



**Universidad de Cuenca  
Facultad de Ciencias Químicas  
Carrera de Bioquímica y Farmacia**

**“Control microbiológico y determinación de pH, acidez y grados brix de jugos expendidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador”**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Bioquímica farmacéutica**

**Autoras:**

Ana Belén Morejón Quezada  
**CI:** 0104881610

Andrea de los Ángeles Viznay Parra  
**CI:** 0105244578

**Directora:**

Dra. Silvana Patricia Donoso Moscoso, MSc  
**CI:** 0102590569

**Asesora:**

Dra. Mariana Elizabeth Saá Cruz, Mgst  
**CI:** 0102654522

**Cuenca – ecuador  
2018**



## Resumen

En el Ecuador, las enfermedades alimentarias constituyen un problema importante salud. El objetivo del trabajo fue determinar la carga microbiana, pH, acidez y grados Brix de jugos expendidos en los espacios públicos en la ciudad de Cuenca debido a la necesidad por parte de las autoridades municipales de conocer la calidad del producto.

Para el análisis se realizó un muestreo según el registro municipal y el mapeo realizado en la ciudad, siendo analizados en el período de diciembre del 2017- enero del 2018 un total de 40 muestras de jugos, 26 de naranja y 14 de coco en 17 puestos de venta ambulante. Los resultados microbiológicos para ambos tipos de jugos demostraron contaminación con microorganismos como *Escherichia coli*, mohos y levaduras. No se encontró la presencia de *Salmonella*.

Los resultados bromatológicos demostraron que ambos tipos de jugos cumplieron con los límites especificados en las normas para pH y acidez; no así para sólidos solubles. Para la acidez de los jugos de coco se establecieron rangos debido a falta de estudios que indiquen los límites.

En conclusión, se pudo evidenciar que muchos jugos que se venden en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca no cumplen con los parámetros de higiene y calidad. Por eso, a fin de preservar la salud de la población y como parte del trabajo de titulación, en conjunto con el Departamento de Control Urbano del GAD Municipal, se ofreció a los vendedores una capacitación sobre la correcta manipulación de alimentos pretendiendo mejorar su calidad.

**Palabras claves:** JUGOS, VENTA AMBULANTE, GRADOS BRIX, PH, ACIDEZ TITULABLE, MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS, INOCUIDAD ALIMENTARIA.



### Abstract

In Ecuador, foodborne diseases are a major health problem. The objective of this study was to determine the microbial load, pH, acidity and Brix juice expended in public spaces in the city of Cuenca, due to the need by the municipal authorities of knowing the quality of the product.

For the analysis a sampling was carried out according to the municipal registry and the mapping carried out in the city, being analyzed in the period of December 2017-January of the 2018 a total of 40 samples of juices, 26 of orange and 14 of coconut in 17 posts of peddling. Microbiological results for both types of juices showed contamination with microorganisms such as *Escherichia coli*, molds and yeasts. The presence of *Salmonella* was not found.

Qualitative results showed that both types of juices met the limits specified in the standards for pH and acidity; not for soluble solids. For the acidity of coconut juices were established ranges due to lack of studies that indicate the limits.

In conclusion, we were able to demonstrate that many of the juices that are sold in the public spaces of the city of Cuenca do not comply with the parameters of hygiene and quality. For this reason, in order to preserve the health of the population and as part of the work of qualification, in conjunction with the Department of Urban Control of the Municipal GAD, offered to sellers training on proper food handling pretending to improve its quality.

