliformes totales	Recuento en placa
		Mesófilos totales	
		Salmonella	
		Mohos y levaduras	
sanitaria de la “Chicha de Jora”	Calidad higiénica del establecimiento de expendio	Condiciones de la infraestructura	Ficha de inspección
		Condiciones del expendio	
		Condiciones del manipulador	

Fuente: elaboración propia (2018).

3.3 Tamaño de muestra

Se recolectaron un total de 42 muestras, de siete tiendas de venta de chicha de jora del mercado Grau. Las muestras fueron transportadas en un cooler al Laboratorio de Microbiología, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann para el análisis microbiológico.

3.4 Metodología de la investigación

3.4.1. Obtención y recolección de la muestra

Se realizaron siete muestreos del cual se tomaron tres muestras representativas al azar y para corroborar los resultados se realizó por duplicado. De la cual se tomaron en total 42 muestras representativas, estas muestras de “chicha de jora” se tomaron tal y como las expenden, puestas en bolsas de polipropileno y botellas de polietileno de segundo uso; luego fueron colocadas en la caja isotérmica (cooler) a temperatura ambiente (18 – 24 °C), para no alterar las características originales del producto. Cada muestra fue marcada con plumón indeleble asignándole un número y se llenó con una ficha (ver anexo

N° 4) con la siguiente información: fecha y hora de la toma de muestra, descripción del producto, ubicación de la muestra, estado de la muestra, zona de muestreo, tipo de conservación y zona de manipulación, para luego ser trasladadas al laboratorio, para su inmediato análisis microbiológico.

3.4.2. Métodos de análisis microbiológicos

Para el análisis de muestras de la “chicha de jora” se aplicaron los siguientes métodos:

a. Instructivo de preparación y dilución de muestras de alimentos para análisis microbiológicos: Método: ISO 6887-1: 1999.

Preparación de la muestra

- Se manipulará la muestra de tal manera que se evite todo el riesgo de contaminación y se tomarán las siguientes precauciones:
 - Se desinfectará el envase de la muestra que será abierta con 70% de etanol.
 - El instrumento utilizado para abrir la muestra (abridores de lata, tijeras, etc.) deberá ser estéril.
 - Se marcará cuidadosamente el código de la muestra en el frasco recipiente que serán utilizados para analizar las muestras.

Preparación de la Suspensión Inicial (Primera Dilución)

- Se medirá el volumen con una pipeta estéril, 25 ml
- Se adicionará 225 ml del diluyente.
- Para evitar dañar los microorganismos por un cambio de temperatura, la temperatura del diluyente durante el análisis deberá ser aproximadamente el mismo de la temperatura del ambiente.
- Se homogeneizará la muestra, con Vortex con el tiempo suficiente para conseguir un total de 4,000 a 4,500 revoluciones, no más de 2.5 minutos

Preparación de las diluciones decimales adicionales

- Se transferirá, por medio de una pipeta, 1 ml de la suspensión inicial (primera dilución), con una incertidumbre de +/- 5% a un tubo conteniendo 9 ml de diluyente estéril a la temperatura apropiada. Para una óptima precisión, no introducir la pipeta más de 1 cm dentro de la dilución inicial.
- Se mezclará cuidadosamente con un homogeneizador durante 5 a 10 segundos, para obtener la dilución 10^{-2} .
- Se repetirá esta operación tomando 1 ml de la dilución 10^{-2} . Se deberá utilizar una pipeta estéril diferente para cada una de las diluciones 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} etc., hasta que se obtenga el número apropiado de microorganismos en la muestra, con base a los resultados de análisis previos y de la información que se obtenga del personal de inspección que haya colectado.

Duración del procedimiento

- En general, el tiempo entre el término de la preparación de la suspensión inicial y la inoculación en los medios de cultivo, no deberá exceder los 45 minutos; se debe tener en cuenta que no deberá pasar más de 30 minutos entre la preparación de la suspensión inicial y el comienzo de la preparación de las siguientes diluciones decimales.

Control de calidad

Se llevará un control del diluyente inoculado 1 ml en un tubo o placas con el medio respectivo y se incubará.

b. Recuento de coliformes: Técnica del número más probable (NMP) (ICMSF, 2,000)

- Preparar las muestras de alimentos por uno de los procedimientos de dilución.

- Pipetear 1 ml de cada una de las diluciones del homogeneizado del alimento en tubos de caldo lactosa bilis (2%) verde brillante, utilizando tres tubos por cada dilución. Incubar los tubos a 35 – 37° C durante 24 – 48 horas.
- Pasada las 24 primeras horas, anotar los tubos que muestran gas. Volver a la estufa los tubos negativos para su incubación durante 24 horas más.
- Pasada las 48 horas, anotar los tubos que muestren producción de gas.
- Elegir la dilución más alta en la que sea positivo la formación de gas, entre los tres tubos y las dos diluciones superiores más próximas. Ejemplo si la dilución más alta en la que aparecen los tres tubos positivos es la 1:100 y en la 1:1000 hay un tubo positivo y en la 1:10000 ninguno, el resultado se anotaría del siguiente modo: dilución 1:100 = 3, dilución 1:1000 = 1 y dilución 1:10000 = 0. Estos resultados corresponden en la tabla del NMP para series de tres tubos a un NMP de 400.

Diagrama de flujo del procedimiento de análisis de coliformes

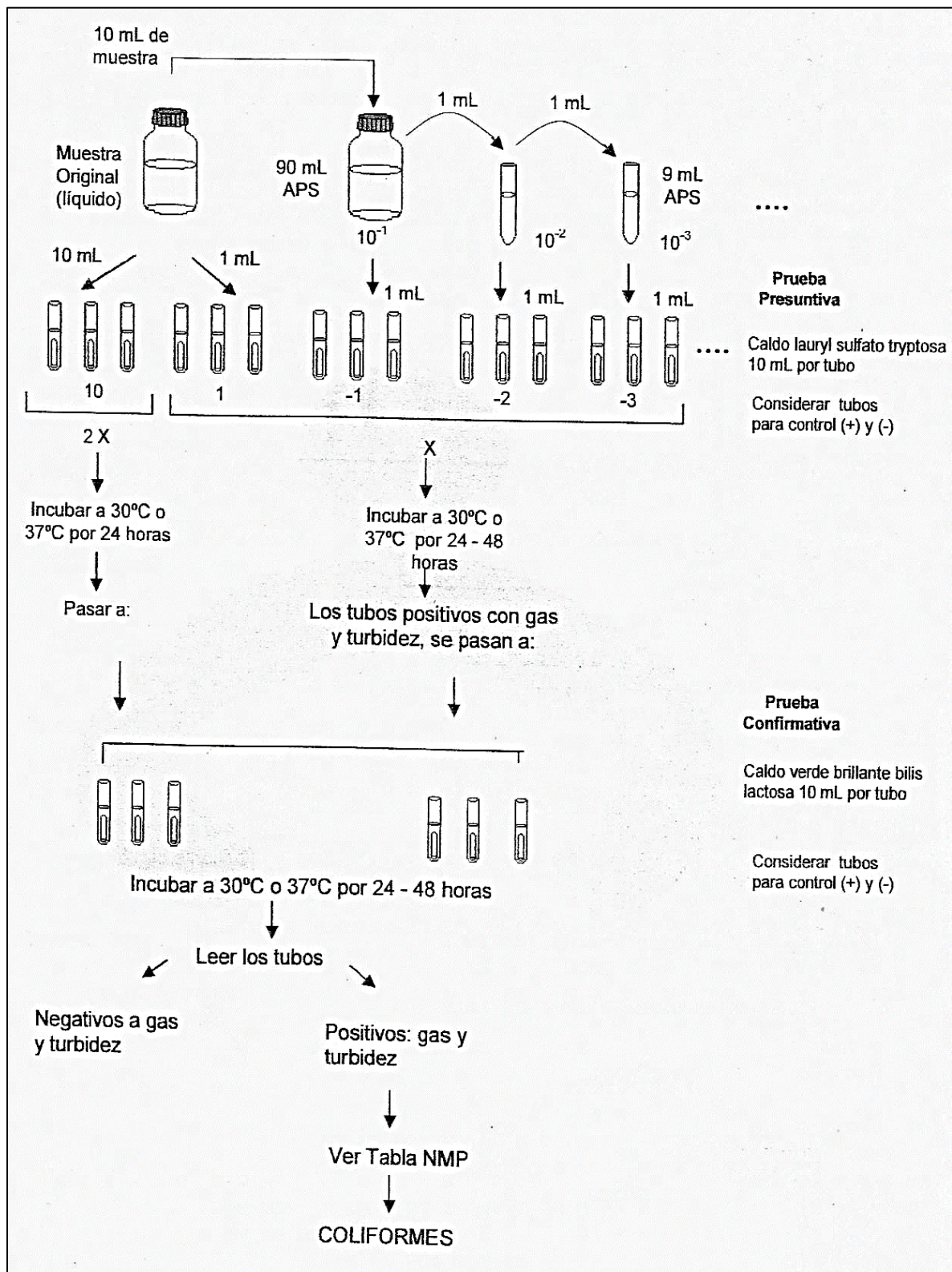


Figura 3. Diagrama de flujo del procedimiento de análisis de coliformes.

Fuente: DIGESA, s.f.

c. Numeración de microorganismos aerobios mesófilos viables por el método del recuento estándar en placa. (Método: ICMSF, 2000)

• Día 1

- Se medirá 25 mililitros de muestra, colocar en 225 ml de agua peptonada al 0,1% y procesar en un Vortex u otro homogeneizador.
- Como se desconoce el número probable de gérmenes presentes en el alimento, se prepararán diluciones que pueden modificarse en función de la cifra de microorganismos esperadas. De todos modos, siempre deberán sembrarse tres diluciones distintas. Se pipeteará 1 ml de cada dilución a placas estériles, debidamente codificadas.
- Se verterán en la placa en agar fundido y temperado a 44 – 46 °C. hasta esperar su gelificación. Acto seguido, se incorporará el inóculo sobre medio de las placas. El período de tiempo transcurrido, entre la realización de las diluciones y el vertido del medio, no deberá superar los 20 minutos y es preferible que sea inferior a 10 minutos.
- Con el fin de controlar esterilidad, se preparará una o varias placas conteniendo el medio y el diluyente sin inocular. Transcurrido el tiempo de incubación, el número de colonias presentes en estas placas, no deberán modificar el recuento en más de una unidad en la segunda cifra significativa.
- Una vez sembrado en el agar, se invertirán las placas y se incubarán a 35°C durante 48 horas +- 2 horas.

• Día 2

- Cálculo del recuento estándar en placa
 - Se elegirán las dos placas correspondientes a una dilución, que presenten entre 30 a 300 colonias. Se contarán todas las colonias de cada placa utilizando el

contador de colonias. Se hallará la media aritmética de los valores y se multiplicará por el factor de dilución. Se dará el valor obtenido como el recuento estándar en placa.

- Si una de las placas de la dilución elegida presentara algo menos de 30 colonias o algo más de 300, deberán de contarse todas las colonias de ambas y como en el caso anterior, se hallará la media aritmética y se multiplicará por el factor de dilución. El valor obtenido se dará como el recuento estándar en placa.
- Cuando las placas de dos diluciones, consecutivas presentan entre 30 y 300 colonias, deberán hallarse los recuentos estándar en placa de cada dilución, tal como ha señalado anteriormente y se dará como resultado a la media de los dos valores obtenidos, a no ser que uno de ellos sea superior al doble del otro, en cuyo caso se dará como recuento estándar en placa al valor más bajo.

- Cálculo de recuento en placa estimado

- Si ninguna de las placas tiene entre 30 y 300 colonias, el valor calculado se dará como el recuento estándar en placa estimado y el cálculo del número de gérmenes presentes en el alimento, se llevará a cabo en los distintos casos en la forma en la que se indica en los apartados.
- Si todas las placas presentan más de 300 colonias, se dividirán las dos placas correspondientes a la dilución más elevada, en secciones radicales (2, 4 u 8) y se contarán todas las que se hallen en una o más secciones. Se multiplicará el total de las colonias, en cada caso, por el factor adecuado, con el fin de conseguir una estimación del número total de colonias presentes en la placa. Se hallará la media del valor estimado por las dos placas y multiplicará por el

factor de dilución correspondiente. El valor obtenido se da como el recuento estándar en placa estimado.

- Si en las placas inoculadas con la dilución menos concentrada se encontraran más de 200 colonias en una sección correspondiente a la octava parte de la placa, multiplicar 1.600 (procedentes de 200×8) por el factor de dilución y expresar el recuento estándar en la placa estimado como superior ($>$) al valor obtenido. En estos casos, resulta aconsejable señalar entre paréntesis la dilución utilizada.
 - Cuando no se encuentran colonias en las placas correspondientes a la dilución más concentrada, se expresará el recuento estándar en la placa estimado como inferior a (< 1 multiplicado por el factor de dilución utilizada).
- Cálculo y presentación de los resultados

Cuando se dan los valores del recuento estándar en placa o del recuento estándar en placa estimado, deberán utilizarse únicamente dos cifras significativas. Estas dos cifras corresponden a los dígitos primero y segundo (empezando por la izquierda) de la media de las colonias halladas o estimadas. Los dígitos restantes, deberán ser sustituidos por ceros. Por ejemplo, si el valor calculado fue de 523.000, este ha de darse como 520.000 (52×10^4). Si el tercer dígito empezando por la izquierda es 5 o superior, se le añade una unidad de segundo dígito (se redondea). Por ejemplo, si el valor calculado es 83.600 este debe hacerse como 84.000 (84×10^3).

- Presencia de colonias de crecimiento difusivo en superficie.
- Cuando en las placas elegidas aparezcan estas colonias y siempre que el área ocupada por ellas no supere la mitad de la placa, se contarán las colonias de

otro tipo que se encuentran fuera de esta zona. Se corregirá la cifra obtenida teniendo en cuenta el área en que no se han podido contar las colonias.

- Siempre que la zona ocupada por este tipo de colonias supere la cuarta parte de la superficie de la placa, habrá que anotar su presencia. Si este problema lo presenta más de una placa de cada 20, se tomarán las medidas necesarias para evitar su aparición (como por ejemplo reducir la humedad de la estufa de incubación o mezclar el inóculo con el medio fundido y templado en la forma más completa).

- Presencia de inhibidores

En algunos casos se puede sospechar la presencia de inhibidores. La sospecha crece cuando el número de gérmenes en la dilución más concentrada es notablemente menos de lo que cabría esperar. Para la detección de los posibles inhibidores podrán utilizarse diversas pruebas, recomendándose las escritas por la International Dairy Federation (IDF, 1970b).

- Presentación e interpretación de los resultados.

- Los resultados obtenidos deberán darse como recuento estándar en placa o como recuento estándar de placa estimada por gramo o mililitro del alimento según corresponda.
- Siempre que se utilice el método de recuento en placa, para decidir si una placa de alimento se acepta o se rechaza, deberá tenerse en consideración únicamente el recuento estándar en placa estimada. Desde el punto de vista de un organismo oficial, el recuento estándar en placa estimada será sólo útil como una aproximación inicial, para valorar la calidad bacteriológica de un alimento. En el caso de que se utilice en recuento en placa para establecer si un alimento determinado (por ejemplo leche), cumple una norma microbiológica.

d. Detección de *salmonella spp*: Método horizontal (Método: ISO 6579:2002)

Preparación de las muestras, porción de ensayo y suspensión inicial

- Para la preparación de la suspensión inicial se añadirá 25 mililitros de la muestra a 225 ml del medio de pre- enriquecimiento APT
- Para reducir la cantidad de ensayo cuando existe más de una porción de muestra de 25 mililitros de un lote de alimentos que tiene que ser examinado y cuando existe la posibilidad de combinación de muestras, sin afectar el resultado para el alimento particular, las muestras a analizar podrán ser evaluadas, por ejemplo: si 10 porciones de prueba de 25 mililitros y agregar 2.25 litros de caldo pre- enriquecimiento. También se combinarán los inóculos de caldo de pre-enriquecimiento a inocular en los medios de enriquecimiento selectivo (caldo RV) de manera que se usará 100 ml del medio selectivo.

Pre – enriquecimiento no – selectivo

- Incubar la suspensión inicial a 37°C +- 1°C por 18 h. +- 2 h.

Enriquecimiento selectivo

- De la suspensión inicial obtenida, se transferirá 10 mililitros a un matraz con 90 ml. de caldo Tetrionato de Kauffmann. Se incubará el caldo Tetrionato a 35°C +- 2°C por 24 horas +- 3 horas.

Plaqueados e interpretación

- Del cultivo obtenido del medio Tetrionato, luego de la incubación por 24 horas, se inoculará por medio de un asa, en la superficie de una placa Petri, conteniendo el primer medio selectivo SS (Salmonella y Shigella), de manera que se puedan obtener colonias bien diferenciales.

- Se invertirán las placas obtenidas y se incubarán a 37 °C para el primer medio selectivo. Se deberán seguir las instrucciones del fabricante para el segundo medio selectivo.
- Después de la incubación por 24 horas +/- 3 horas, se examinarán las placas y se observará la presencia de colonias atípicas de *Salmonella*. Marcar su posición en la base de la placa. Las colonias típicas de *Salmonella* en agar SS tienen un centro negro y zona ligeramente transparente debido al cambio de color del indicador.

Confirmación

- General
 - Se podrán utilizar kits disponibles comercialmente para la identificación bioquímica de *Salmonella*. Estos deberán usarse siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Selección de colonias para su confirmación
 - Para su confirmación, se tomarán cinco colonias consideradas típicas o sospechosas de cada placa de medio selectivo.
 - Si en una placa existieran menos de cinco colonias típicas o sospechosas, se procederá a confirmar todas las colonias típicas o sospechosas.
 - Se estriarán las colonias seleccionadas sobre la superficie de las placas de Agar Nutritivo procesado, de manera que permita el desarrollo de las colonias bien aisladas. Se incubarán las placas inoculadas a 37°C +/- 1°C por 24 horas +/- 3 horas.
 - Se utilizarán cultivos puros para la confirmación bioquímica y serológica.
- Confirmación bioquímica
 - Agar TSI (K/A, Gas +, H₂S ++)
 - Caldo Urea Positivo

Diagrama de flujo de procedimiento de análisis para la detección de salmonela spp

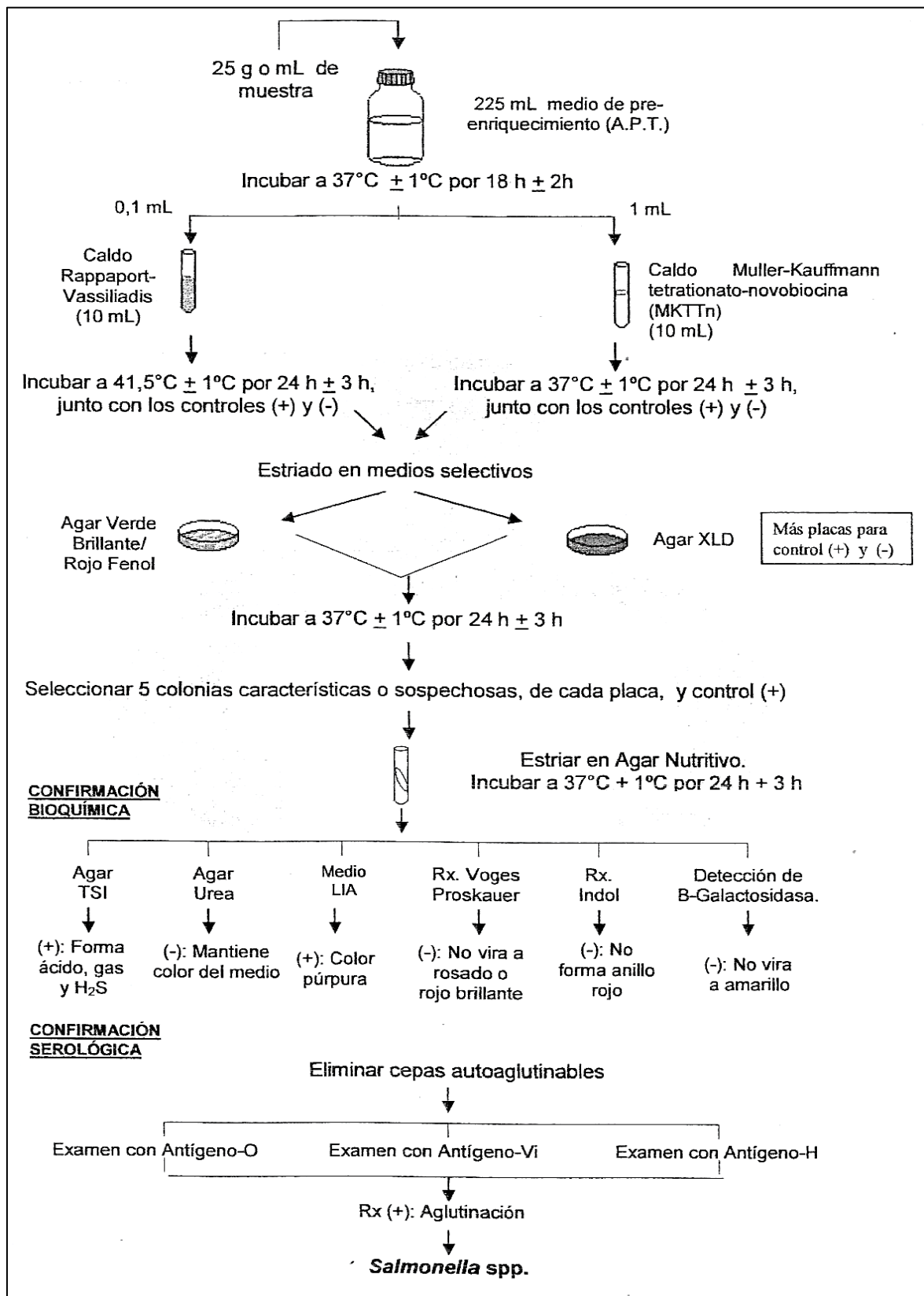


Figura 4. Diagrama de flujo de procedimiento de análisis para la detección de salmonela spp.

Fuente: DIGESA, s.f.

e. Recuento total de mohos y levaduras.

Realizar el recuento entre el 2º y el 5º día de incubación. Si se han desarrollado mohos de crecimiento rápido, contar el 2º día y luego el 5º y el 7º. Seleccionar las placas con menos de 150 (generalmente entre 10 y 150): Si la microflora está compuesta principalmente de mohos, se seleccionan las placas dentro del intervalo de recuentos más bajos. Si la microflora está compuesta principalmente de levaduras, se seleccionan las placas que contienen hasta el límite superior de recuento. Puede llevarse a cabo un examen con una lupa binocular o con un microscopio, con el fin de distinguir entre levaduras o mohos y colonias bacterianas. Contar las colonias de levaduras y las colonias / propágulos de mohos por separado, si es necesario. Si la identidad de las colonias es dudosa, se examinan preparaciones húmedas o teñidas de células procedentes de un mínimo de cinco colonias por muestra, para confirmar que no hay bacterias presentes.

NOTA 1: El método de recuento de mohos y levaduras puede ser impreciso, ya que el cultivo desarrollado consiste en una mezcla de micelio y esporas asexuales y sexuales. El número de unidades formadoras de colonias dependen del grado de fragmentación del micelio y la proporción de esporas capaces de crecer en el medio en placa.

NOTA 2: La no linealidad de los recuentos de dilución en placas a menudo se produce, es decir, diluciones 1:10 de muestras a menudo no dan lugar a reducciones de 10 veces en los números de colonias recuperadas en el medio. Esto se ha atribuido a la fragmentación del micelio y la rotura de grumos de esporas durante la dilución, además de la inhibición competitiva cuando un gran número de colonias están presentes en las placas.

3.5 Procesamiento y análisis de datos

Se realizó la recolección de resultados del análisis microbiológico de las muestras de “chicha de jora”, en la cual se utilizaron tablas de frecuencia que fueron analizados a fin de dar información de las condiciones de calidad sanitaria de la “Chicha de Jora”.

RESULTADOS

4.1 Evaluación de las condiciones higiénicas sanitarias de los puestos que expenden “Chicha de jora”

4.1.1. Evaluación microbiológica según recuento de coliformes totales

La Tabla 2 muestra el consolidado del análisis de la calidad sanitaria según, el recuento de coliformes totales de las muestras de “Chicha de jora”, por cada lugar de expendio.