**Key words:** JUICES, STREET VENDING, BRIX, PH, ACIDITY, FOOD HANDLING, FOOD SAFETY.



## Índice

<b>Resumen.....</b>	<b>2</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>16</b>
<b>1. Marco teórico .....</b>	<b>17</b>
1.1. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) .....	18
1.1.1. Infección alimentaria.....	18
1.1.2. Intoxicación alimentaria .....	18
1.1.3. Tóxico-infección alimentaria.....	18
1.2. Inocuidad alimentaria.....	19
1.2.1. Alimento contaminado .....	20
1.2.2. Causas de contaminación o multiplicación bacteriana en los alimentos.....	20
1.3. Microorganismos más frecuentes .....	21
1.3.1. Microorganismos alteradores.....	21
1.3.1.1. Mohos y levaduras .....	21
1.3.2. Microorganismos indicadores de alteración de higiene y de contaminación fecal    22	
1.3.2.1. Coliformes totales y Coliformes fecales .....	22
1.3.3. Microorganismos patógenos causantes de infección .....	22
1.3.3.1. <i>Escherichia coli</i> ( <i>E. coli</i> ).....	23
1.3.3.2. <i>Salmonella</i> spp.....	23
1.4. Venta ambulante .....	24
1.4.1. Alimentos de venta ambulante.....	25
1.4.1.1. Jugos naturales de fruta .....	25
1.5. Calidad microbiológica de los jugos naturales .....	26
1.5.1. Determinación de microorganismos en placas Petrifilm .....	26
1.6. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) .....	26
1.6.1. Manipulador de alimentos.....	27
1.6.2. Manipulación de alimentos .....	27
1.6.3. Manipulación de utensilios empleados.....	28
1.6.4. Sitio donde se manipulan alimentos .....	28
1.7. Calidad bromatológica .....	28
1.7.1. pH.....	28
1.7.2. Grados Brix .....	29
1.7.3. Acidez titulable .....	29



<b>2. Metodología.....</b>	<b>31</b>
2.1. Tipo de estudio .....	31
2.2. Área de estudio .....	31
2.3. Universo y muestra.....	31
2.4. Toma de muestra.....	32
2.5. Muestreo y tamaño de muestra .....	32
2.6. Materiales, equipos y reactivos.....	33
2.7. Métodos y técnicas de análisis .....	34
2.7.1. Calidad microbiológica.....	34
2.7.1.1. Mohos y Levaduras .....	34
2.7.1.2. <i>Escherichia coli</i> .....	35
2.7.1.3. <i>Salmonella</i> spp ( <i>Salmonella Express SALX</i> ) .....	35
2.7.2. Calidad bromatológica .....	36
2.7.2.1. Determinación de pH.....	36
2.7.2.2. Determinación de Grados Brix.....	37
2.7.2.3. Determinación de Acidez Titulable.....	37
2.7.3. Capacitación acerca de la manipulación de alimentos.....	38
2.7.4. Mapeo .....	38
2.7.5. Análisis Estadístico.....	39
<b>3. Resultados y discusión .....</b>	<b>40</b>
3.1. Resultados de la evaluación de la calidad de los jugos de naranja .....	40
3.1.1. Calidad microbiológica.....	40
3.1.2. Calidad bromatológica .....	42
3.2. Resultados de la evaluación de la calidad de los jugos de coco .....	43
3.2.1. Calidad microbiológica.....	43
3.2.2. Calidad bromatológica .....	44
3.3. Resultados del mapeo .....	47
3.4. Resultados de la Capacitación.....	47
3.5. Discusión .....	48
<b>4. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>52</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>54</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>60</b>



### Índice de anexos

<b>Anexo N° 1.</b> Norma Técnica Colombiana denominada NTC 3929-2013: Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas .....	61
<b>Anexo N° 2 .</b> Norma Técnica Ecuatoriana denominada NTE INEN 2 337:2008 para jugos, pulpas, concentrados, nectares, bebidas de frutas y vegetales. requisitos: sólidos solubles mínimos en jugos o zumos.....	62
<b>Anexo N° 3.</b> Norma General del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas denominada Codex Stan 240: pH para productos acuosos de coco.....	63
<b>Anexo N° 4.</b> Norma Técnica Ecuatoriana denominada NTE INEN 437 para jugos de naranja. requisitos: pH para los productos zumo de naranja .....	63
<b>Anexo N° 5.</b> Metodologías utilizadas para el análisis microbiológico .....	64
<b>Anexo N° 6.</b> Metodologías utilizadas para el análisis bromatológico.....	69
<b>Anexo N° 7.</b> Preparación de reactivos .....	71
<b>Anexo N° 8.</b> Cálculos para cuantificar la cantidad en gramos de ácido cítrico presente en las muestras de jugos de naranja.....	72
<b>Anexo N° 9.</b> Cálculos para cuantificar la cantidad en gramos de ácido láurico presente en las muestras de jugos de coco .....	73
<b>Anexo N° 10.</b> Códigos designados a los puestos de venta ambulante .....	74
<b>Anexo N° 11.</b> Capacitación sobre manipulación de alimentos .....	75