Tabla 2

Recuentos de coliformes totales por establecimiento

Establecimiento	Aceptable		Rechazable		
	n°	%	n°	%	
A	6	100%	0	0%	6
B	6	100%	0	0%	6
C	6	100%	0	0%	6
D	6	100%	0	0%	6
E	0	0%	6	100%	6
F	1	16,67%	5	83,33%	6
G	6	100%	0	0%	6
Total	31	73,81%	11	26,19%	42

Fuente: Elaboración propia (2018).

La figura 5 hace evidente la calidad sanitaria, según el recuento de coliformes de las muestras de “Chicha de jora” analizadas, se destaca que en el local E, su calidad rechazable es al 100 % para el consumo humano. Mientras que el local F, la calidad rechazable es al 83,33 % y todo los demás locales tienen calidad aceptable al 100% para consumo humano.

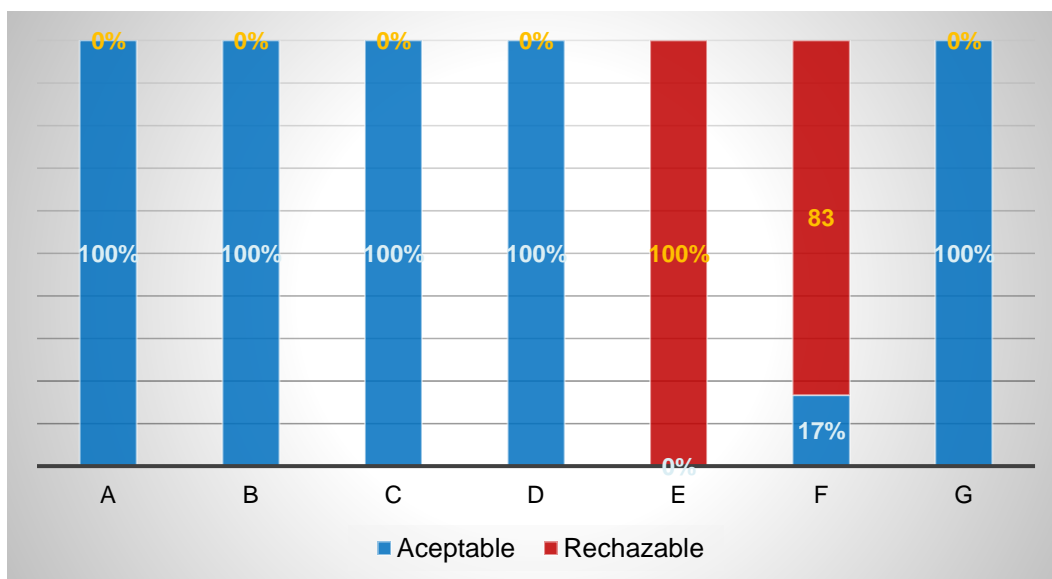


Figura 5. Calidad sanitaria de los locales de expendio según los coliformes totales.
Fuente: Elaboración propia (2018).

4. 1. 2. Evaluación microbiológica según recuento de mesófilos totales

La Tabla 3 muestra el consolidado del análisis del recuento de mesófilos totales de las muestras de “Chicha de jora” por cada lugar de expendio, destacándose la probabilidad hallada que la considera apta para su consumo.

Tabla 3
Recuentos de mesófilos totales por establecimiento

Establecimiento	Aceptable		Rechazable		
	n° muestras	%	n° muestras	%	
A	2	33%	4	67%	6
B	4	67%	2	33%	6
C	0	0%	6	100%	6
D	2	33%	4	67%	6
E	2	33%	4	67%	6
F	2	33%	4	67%	6
G	2	33%	4	67%	6
Total	14	33%	28	67%	42

Fuente: Elaboración propia (2018).

En la Figura 6, hace evidente la calidad sanitaria en función al recuento de mesófilos de las muestras de “Chicha de jora” analizadas, donde se destaca que solo en el local B tiene nivel de aceptable 67 % para consumo humano, y para los locales de A D E F G tienen un nivel de rechazable de 67 % y el local C tiene un nivel de rechazable de 100 %.

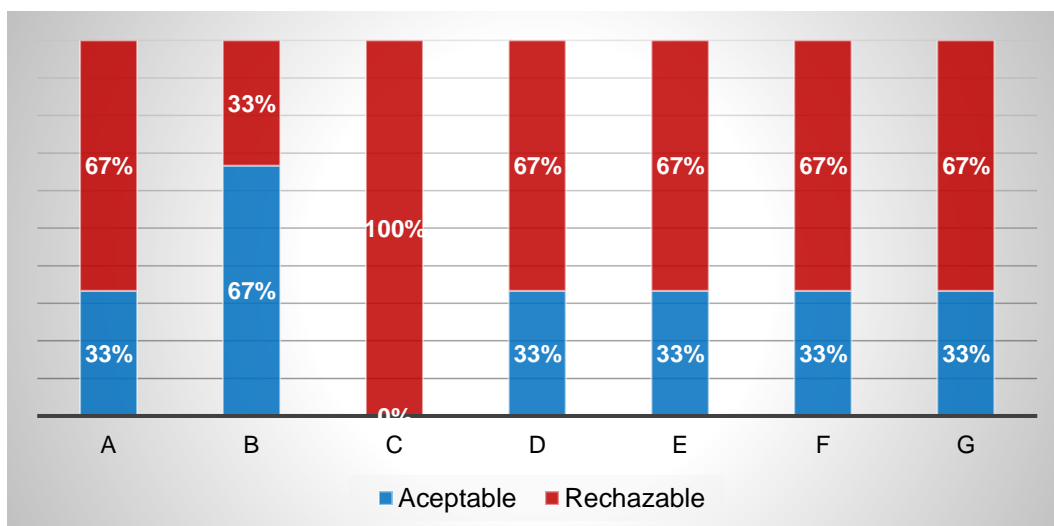


Figura 6. Calidad sanitaria de los locales de expendio según los mesófilos totales.
Fuente: Elaboración propia (2018).

4. 1. 3. Evaluación microbiológica según recuento de la *Salmonella*

En la tabla 4 se muestra el análisis del recuento de *Salmonella* en las muestras de “Chicha de jora” por cada lugar de expendio.

Tabla 4

Recuentos de *Salmonella* por establecimiento

Establecimiento	Ausencia		Presencia		Total
	n° muestras	%	n° muestras	%	
A	6	100%	0	0%	6
B	6	100%	0	0%	6
C	5	83,3%	1	17%	6
D	6	100%	0	0%	6
E	6	100%	0	0%	6
F	6	100%	0	0%	6
G	6	100%	0	0%	6
Total	41	97,6%	1	2,4%	42

Fuente: Elaboración propia (2018).

En la Figura 7, se muestra la presencia y/o ausencia de recuentos de *Salmonella*, en las muestras analizadas de “Chicha de jora” y se destaca que en todos los locales se ofrecen una “Chicha de jora” aceptable para el consumo humano, salvo en el local de expendio C, que en la muestra de “chicha de jora” se encontró presencia de *Salmonella*.

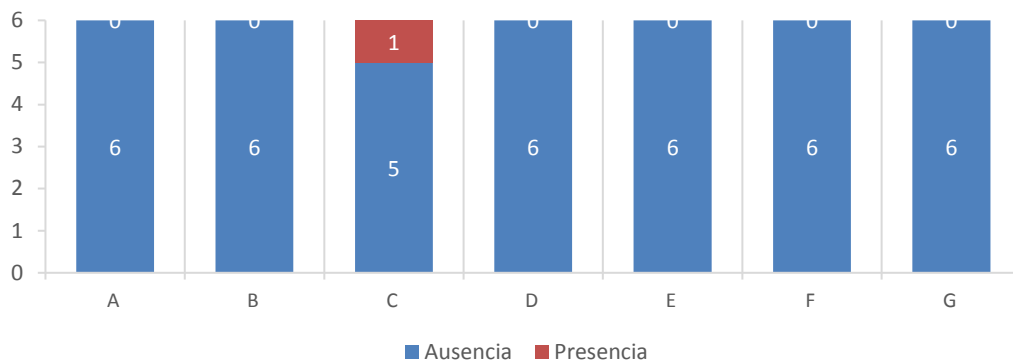


Figura 7. Calidad sanitaria de los locales de expendio según Salmonella.
Fuente: Elaboración propia (2018).

4. 1. 4. Evaluación microbiológica según recuento de mohos y levaduras

En la tabla 5 se muestra el consolidado del análisis de recuento de mohos y levaduras en las muestras de “Chicha de jora”, por cada lugar de expendio. Donde se observa que todos los casos no son aptos para consumo humano.

Tabla 5

Recuentos de mohos y levaduras por establecimiento

Establecimiento	Apto		No apto		Total
	n° muestras	%	n° muestras	%	
A	0	0%	6	100%	6
B	0	0%	6	100%	6
C	0	0%	6	100%	6
D	0	0%	6	100%	6
E	0	0%	6	100%	6
F	0	0%	6	100%	6
G	0	0%	6	100%	6
Total	0	0%	42	100%	42

Fuente: Elaboración propia (2018).

Asimismo, la Figura 8 muestra gráficamente, la calidad sanitaria de las muestras de “Chicha de jora” analizadas de los recuentos en mohos y levaduras, donde se destaca que todos los locales ofrecen “Chicha de jora” que no son aptos para el consumo humano.

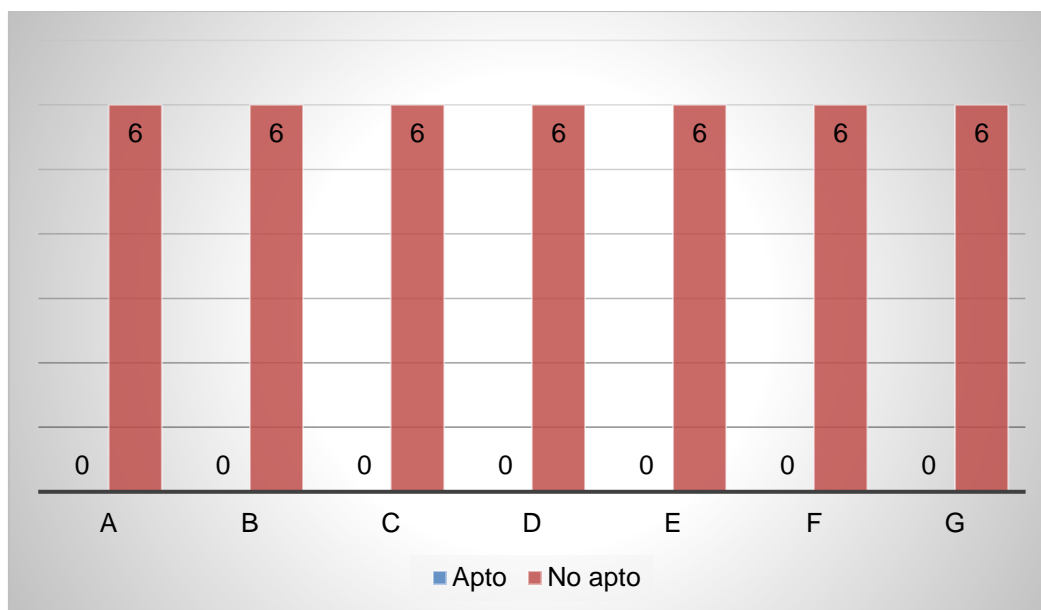


Figura 8. Calidad sanitaria de los locales de expendio según los mohos y levadura.
Fuente: Elaboración propia (2018).

4. 1. 5. Evaluación sanitaria según los recuentos

La Tabla 6 muestra el consolidado del análisis de la calidad sanitaria en las muestras de “Chicha de jora”, por cada indicador microbiológico, destacándose que en todos los casos existe riesgo en el consumo de “Chicha de jora”.

Tabla 6

Consolidado del nivel de sanidad según los recuentos analizados

	Acceptable	Rechazable
Coliforme	73,8%	26,2%
Mesófilo	33,3%	66,7%
Salmonella	97,6%	2,4%
Mohos	0,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2018).

La Figura 9 muestra gráficamente, la calidad sanitaria de las muestras de “Chicha de jora” analizadas según los indicadores microbiológicos analizados, donde se destaca que con respecto a *Salmonella* presenta el menor riesgo de rechazo, mientras que mohos es prácticamente una presencia evidente en todos los puestos analizados.