### Índice de tablas

<b>Tabla N° 1.</b> Cronograma de muestreo .....	32
<b>Tabla N° 2.</b> Calidad microbiológica de las muestras de jugos de naranja .....	41
<b>Tabla N° 3.</b> Calidad bromatológica de las muestras de jugos de naranja.....	43
<b>Tabla N° 4.</b> Calidad microbiológica de las muestras de jugos de coco.....	44
<b>Tabla N° 5.</b> Calidad bromatológica de las muestras de jugos de coco .....	45

### Índice de figuras

<b>Figura N° 1.</b> Resultados del análisis microbiológico para jugos de naranja y coco .....	46
<b>Figura N° 2.</b> Resultados del análisis bromatológico para los jugos de naranja y de coco	47
<b>Figura N° 3.</b> Ubicación de los puestos de venta ambulante de jugos de la ciudad de Cuenca-Ecuador.....	47



Universidad de Cuenca

Cláusula de propiedad intelectual

---

*Ana Belén Morejón Quezada*, autora del Trabajo de Titulación “Control microbiológico y determinación de pH, acidez y grados Brix de jugos expendidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de la autora.

Cuenca, 11 de febrero 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ana Belén Morejón Quezada".

Ana Belén Morejón Quezada

0104881610



Universidad de Cuenca

**Cláusula de propiedad intelectual**

*Andrea de los Ángeles Viznay Parra*, autora del Trabajo de Titulación “Control microbiológico y determinación de pH, acidez y grados Brix de jugos expendidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de la autora.

Cuenca, 11 de febrero 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Andrea de los Angeles Viznay Parra". It is placed over a dotted line.

Andrea de los Ángeles Viznay Parra

0105244578



Universidad de Cuenca

**Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional**

*Ana Belén Morejón Quezada* en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “**Control microbiológico y determinación de pH, acidez y grados Brix de jugos expendidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador**”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 11 de febrero 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ana Belén Morejón Quezada".

Ana Belén Morejón Quezada

0104881610



Universidad de Cuenca

**Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional**

*Andrea de los Ángeles Viznay Parra* en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “**Control microbiológico y determinación de pH, acidez y grados Brix de jugos expendidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador**”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 11 de febrero 2018

A handwritten signature in blue ink.

Andrea de los Ángeles Viznay Parra

0105244578



### Agradecimiento

La etapa universitaria es donde se adquiere la experiencia para desenvolvernos en la vida y siempre existieron personas que nos regalaron su tiempo, nos llenaron de sus conocimientos y nos dieron su apoyo para que nosotros podamos culminar esta etapa con éxito, es por ello que queremos expresarles, a todas esas personas, nuestros más sinceros agradecimientos.

En primera instancia queremos agradecer a Dios por llenarnos de bendiciones a lo largo de nuestra carrera y por permitirnos llegar hasta aquí y cumplir uno de nuestros sueños.

También queremos agradecer a todos nuestros familiares que de una u otra forma nos dieron su apoyo y caminaron junto a nosotros esta grandiosa etapa de nuestras vidas.

De igual manera queremos agradecer infinitamente a nuestra directora de tesis Dra. Silvana Donoso y también a grandes maestros Dra. Johana Ortiz, Ing. Susana Andrade e Ing. Danilo Mejía, por guiarnos en todo este tiempo para poder desarrollar nuestro proyecto

Asimismo, queremos agradecer a la Dra. María Augusta Idrovo y a todo el personal del Control Municipal de la ciudad de Cuenca, por ayudarnos a alcanzar con éxito todos nuestros objetivos planteados.