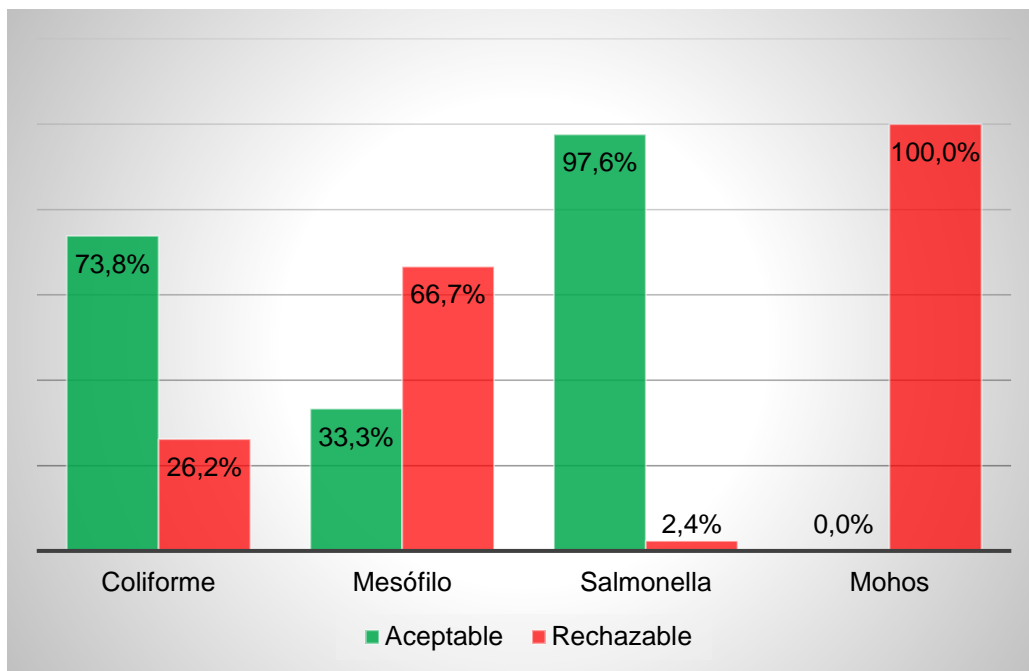


Figura 9. Consolidado del nivel sanitario de los locales de expendio.
Fuente: Elaboración propia (2018).

4.2 Evaluación de las condiciones higiénicas del local de expendio

4.2.1. Infraestructura

En la figura 10, se muestra de manera gráfica la distribución el tipo de material de que está constituida la infraestructura de los locales de expendio de “Chicha de jora”.



Figura 10. Tipo de infraestructura donde se expende “chicha de jora”.
Fuente: Elaboración propia (2018).

Análisis e interpretación

En la Figura 10, se observa que el 100 % de las tiendas que expenden “chicha de jora” disponen de material noble (cemento) como componente principal de sus ambientes; el 100 % usan madera (mesas) y 28,57 % de mayólica (revestimiento).

4. 2. 2. Saneamiento

En la figura 11, se muestra la distribución recursos de saneamiento (agua potable, desagüe y basureros) que utilizan los locales que expenden “Chicha de jora” en el mercado Grau.

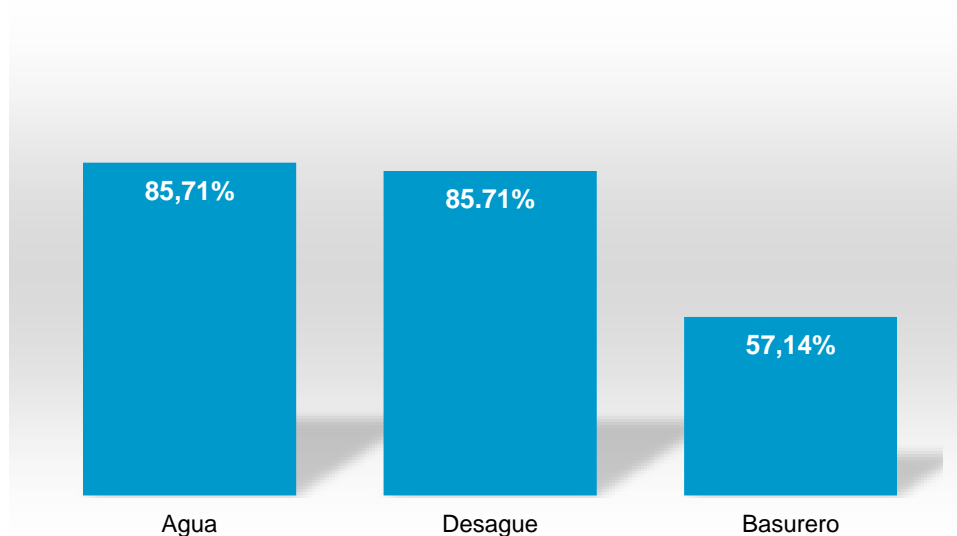


Figura 11. Distribución del tipo de recurso utilizado para el saneamiento.
Fuente: Elaboración propia (2018).

Análisis e interpretación

Como se aprecia en la figura 11, el 85,71 % de los evaluados disponen de agua potable en sus puestos de expendio de “Chicha de jora” del mercado Grau, y en similar porcentaje 85,71 % disponen también de desagüe, pero tanto solo un 57,14 % dispone de basurero.

Por tanto, la casi totalidad de expendedores de “Chicha de jora” cuentan con agua que es el principal elemento, no solo para la preparación de alimento, entre esto a la chicha, sino también para la limpieza de sus locales; sin embargo, apenas la mitad de los puestos de

expendio cuenta con un basurero, es decir que con respecto a los desechos sólidos el manejo de los mismos en los puestos de “Chicha de jora” es deficiente, lo que muy probablemente genere riesgos de higiene.

4. 2. 3. Higiene de superficie de trabajo

La Figura 12 muestra de manera gráfica la distribución del tipo de residuos que con más frecuencia se han hallado en la mesa que sirve de expendio en los locales de venta de “Chicha de jora”.

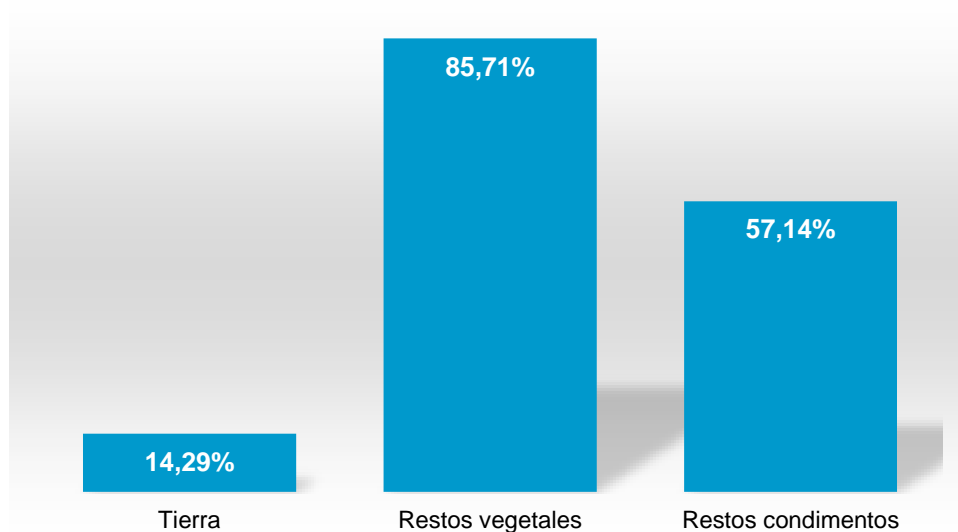


Figura 12. Distribución del tipo de residuos en la mesa de trabajo.
Fuente: Elaboración propia (2018).

Análisis e interpretación

En la Figura 12, se aprecia que del 100% de los puestos evaluados, el 85,71 % presento restos vegetales como el residuo más frecuente hallado en la mesa de expendio de la “Chicha de jora”, seguido de restos de condimentos con el 57,14 % y con apenas un 14,29% se hallaron restos de tierra.

En tal sentido, en los puestos que se dedican a expender “Chicha de jora”, también expenden comidas lo que implicaría a considerar que son causante de sus condiciones higiénicas.

4. 2. 4. Higiene de ambiente

La Figura 13 muestra la gráfica de distribución del tipo de residuos en las superficies del ambiente, donde se expenden la “Chicha de jora”.

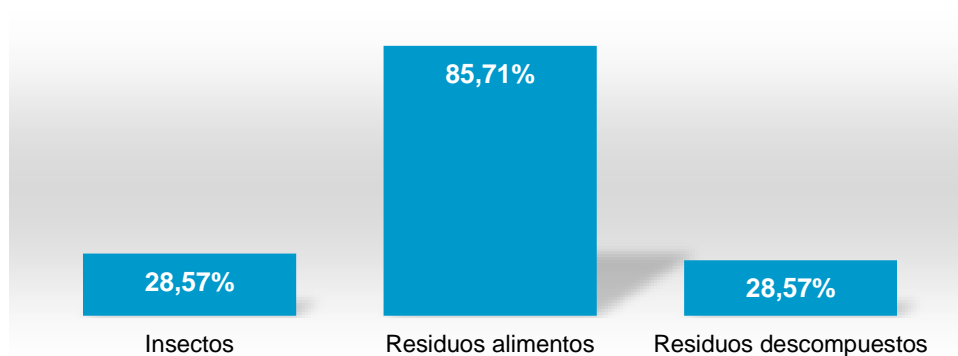


Figura 13. Distribución del tipo de residuos en las superficies del ambiente.
Fuente: Elaboración propia (2018).

Análisis e interpretación

Como se aprecia en la Figura 13, del 100% de los puestos evaluados, el 85,71% presento a residuos de alimentos como el residuo más frecuente hallado en las superficies de los locales de expendio de la “Chicha de jora” del mercado Grau, seguido de insectos con el 28,57 % y un 28,57 % se hallaron restos descompuestos.

En tal sentido, se entiende que dichos puestos no están practicando nociones básicas de higiene de sus ambientes de expendio de “Chicha de jora”, sino que simplemente están priorizando las ventas.

4. 2. 5. Almacenamiento de los alimentos

La Figura 14 muestra de manera gráfica la distribución del tipo de envase que con más frecuencia se han utilizado para almacenar y/o vender la “Chicha de jora”.

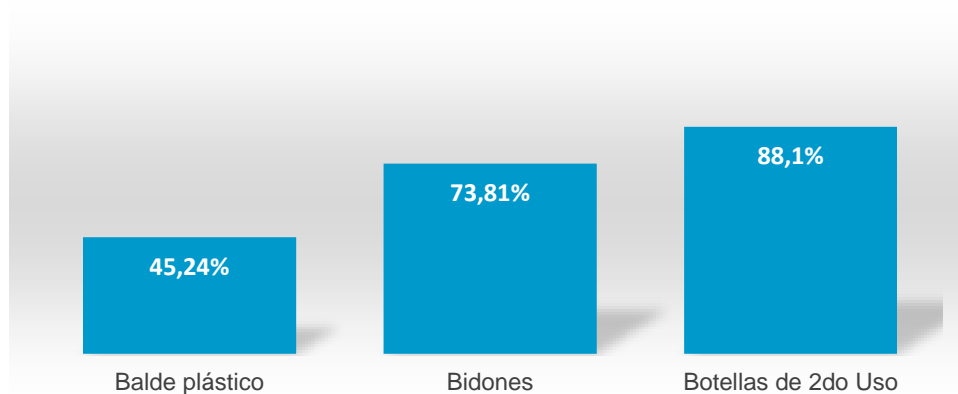


Figura 14. Distribución del tipo de almacén de los alimentos.
Fuente: Elaboración propia (2018).

Análisis e interpretación

Como se aprecia en la Figura 14, del 100% de los puestos evaluados, el 88,1 % utiliza botella de segundo uso (de más de 1 litro de capacidad) para almacenar la “Chicha de jora” en los locales de venta del mercado Grau, seguido de un 73,81 % de puestos que también utilizan bidones y un 45,24 % utiliza baldes de plástico.

En tal sentido, se entiende que dichos puestos solo utilizan envases de plástico para almacenar la “Chicha de Jora”.

4. 2. 6. Envase para los alimentos

La Figura 15 muestra de manera gráfica la distribución del tipo del tipo de envase utilizado para la venta de la “Chicha de jora”.

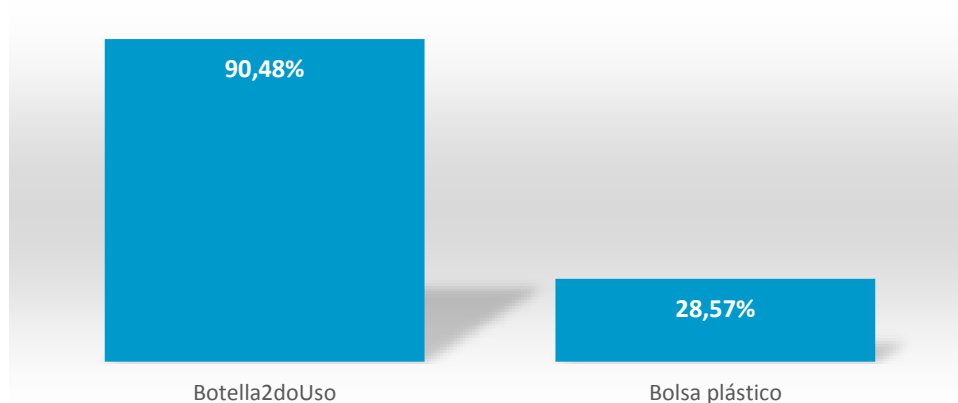


Figura 15. Distribución del tipo de envase para los alimentos.
Fuente: Elaboración propia (2018).

Análisis e interpretación

Como se aprecia en la Figura 15, del 100 % de los puestos evaluados, el 90,48 % utiliza botella de segundo uso para el expendio de la “Chicha de jora” en los locales de venta del mercado Grau, seguido de un 28,57 % de puestos que también utilizan bolsas de plástico y prácticamente no se ha registrado expendedora que utilicen botellas de primer uso.

En tal sentido, se entiende que la gran mayoría sacrifica la sanidad del producto “Chicha de jora” expendiendo en botellas de segundo uso con el riesgo de que no estén bien limpias y puedan ser causa alteración de los alimentos contenido con el posterior efecto que su consumo traería a la salud. Pero cabe destacar el incipiente porcentaje que, si utiliza envases nuevos para el expendio de la “Chicha de jora”, que, si bien es un porcentaje ínfimo, sin embargo, demuestra que si es posible expender la “chicha de jora” en un envase que ofrece mejores garantías a su sanidad.

4.3 Evaluación de las condiciones higiénicas del expendedor

4.3.1. Manipulación de “Chicha de jora” por el expendedor

La Figura 16 muestra de manera gráfica la distribución del tipo de implementos que con más frecuencia utiliza el expendedor, para manipular la venta de la “Chicha de jora”.

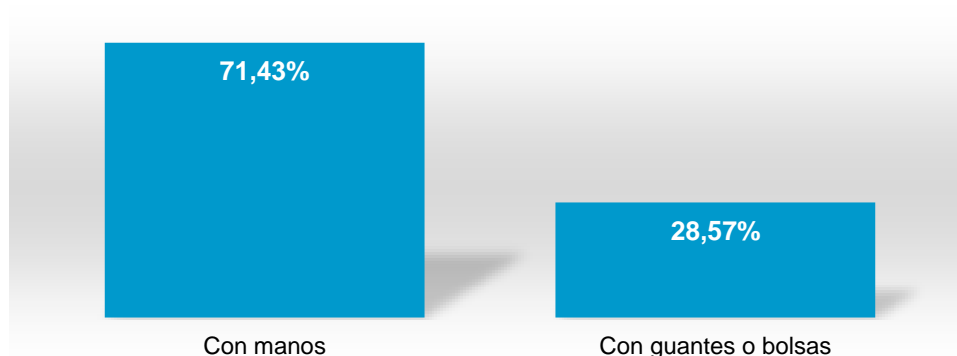


Figura 16. Distribución del tipo de manipulación de los alimentos.
Fuente: Elaboración propia (2018).

Análisis e interpretación

Como se aprecia en la Figura 16, del 100% de los puestos evaluados, el 71,43% manipula el producto de venta directamente con sus manos y solo un 28,57 % utiliza guantes o bolsas para manipular las botellas de “Chicha de jora”.

En tal sentido, se entiende que una tercera parte de los expendedores son conscientes de que se debe utilizar guantes o en su ausencia bolsas para evitar poner en contacto las manos con las botellas recién preparadas y envasadas con “Chicha de jora”.

4.3.2. Presentación del expendedor

La Figura 17 muestra de manera gráfica la distribución del tipo de presentación que con más frecuencia utiliza el expendedor ante sus clientes para manipular la venta de la “Chicha de jora”.

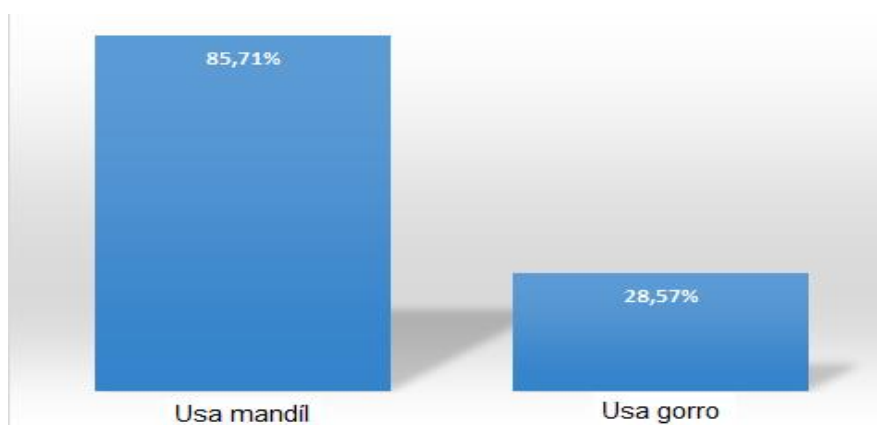


Figura 17. Distribución del modo de presentación del expendedor.
Fuente: Elaboración propia (2018)

Análisis e interpretación

Como se aprecia en la Figura 17, del 100% de los puestos evaluados, el 85,71% se presenta para el expendio de la “Chicha de jora” con mandil en los locales de venta del mercado Grau y un 28,57% que se presentan también con gorro.

Por tanto, queda en evidencia que es muy bajo el porcentaje de expendedores que son conscientes de que se debe evitar el manipuleo directo de los alimentos.

4.3.3. Higiene personal

La Figura 18 muestra la gráfica de distribución de los errores en la higiene personal del expendedor que, con más frecuencia, se han presentado al momento de manipular en la venta de la “Chicha de Jora”.

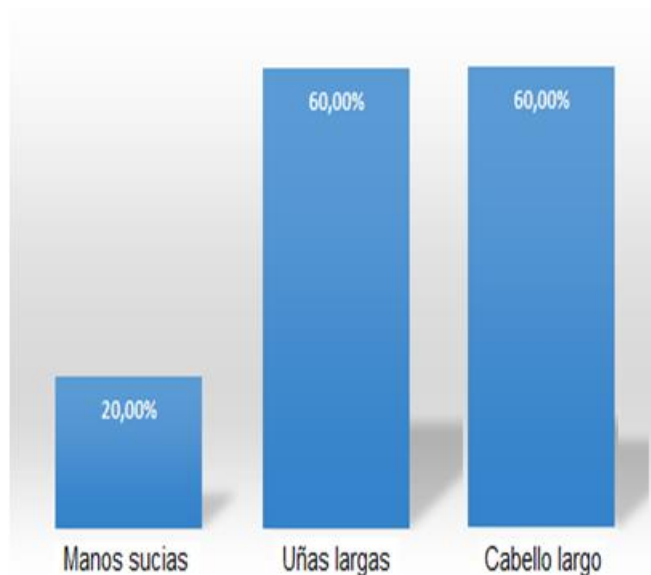


Figura 18. Distribución de los errores en la higiene personal del expendedor.
Fuente: Elaboración propia (2018)

Análisis e interpretación

En la figura 18, se observa que el 20 % manipulan la “chicha de jora” con las manos sucias, el 60 % tienen uñas largas y 60 % tienen el cabello largo desordenado.

4.3.4. Lesiones

La Figura 19 muestra de manera gráfica la distribución del tipo de lesiones que el expendedor ha presentado ante sus clientes, para manipular la venta de la “Chicha de Jora”.

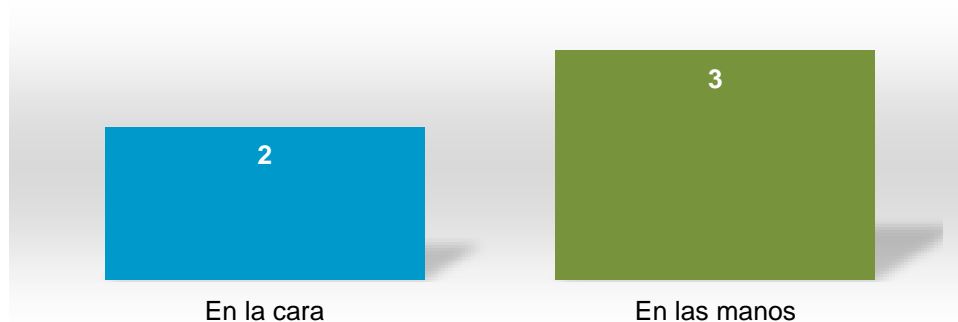


Figura 19. Distribución de las lesiones del expendedor.
Fuente: Elaboración propia (2018)

Análisis e interpretación

Como se aprecia en la Figura 19, de los puestos evaluados, hubo dos casos que presentaron lesiones en la cara y tres casos el expendedor mostró lesiones en las manos.

Por tanto, se puede afirmar que dicha actividad no causa riesgo laboral a los expendedores y por tanto las razones de las lesiones detectadas pueden deberse a factores externos a la actividad de expendio de “Chicha de jora”.

DISCUSIÓN

6.1 Calidad sanitaria

- **Coliformes totales**

En el indicador de coliformes totales se encontró que el 26 % de las muestras de “chicha de jora”, excedieron el Límite Máximo Permisible (Límite permisible 10^3 ufc/ml), de acuerdo con lo establecido en la R. M. 591-2008-MINSA y N. T. P. 202.001.2010; mientras 74 % de las muestras no excedió el Límite Máximo Permisible., Cabe resaltar que en los locales E y F excedieron el Límite Máximo Permisible de Coliformes totales, lo cual nos indica que la “chicha de jora” en los locales indicados no es para consumo apto para consumo humano.

Sin embargo, el resultado difiere de lo reportado por Chavarrea (2011) en la cual, dentro del proceso realizaron el análisis de la calidad sanitaria de la “chicha de jora” en los primeros, quince y treinta días de elaboración. En cuanto al aspecto microbiológico de las formulaciones analizadas no existe contaminación de *coliformes* totales (ufc/ml), de la “chicha de jora” y quinua, lo que demostró que el proceso fue realizado en condiciones de asepsia con fines agroindustriales.

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando que la “Chicha de jora” es un alimento muy popular en la población desde tiempos ancestrales, es necesario evaluar la calidad sanitaria de carga microbiana de coliformes totales, para cuantificar el recuento y su aplicabilidad como microorganismos indicadores. La presencia de niveles considerables de coliformes totales en la “chicha de jora”, que haya recibido un tratamiento o no, a la cual pueda garantizar su sanidad: tratamiento inadecuado, contaminación posterior al proceso, mala calidad higiénica en el proceso, falta de higiene en el manejo y no necesariamente una contaminación por origen intestinal.

- **Aerobios Mesófilos**

En el indicador de microorganismos aerobios mesófilos, se encontró que el 67 % de las muestras de “chicha de jora” excedieron el límite máximo permisible (límite marginal 10^6 UFC/ml), de acuerdo con lo establecido en la R. M. 591-2008-MINSA y N. T. P. 202.001.2010; mientras que el 33 % de las muestras, no excedieron los Límites Máximos Permisibles y según en los locales expendio de la “chicha de jora”, se obtuvo que en el local A 67 %; local B 33,3 %; local C 100 % y en los locales D, E, F y G el 67 % que excedieron el límite máximo permisible de microorganismos aerobios mesófilos totales.

El resultado, difiere de lo reportado por Chavarrea (2011) en cuanto al aspecto microbiológico de las formulaciones analizadas. No existe contaminación de Aerobios mesófilos (UFC/ml), de la “chicha de jora” y quinua, lo que demostró que el proceso fue realizado en condiciones de asepsia con fines agroindustriales.

- **Salmonella**

Respecto al indicador de salmonella, se puede destacar que en una muestra de “chicha de jora” hay presencia de *salmonella sp* que supera el límite máximo permisible de la R. M. 591-2008-MINSA y N. T. P. 202.001.2010, mientras que en las 41 muestras hubo ausencia de *salmonella sp*. Según locales de expendio de la “chicha de jora”, solo en el local C se encontró presencia de *salmonella sp* en 1 muestra. De la muestra mencionada que contiene Salmonella sp, siendo no apto para consumo humano, ya que el consumo produce intoxicaciones en el hombre denominadas fiebres tifo-paratíficas, su contagio se realiza por contacto directo o con alimentos contaminados, así como también por el agua. Esta enfermedad es grave para niños y ancianos.

Se ha demostrado que no se requieren dosis elevadas de la bacteria para producir la enfermedad por lo que su presencia se considera siempre un riesgo grave para la salud (ICMSF: 2000).

Con base a los resultados de calidad microbiológica, obtenida en este estudio de la “Chicha de jora”, podemos decir que este control es muy importante, tanto en la preparación como el expendio en sus puntos de distribución, lo cual es determinante para reducir los factores de riesgo que influyen en la transmisión de enfermedades por alimentos para proteger la salud del consumidor.

- **Mohos y levaduras**

En el indicador de mohos y levaduras, se encontró que 42 muestras de “chicha de jora”, están por encima de los Límites Máximos Permisibles (Límites Permitidos 10 ufc/ml), de acuerdo con lo establecido en la R. M. 591-2008-MINSA y N. T. P. 202.001.2010; por tanto, todas las muestras evaluadas, tienen que ser rechazadas con este criterio, lo cual nos indica que la “chicha de jora” no es apto para consumo humano.

6.2 Calidad higiénica

Cabe resaltar, que la “chicha de jora” expendida en el Mercado Grau, en la cual no se conoce sus procesos y las condiciones de su elaboración, pero si las condiciones cómo la expenden.

El proceso es antihigiénico, ya que, a lo largo de su duración, las moscas entraban en contacto con el producto, y los recipientes, no estaban correctamente lavados; no contaban con los instrumentos adecuados que le permitieran definir exactamente la cantidad de materia prima utilizada y la cantidad de producto obtenido. Por lo que, aproximaban estos datos, lo cual es ineficiente. Según la información verbal de los manipuladores, refirieron que no controlan la temperatura de cocción, sino que según su experiencia logra determinar cuando el producto está listo. Utilizan leña para hacer el proceso, lo cual emana emisiones

contaminantes al medio ambiente, implicando una mayor participación de la mano de obra y un mayor tiempo en la preparación.

Otro tema resaltante de este estudio es que se evaluó la calidad higiénica-sanitaria de puestos de expendio de “chicha de jora” en el Mercado Grau. Como resultado se obtuvo que ninguno calificó con nivel bueno, predominando el nivel malo (63,6%) respecto a condiciones de nivel regular (36,4%). Un resultado casi similar encontró Flores-Arratia M., en la evaluación de puestos de expendio de queso fresco en Mercado Grau en el año 2015, donde evidenció que el 52,4% calificó con nivel regular y 47,6% de nivel malo.

El hecho de haber encontrado en malas condiciones los puestos de “Chicha de jora”, se puede ver reflejado específicamente al inspeccionar la unidad de expendio, donde la mayoría de los puestos (65,9%) se caracterizaban por tener el módulo de cemento y madera, luego de cemento y mayólica (20,5%); en muy pocos sólo es de cemento y otros materiales. El problema de las malas condiciones sanitarias se agudiza más porque el 100% de puestos no contaban con equipo de frío y poco más de la mitad de los puestos (52,3%), en el área de saneamiento, sólo disponían de agua y desagüe, pero no de la disposición de residuos sólidos, aunque un 47,7% cumplían con estos tres requisitos básicos.

Analizando las características del vendedor/manipulador de “chicha de jora” en el Mercado Grau, llamó la atención que la mayor parte de puestos tenían restos de vegetales en la superficie de trabajo (85,71%) y algunos con materias extrañas, también en la higiene del medio ambiente, ésta no fue óptima para el puesto, ya que la mayoría tenían residuos de otros alimentos (85,71%), algunos con desechos orgánicos en descomposición.

En las características del expendio de la “chicha de jora”, el mantenimiento del alimento no es óptima, ya que la mayor parte de puestos almacenan la “chicha de jora” en botellas de segundo uso (88,1%), bidones (73,81%) y baldes (45,24%). Así mismo la manipulación del alimento mayormente lo hacen directamente con la mano (71,43%).

También las características del manipulador de “chicha de jora”, no fue la correcta, ya que la mayoría (85,71%) se presenta en el puesto con mandil y el uso de gorro es sumamente infrecuente. Peor aún, las condiciones de higiene del personal manipulador fueron pésimas, ya que la mayor parte tenían uñas largas/cabello largo y desordenado (60,0%), otros sólo uñas largas, cabello largo y desordenado, también se presentaban con manos sucias/uñas largas o manos sucias/cabello largo y desordenado.

Actualmente, el Perú es uno de los países que está creciendo en el manejo de las buenas políticas, el interés en desarrollar productos de calidad, el enfoque en procesos sostenibles está dando buenos resultados; sin embargo, el mundo actual, cada vez es más competitivo, existe Mercados mundiales que están atravesando crisis económicas, problemas socioambientales, etc. Para ello, es necesario elevar los estándares para competir con los productos que se importan. Ante este panorama, ha sido necesario la oportunidad de evaluar las condiciones higiénica-sanitarias de la “chicha de jora” en el Mercados Grau, demostrando la situación real en que se encuentra y, a partir de este estudio, generar nuevas investigaciones de cohorte que permitan mejorar la calidad de la “chicha de jora” e innovar y buscar soluciones al actual ritmo de desarrollo. Tacna, no es ajena a esta realidad y es por eso que se deben tomar las medidas adecuadas para no estar fuera de la competencia mundial.

CONCLUSIONES

PRIMERA

Se logró la evaluación de la calidad higiénica sanitaria de la “Chicha de jora” que se expende en el mercado Grau, lográndose identificar que de los indicadores microbiológicos no cumplen de los límites máximos permisibles de la NTS N°071 – MINSA/DIGESA-V.01 del 2008 lo que indica que no es apto para consumo humano. En cuanto a local de expendio y expendedor se encontró que no cumplen con las condiciones higiénicas básicas.

SEGUNDA

En la calidad higiénica sanitaria de la “Chicha de jora”, de las 42 muestras que se analizaron, se determinó que el 26,19 % del indicador de coliformes totales no son aceptables, 67 % del indicador mesófilos totales son rechazables, 2,4 % del indicador Salmonella hay presencia, y 100 % del indicador de mohos y levaduras no son aptos. Estos indicadores superan los límites máximos permisibles de la NTS N°071 – MINSA/DIGESA-V.01 del 2008.

TERCERA

En las condiciones higiénicas sanitarias de los establecimientos donde se expende la “chicha de jora”, se determinó que lo locales de venta en módulos, el 100 % de los módulo son de cemento y madera; en saneamiento el 85,71 % tienen agua; el 85,71 % tienen desagüe, y el 57,14 % tienen basurero. En higiene de superficie de trabajo, el 85,71 % tienen restos vegetales, el 57,14 % restos de condimentos, y 14,29% restos de tierra. En higiene del ambiente, el 85,71% están con residuos de alimentos; 28,57 % están con insectos y residuos descompuestos. En almacenamiento de la “chicha de jora”, el 88,1% utilizan botellas de segundo uso; el 73,8 % bidones, y el 45,2 %

baldes. En envase para alimentos, el 90,48 % utiliza botella de segundo y el 28,57 % utilizan bolsas de plástico. En las condiciones higiénicas del expendedor la “chicha de jora”, en manipulación con la mano el 71,42 %, y con guantes 28,57 %; presencia del expendedor el 85,71 % utiliza mandil y el 28,57 % utiliza gorro. En la higiene personal que manipulan la “chicha de jora”, el 20 % con manos sucias; el 60 % uñas largas y 60 % con cabello largo y desordenado; y los que presentan lesiones, en dos casos tienen lesiones en la cara y en tres casos tienen lesiones en las manos.

RECOMENDACIONES

PRIMERA

La disponibilidad de infraestructura e indumentaria es básica, para el control de la higiene y sanidad de los locales de expendio y el producto mismo en venta que es la “Chicha de Jora”, pero debe complementarse con capacitaciones periódicas a fin de educar la manera cómo aprovechar las condiciones de manipulación de los alimentos.

SEGUNDA

Disponer de un manual de buenas prácticas de manipulación de los alimentos adaptada para los pequeños comerciantes de puestos de comida que, como el de “Chicha de jora”, será útil para mejorar la calidad higiénica sanitaria de los locales de expendio.

TERCERA

Se debe adoptar medidas para mejorar las condiciones higiénicas sanitarias, en cuanto a infraestructura y equipamiento de los expendedores de “Chicha de Jora”.

CUARTA

Se debe capacitar y evaluar periódicamente a los manipuladores de “Chicha de jora”, de cada puesto de venta, en cuanto a buenas prácticas de manipulación de alimentos.

QUINTA

Se sugiere que las autoridades correspondientes tengan en cuenta los resultados de esta investigación, para que se exija el mejoramiento en la calidad higiénica sanitaria de la “Chicha de jora” de los establecimientos de venta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, M.R. y Moss. (2011). Microbiología de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España).
- Arosquipa Mamani, Pamela C. (2013). Calidad Microbiológica de los alimentos preparados sin tratamiento térmico por el Programa de Complementación Alimentaria de los Comedores pertenecientes al Distrito Coronel Gregorio Albarracín de la Ciudad de Tacna.” Tesis para optar por el Título de Biólogo Microbiólogo, Ciudad de Tacna. Perú.
- Ávila G. y Fonseca M. (2008). Calidad microbiológica de jugos preparados en hogares de bienestar familiar en la zona norte de Cundinamarca. Pontificia. Universidad Javeriana. Bogotá-Colombia.
- Caceda, C. y Choque, Á. (2002). Evaluación de la calidad microbiológica de los alimentos elaborados en comedores populares del cercado de Tacna. COIN. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.
- Chavarrea M. (2011). Elaboración y conservación con fines agroindustriales y comerciales de la “chicha de jora” y quinua”. Universidad Nacional De Chimborazo. Riobamba-Ecuador.
- DIGESA. S.f. protocolo de analisis microbiologico de alimentos bebidas y agua para consumo humano. Lima - Perú.
- DIGESA. (2000). Guía para la Aplicación del Sistema HACCP en Mercados de Abasto. Lima – Perú.
- DIRESA. (2017). Análisis de situación de salud región Tacna.
- Doyle, M. (2001). Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras. Acribia. Zaragoza, España.

- Eley A. (1994). Intoxicaciones alimentarias de etiología microbiana. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- FAO. (2009). Buenas prácticas de Higiene en la preparación y venta de los alimentos en la vía pública en América latina y el Caribe.
- FAO. (2011). Código Internacional recomendado de Prácticas- Principios Generales de Higiene de los Alimentos. Citado el domingo 1 de junio del 2011
- Fonseca M. y Avina G. (2008). Calidad Microbiológica de jugos preparados en hogares de bienestar familiar en la zona Norte de Cundinamarca. Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias. Bogotá, Colombia.
- Frazier, W. C. (2003). Microbiología de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. – Zaragoza (España).
- Gutiérrez H. y de la Vara Salazar R. (2013). Control estadístico de la calidad y Seis Sigma. Tercera edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V. México.
- I.C.M.S.F. (1980). Ecología Microbiana de los Alimentos. Vol. 1: Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Editorial Acribia, S.A. – Zaragoza (España)
- I.C.M.S.F. (2000). Microorganismos de los Alimentos. Vol. 1: Su significado y métodos de enumeración, 2da edición. Editorial Acribia, S.A. – Zaragoza (España).
- James M. JAY. (2000). Microbiología Moderna de los Alimentos. 4ta edición. Editorial Acribia, S.A. –Zaragoza (España).
- Juran, J. (1990). Juran y la planificación para la calidad. Tercera edición. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, España.
- Lanchipa Li. y Sosa Y. (2003). Evaluación de la carga microbiana patógena en la elaboración del queso fresco en el distrito de Tacna. Perú

- López C. López L. Ballesteros, J. Canales J. Lamo E. (2002). Manual para Manipuladores de Alimentos Genéricos. CECOMA. Madrid, España.
- Lozada C. (2007). Diseño del plan de saneamiento básico como parte del programa de Buenas Prácticas de Manufactura en las cocinas de un hotel en Bogotá. Trabajo de grado, Microbiología Industrial, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Manipulación de alimentos (manual común). 2011. Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico. Junta de Andalucía. España.
- MERCK. (1994). Manual de Medios de Cultivo. Alemania.
- Ministerio de Salud. (1981). Normas para el establecimiento y funcionamiento de servicios de Alimentación Colectivos. Resolución Suprema N° 0019-81-SA/DVM.
- Ministerio de Salud. (1998). Aprueban el Reglamento sobre Vigilancia y Control de Alimentos y Bebidas. Decreto Supremo N° 007-98-SA. (Publicado el 25 de setiembre de 1998).
- Ministerio de Salud. (2007). Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficie en contacto con Alimentos y Bebidas. Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA (Publicado el 14 de julio del 2007)
- Ministerio de Salud. (2008). Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. Resolución Ministerial N°591-2008-MINSA. (Publicado el 29 de agosto del 2008).
- MURIEL M. (2008). Estimación de la incidencia de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en Colombia en la década 1996-2006. Tesis para optar el título de Microbiólogo Industrial. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. 145pp

MINSA/DIGESA. (2008). Norma Sanitaria que Establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. Perú.

Pascual, A. M. y Calderón. (2000). Microbiología Alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas. Editorial Diaz de Santos, S. A. Madrid – España.

Sánchez, V. y Quispe, J. (2001). Evaluación microbiológica y sanitaria de puestos de venta ambulancia de alimentos del distrito de Comas Lima-Perú. Revista Scielo, v.18 n. 1-2 Lima ene/jun 2011.

Páginas web

- <http://revistas.unicordoba.edu.co/ojs/index.php/mvz/article/view/44/42>
- <http://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2011/ei114f.pdf>
- <http://www.unjbg.edu.pe/coin2/pdf/01011001506.pdf>
- <http://es.slideshare.net/dayelina/control-higienico-sanitario-de-los-alimentos>
- <http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/peru.pdf>
- <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/importancia-calidad-inocuidad-tambo-t27549.htm>

ANEXOS

Anexos 1

Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de Consumo Humano,

Para bebidas no carbonatadas

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10 ²
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	<3

Fuente: MINSA/DIGESA. (2008)

Donde:

- "n" (minúscula): Número de unidades de muestra seleccionadas al azar de de un lote, que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.
- "c": Número máximo permitido de unidades de muestra rechazables en un plan de muestreo de dos clases o número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M" en un plan de muestreo de tres clases. Cuando se detecte un número de unidades de muestra mayor a "c" se rechaza el lote.
- "m" (minúscula): límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a "m", representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables ò inaceptables.
- "M" (mayúscula): Los valores de recuentos microbianos superiores a "M" son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud.

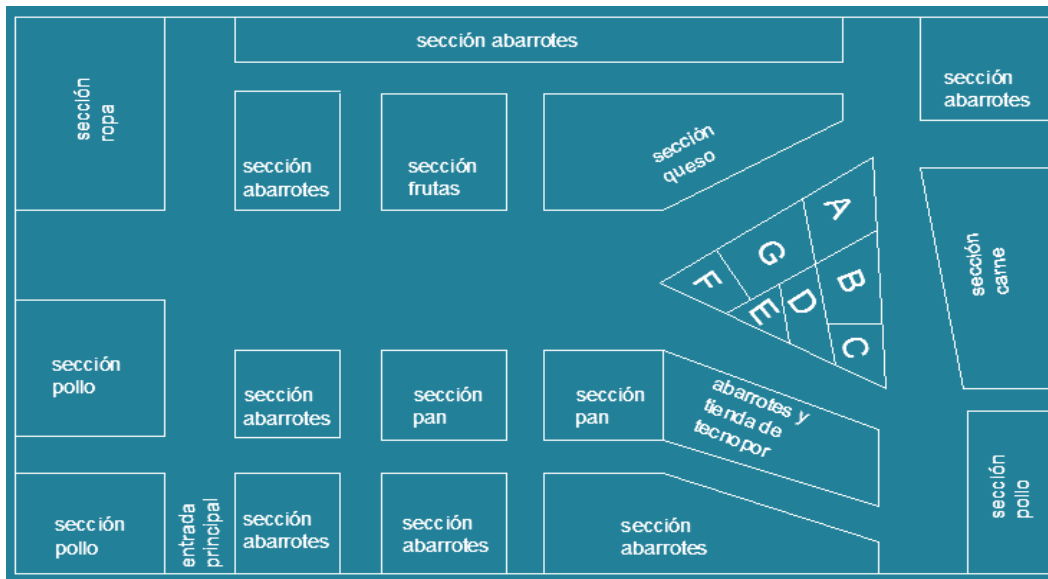
Anexos 2

Ubicación de las zonas de muestreo



Fuente: Google Earth

Anexos 3
Zonas de muestreo



Anexos 4

Ficha de recolección de muestra en el transporte de “chicha de jora

Ficha NroFecha.....Hora.....

1. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

1.1. Alimento recolectado:.....

1.2. Procedencia.....

1.3. Temperatura en el momento de la recolección.....

1.4. Volumen transportado

2. LUGAR DE PROCEDENCIA

2.1. Lugar de procedencia:.....

Distrito:.....Provincia:.....

Departamento:.....

Anexos 5
Ficha de inspección

**FICHA DE INSPECCIÓN DE PUESTOS DE EXPENDIO DE
“CHICHA DE JORA”**

N° de muestra.....Fecha.....Hora.....

1. Identificación de la muestra

- 1.1 Alimento recolectado:.....
- 1.2 Procedencia.....
- 1.3 Volumen recolectado
- 1.4 Temperatura en el momento de recolección.....

2. Características de la unidad de venta en el mercado

2.1 Infraestructura

Local específico para venta en Modulo

- 1.- Cemento SI () / NO ()
- 2.- Madera SI () / NO ()
- 3. Mayólica SI () / NO ()
- 4. Plástico SI () / NO ()

2.2 Equipos y/o materiales

- 1.- Equipo de frío SI () / NO () especificar.....

2.3 Saneamiento

- 1.-Agua SI () / NO ()
- 2.-Desagüe SI () / NO ()
- 3.-Disposición de residuos sólidos (basurero) SI () / NO ()

2.4 Higiene de la superficie de trabajo:

- 1.-Tierra SI () / NO ()
- 2.-Restos Vegetales SI () / NO ()
- 3.-Restos de condimentos SI () / NO ()

2.5 Higiene del Medio Ambiente

- 1.-Insectos SI () / NO ()
- 2.-Residuos de otros alimentos SI () / NO ()
- 3.-Desechos orgánicos en descomposición SI () / NO ()

3.- Características del expendio del alimento

3.1.- Almacenamiento del alimento:

- 1.-Baldes plásticos SI () / NO ()
- 2.-Bidones SI () / NO ()
- 3.-Botellas de segundo uso SI () / NO ()

3.2.- Tipo de envase para el expendio del alimento:

- 1.-Botella primer uso SI () / NO ()
- 2.-Botella de segundo uso SI () / NO ()
- 3.-Bolsa Plásticas SI () / NO ()

3.3.- Higiene en la manipulación del alimento

- 1.-Coge directamente con la mano SI () / NO ()
- 2.-Usa guantes o bolsas de plástico SI () / NO ()

4.- Características del manipulador

4.1.- Presentación personal de manipulador

- 1.-Usa mandil: SI () / NO ()
- 2.-Usa gorro: SI () / NO ()
- 3.-Usa guantes: SI () / NO ()

4.2.- Higiene personal de manipulador

- 1.-Manos sucias: SI () / NO ()
- 2.-Uñas largas: SI () / NO ()
- 3.-Cabello largo y desordenado: SI () / NO ()

4.3.- Lesiones o infecciones en piel de cara y manos:

1.-Cara: SI()/NO()

2.-Manos: SI()/NO()

Basado en el “Reglamento sobre la vigilancia y control sanitario de alimentos” (Decreto Supremo N° 007-98-SA), aprobado el 24 de setiembre de 1998, Ley General de Salud N° 26842 que establece las normas generales sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas en protección de la salud. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley General de Salud, es necesario normar las condiciones, requisitos y procedimientos higiénico-sanitarios al que debe sujetarse la producción, el transporte, la fabricación, el almacenamiento, el fraccionamiento, la elaboración y el expendio de alimentos y bebidas de consumo humano, así como los relativos al registro sanitario, a la certificación sanitaria de productos alimenticios con fines de exportación y a la vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas.

Anexos 6
Toma de muestra



Anexos 7

Procedimiento de muestreo



Anexos 8

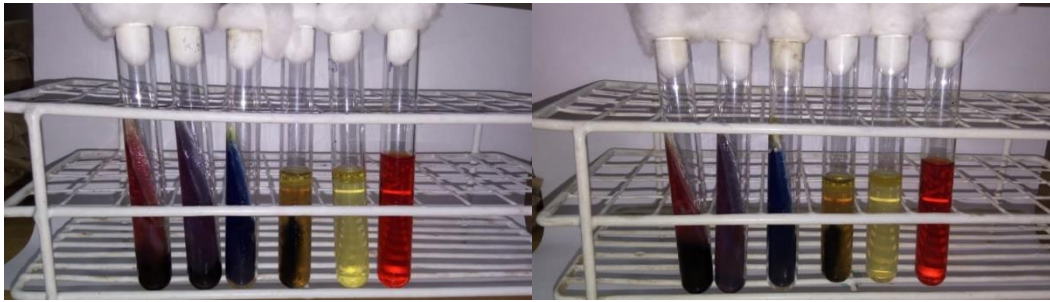
Procedimientos de análisis microbiológico

A. Ensayos de determinación





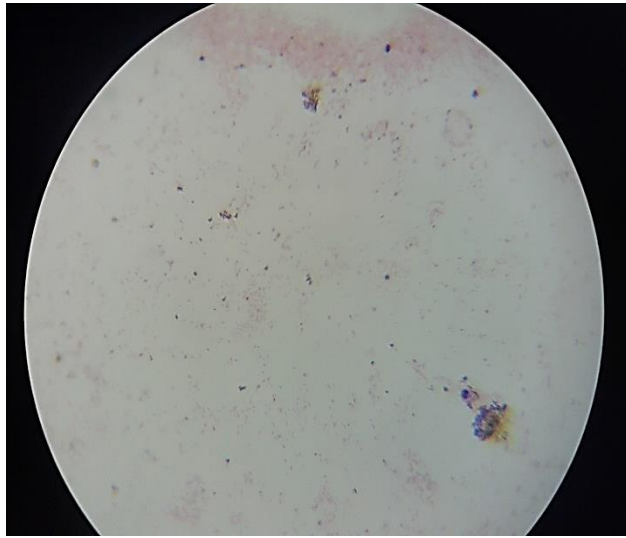
B. Ensayos de confirmación



• Caldo urea	Color rojo
• Agar tsi	Base negra / superficie inclinada rojo con amarillo
• Agar citrato de simons	Base verde/ superficie inclinada azul
• Agar lia	Base morada /superficie inclinada negro con morado
• Agar sim	H ₂ s (+) / indol (-) / motilidad (+)
• Voges proskauer	Halo rosa en la superficie
• Rojo de metilo	Reacción rojo

Fuente: elaboración propia

Gram *Salmonella* sp:



Anexos 9

Recuento de coliformes totales (ufc/ml)

Puesto	Muestra	Recuento de Coliformes Totales (UFC/ml)	Conclusión
A	M1	< 3	Apto
	M2	< 3	Apto
	M3	< 3	Apto
	M4	< 3	Apto
	M5	< 3	Apto
	M6	< 3	Apto
B	M1	< 3	Apto
	M2	< 3	Apto
	M3	< 3	Apto
	M4	< 3	Apto
	M5	< 3	Apto
	M6	< 3	Apto
C	M1	< 3	Apto
	M2	< 3	Apto
	M3	< 3	Apto
	M4	< 3	Apto
	M5	< 3	Apto
	M6	< 3	Apto
D	M1	< 3	Apto
	M2	< 3	Apto
	M3	< 3	Apto
	M4	< 3	Apto
	M5	< 3	Apto
	M6	< 3	Apto
E	M1	240	No apto
	M2	240	No apto
	M3	460	No apto
	M4	460	No apto
	M5	240	No apto
	M6	240	No apto
F	M1	1100	No apto
	M2	1100	No apto
	M3	1100	No apto
	M4	1100	No apto
	M5	< 3	Apto
	M6	< 3	Apto
G	M1	< 3	Apto
	M2	< 3	Apto
	M3	< 3	Apto
	M4	< 3	Apto
	M5	< 3	Apto
	M6	< 3	Apto

Anexos 10

Recuento de aerobios mesófilos (UFC/ml)

Puesto	Muestra	Recuento de Aerobios Mesófilos (UFC/ml)	Limite marginal por g o mL según la norma sanitaria	Conclusión
A	M1	540000	10 ⁶	No apto
	M2	560000	10 ⁶	No apto
	M3	50000	10 ⁶	Apto
	M4	80000	10 ⁶	Apto
	M5	530000	10 ⁶	No apto
	M6	620000	10 ⁶	No apto
B	M7	50	10 ⁶	Apto
	M8	50	10 ⁶	Apto
	M9	640000	10 ⁶	No apto
	M10	710000	10 ⁶	No apto
	M11	40000	10 ⁶	Apto
	M12	120000	10 ⁶	Apto
C	M13	1700000	10 ⁶	No apto
	M14	1500000	10 ⁶	No apto
	M15	530000	10 ⁶	No apto
	M16	430000	10 ⁶	No apto
	M17	390000	10 ⁶	No apto
	M18	470000	10 ⁶	No apto
D	M19	2400000	10 ⁶	No apto
	M20	2600000	10 ⁶	No apto
	M21	580000	10 ⁶	No apto
	M22	640000	10 ⁶	No apto
	M23	30000	10 ⁶	Apto
	M24	100000	10 ⁶	Apto
E	M25	10000	10 ⁶	Apto
	M26	70000	10 ⁶	Apto
	M27	630000	10 ⁶	No apto
	M28	690000	10 ⁶	No apto
	M29	640000	10 ⁶	No apto
	M30	570000	10 ⁶	No apto
F	M31	560000	10 ⁶	Apto
	M32	520000	10 ⁶	Apto
	M33	300000	10 ⁶	No apto
	M34	270000	10 ⁶	No apto
	M35	470000	10 ⁶	No apto
	M36	410000	10 ⁶	No apto
G	M37	50000	10 ⁶	Apto
	M38	120000	10 ⁶	Apto
	M39	500000	10 ⁶	No apto
	M40	560000	10 ⁶	No apto
	M41	1500000	10 ⁶	No apto
	M42	1300000	10 ⁶	No apto

Anexos 11

Recuento de salmonella

Puesto	Muestra	Investigación de Salmonella	Limite por mL según N.T.S. N° 071- MINSA/DIGESA-V.01	Conclusión
A	M1	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M2	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M3	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M4	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M5	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M6	X	AUSENCIA	AUSENCIA
B	M1	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M2	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M3	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M4	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M5	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M6	X	AUSENCIA	AUSENCIA
C	M1	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M2	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M3	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M4	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M5	✓	PRESENCIA	PRESENCIA
	M6	x	AUSENCIA	AUSENCIA
D	M1	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M2	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M3	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M4	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M5	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M6	x	AUSENCIA	AUSENCIA
E	M1	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M2	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M3	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M4	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M5	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M6	x	AUSENCIA	AUSENCIA
F	M1	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M2	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M3	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M4	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M5	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M6	x	AUSENCIA	AUSENCIA
G	M1	X	AUSENCIA	AUSENCIA
	M2	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M3	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M4	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M5	x	AUSENCIA	AUSENCIA
	M6	x	AUSENCIA	AUSENCIA

Anexos 12

Recuento de mohos y levaduras (ufc/ml)

Puesto	Muestra	Recuento de Mohos y levaduras (UFC/ml)	Limite por mL según N.TS. N° 071- MINSA/DIGESA- V.0.1	Conclusión
A	M1	85 x 10 ⁴	10	No apto
	M2	89 x 10 ⁴	10	No apto
	M3	10 x 10 ⁴	10	No apto
	M4	15 x 10 ⁴	10	No apto
	M5	40 x 10 ⁴	10	No apto
	M6	48 x 10 ⁴	10	No apto
B	M1	29 x 10 ⁴	10	No apto
	M2	36 x 10 ⁴	10	No apto
	M3	21 x 10 ⁴	10	No apto
	M4	19 x 10 ⁴	10	No apto
	M5	42 x 10 ⁴	10	No apto
	M6	31 x 10 ⁴	10	No apto
C	M1	90 x 10 ⁴	10	No apto
	M2	82 x 10 ⁴	10	No apto
	M3	48 x 10 ⁴	10	No apto
	M4	53 x 10 ⁴	10	No apto
	M5	31 x 10 ⁵	10	No apto
	M6	29 x 10 ⁵	10	No apto
D	M1	60 x 10 ⁵	10	No apto
	M2	64 x 10 ⁵	10	No apto
	M3	35 x 10 ⁵	10	No apto
	M4	33 x 10 ⁵	10	No apto
	M5	29 x 10 ⁵	10	No apto
	M6	32 x 10 ⁵	10	No apto
E	M1	51 x 10 ⁴	10	No apto
	M2	59 x 10 ⁴	10	No apto
	M3	49 x 10 ⁴	10	No apto
	M4	56 x 10 ⁴	10	No apto
	M5	6 x 10 ⁴	10	No apto
	M6	1 x 10 ⁴	10	No apto
F	M1	26 x 10 ⁴	10	No apto
	M2	29 x 10 ⁴	10	No apto
	M3	34 x 10 ⁴	10	No apto
	M4	28 x 10 ⁴	10	No apto
	M5	29 x 10 ⁵	10	No apto
	M6	31 x 10 ⁵	10	No apto
G	M1	5 x 10 ⁴	10	No apto
	M2	9 x 10 ⁴	10	No apto
	M3	17 x 10 ⁵	10	No apto
	M4	15 x 10 ⁵	10	No apto
	M5	23 x 10 ⁵	10	No apto
	M6	21 x 10 ⁵	10	No apto

Anexos 13
Análisis estadístico descriptivo

\$Infra frecuencias

		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Infra ^a	Infraestructura_cemento	42	43,75%	100,00%
	Infraestructura_madera	42	43,75%	100,00%
	Infraestructura_mayólica	12	12,50%	28,57%
Total		96	100%	229%

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

\$Saneamiento frecuencias

		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Saneamiento ^a	Saneamiento_agua	36	37,50%	85,71%
	Saneamiento_desague	36	37,50%	85,71%
	Saneamiento_basurero	24	25,00%	57,14%
Total		96	100%	229%

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

\$Higiene_mesa frecuencias

		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Higiene_mesa ^a	Higiene_mesa_Tierra	6	9,09%	14,29%
	Higiene_mesa_RestosVegetales	36	54,55%	85,71%
	Higiene_mesa_Condimentos	24	36,36%	57,14%
Total		66	100%	157%

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

\$Higiene_amb frecuencias

		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Higiene_amb ^a	Higiene_ambiente_Insectos	12	20,00%	28,57%
	Higiene_ambiente_ResiduosAlim	36	60,00%	85,71%
	Higiene_ambiente_Descompuestos	12	20,00%	28,57%
Total		60	100%	142,9%

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

\$Almacenamiento frecuencias

		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Almacenamiento ^a	Almacenamiento_BaldePlastico	19	21,8%	45,2%
	Almacenamiento_Bidones	31	35,6%	73,8%
	Almacenamiento_Botella2doUso	37	42,5%	88,1%
Total		87	100,0%	207,1%

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

\$Envase frecuencias

		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Envase ^a	Envase_Botella2erUso	38	74,5%	90,5%
	Envase_BolsaPlastico	12	23,5%	28,6%
	Total	51	100,0%	121,4%

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

\$Manipulación frecuencias

		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Manipulación ^a	Manipulación_ConMano	30	71,43%	71,43%
	Manipulación_ConGuantesBolsas	12	28,57%	28,57%
Total		42	100%	100,0%

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

\$Presentación frecuencias

		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Presentación ^a	Presentación_UsaMandil	12	25,00%	28,57%
	Presentación_UsaGorro	36	75,00%	85,71%
Total		48	100%	114,3%

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

\$Higiene_personal frecuencias

		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Higiene_personal ^a	Higiene_personal_ManosSucias	6	20,00%	20,00%
	Higiene_personal_Uñaslargas	18	60,00%	60,00%
	Higiene_personal_CabellolargoDesorden	6	20,00%	50,00%
Total		30	100%	130,0%

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

\$Lesiones frecuencias

		Respuestas		Porcentaje de casos
		N	Porcentaje	
Lesiones ^a	Lesiones_Cara	2	40,0%	66,7%
	Lesiones_Manos	3	60,0%	100,0%
Total		5	100,0%	166,7%

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Anexos 14

Análisis estadístico de tablas cruzadas

Coliformes_totales*\$\$Saneamiento tabulación cruzada

			Saneamiento ^a			Total
			Saneamiento_ agua	Saneamiento_ desague	Saneamiento_ basurero	
Coliformes_ Totales	Aceptable	Recuento	31	30	16	31
		% del total	73,8%	71,4%	38,1%	73,8%
	No aceptable	Recuento	10	10	6	11
		% del total	23,8%	23,8%	14,3%	26,2%
Total		Recuento	41	40	22	42
		% del total	97,6%	95,2%	52,4%	100,0%

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Coliformes_totales*\$\$Saneamiento tabulación cruzada

			Saneamiento ^a			Total
			Saneamiento_ agua	Saneamiento_ desague	Saneamiento_ basurero	
Coliformes_ Totales	Aceptable		31	30	16	31
	No aceptable		10	10	6	11
Total			41	40	22	42

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Coliformes_totales*\$\$Infra tabulación cruzada

			Infra ^a				Total
			Infraestructura_ cemento	Infraestructura_ madera	Infraestructura_ mayólica	Infraestructura_ plástico	
Coliformes_ Totales	Aceptable		31	30	8	20	31
	No aceptable		11	11	2	7	11
Total			42	41	10	27	42

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Coliformes_totales*\$\$Manipulación tabulación cruzada

			Manipulación ^a		Total
			Manipulación_ ConMano	Manipulación_ ConGuantesBolsas	
Coliformes_ Totales	Aceptable		23	10	31
	No aceptable		8	3	11
Total	Recuento		31	13	42

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Coliformes_totales*\$Higiene_personal tabulación cruzada

		Higiene_personal ^a			Total
		Higiene_personal_ ManosSucias	Higiene_personal_ Uñaslargas	Higiene_personal_ CabellolargoDesorden	
Coliformes_ Totales	Aceptable	11	20	22	31
	No aceptable	2	8	10	11
Total		13	28	32	42

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Coliformes_totales*\$Presentación tabulación cruzada

		Presentación ^a			Total
		Presentación_ UsaMandil	Presentación_ UsaGorro	Presentación_ UsaGantes	
Coliformes_ Totales	Aceptable	29	8	4	30
	No aceptable	10	1	3	11
Total		39	9	7	41

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Mesofilos_totales*\$Infra tabulación cruzada

		Infra ^a				Total
		Infraestructura_cement o	Infraestructura_mader a	Infraestructura_mayólic a	Infraestructura_plástic o	
Mesofilos_totale s	Aceptabl e	14	14	4	11	14
	No aceptable	28	27	6	16	28
Total		42	41	10	27	42

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Mesofilos_totales*\$Saneamiento tabulación cruzada

		Saneamiento ^a			Total
		Saneamiento_ agua	Saneamiento_ desague	Saneamiento_ basurero	
Mesofilos_ Totales	Aceptable	14	14	8	14
	No aceptable	27	26	14	28
Total		41	40	22	42

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Mesofilos_totales*\$Manipulación tabulación cruzada

		Manipulación ^a		Total
		Manipulación_ ConMano	Manipulación_ ConGuantesBolsas	
Mesofilos_ Totales	Aceptable	10	4	14
	No aceptable	21	9	28
Total		31	13	42

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Mesofilos_totales*\$Presentación tabulación cruzada

		Presentación ^a			Total
		Presentación_ UsaMandil	Presentación_ UsaGorro	Presentación_ UsaGuantes	
Mesofilos_ Totales	Aceptable	12	3	2	13
	No aceptable	27	6	5	28
Total		39	9	7	41

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.

Mesofilos_totales*\$Higiene_personal tabulación cruzada

		Higiene_personal ^a			Total
		Higiene_personal_ ManosSucias	Higiene_personal_ Uñaslargas	Higiene_personal_ CabellolargoDesorden	
Mesofilos_totales	Aceptable	3	11	13	14
	No aceptable	10	17	19	28
Total		13	28	32	42

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1.