*Belén y Andrea*

**Dedicatoria**



*Este trabajo quiero dedicar en primer lugar, a Dios, por haberme dado la fuerza para seguir adelante y culminar mi carrera universitaria, por llenarme de bendiciones y por permitirme llegar hasta aquí ya que sin El nada de esto hubiera sido posible.*

*A mi madre María Esperanza, por haber sido mi guía, mi modelo a seguir, por darme su apoyo incondicional y sobre todo por enseñarme que la humildad, la honestidad y el amor es lo más importante en la vida.*

*A mis hermanos Karla, Mónica y Xavier, por haber sido mis cómplices, por regalarme su tiempo, por dejarme vivir junto a ellos tantas aventuras, que ahora son los más memorables recuerdos, y sobre todo por regalarme a esas personitas que alegran mi vida, mis sobrinos, ya que, sin ellos, mi vida no sería la misma.*

*A mi amada abuelita María Deifilia, por ser mi segunda madre, por haberme llenado de consejos llenos de sabiduría y experiencia y sobre todo por ser siempre mi apoyo.*

*A mis amigos y amigas que estuvieron junto a mí en esta maravillosa etapa, en especial a Juan Andrés, Maleny, Belén y Jorge, por estar siempre junto a mi demostrándome su cariño y por haberme regalado estos maravillosos años en donde me enseñaron que los amigos son la familia que uno escoge y que sin ellos la universidad no hubiera sido la misma.*

*Andrea Viznay Parra*

**Dedicatoria**



*Este trabajo se lo dedico a Dios por siempre brindarme sabiduría, inteligencia, fuerza y paciencia para llegar a alcanzar mi meta.*

*A mis padres Jaime y Lucía, quienes son el pilar fundamental en mi vida y mi ejemplo a seguir, gracias por su preocupación y por estar conmigo en todo momento, por darme su infinito amor y brindarme su confianza, sus consejos y su apoyo incondicional que fue indispensable para lograr mí objetivo.*

*A mis hermanos Ana Lucía, Eliza y Hernán, por siempre estar conmigo, por ser las personas con las que he compartido las mejores experiencias, y sobre todo por brindarme su cariño, constante apoyo y buenos consejos que me ayudaron a seguir adelante.*

*A mi sobrina Camila, por brindarme su compañía y cariño sincero que junto a sus locuras siempre alegran mí vida.*

*A mis amigos y amigas con los que compartimos todos estos años juntos, gracias por brindarme su amistad incondicional, por siempre tenerme paciencia y por todas las experiencias vividas.*

*Ana Belén Morejón Quezada*



## Introducción

En América Latina, los alimentos de venta ambulante constituyen un problema de salud pública puesto que son el principal motivo por el cual se adquieren enfermedades de transmisión alimentaria (ETA's). Estas dolencias son causadas por la ingestión de alimentos o agua contaminados con grandes cantidades de microorganismos patógenos o de productos tóxicos que provocan efectos nocivos en la salud del consumidor. Generalmente, estas enfermedades se manifiestan por diarrea, náusea, vómito, dolor abdominal, fiebre (OPS, 2016). La mayoría de los casos de ETA's son consecuencia de deficiencias en el proceso de obtención, elaboración, manipulación o conservación de alimentos. Si se elaboran jugos con frutas deterioradas, mal lavadas o mal desinfectadas se convierten en excelentes medios de cultivo para la proliferación microbiana. También se relaciona con la falta de limpieza de los utensilios empleados, con el uso de materias primas no seguras como el agua no potable o leche cruda y con la mala conservación del producto al exponerlo a la luz solar o aire libre por más de una hora sin refrigeración (OMS, 2017) (García, 2014).

Se estima que cada año 600 millones de personas se enferman, de los cuales 1 de cada 10 sufre ETA's y 420.000 fallecen consecuencia de ello, siendo los niños menores de cinco años los más vulnerables (OMS, 2017). Además, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) indica que las infecciones diarreicas asociadas al consumo de alimentos contaminados son la tercera causa de morbilidad tanto en niños como en adultos (INEC, 2014).

Hoy en día en la ciudad de Cuenca, Ecuador, existe una gran cantidad de personas que han decidido ganarse la vida vendiendo jugos por los espacios públicos de la ciudad. El problema con estos alimentos es que no cuentan con registro sanitario quedando la duda de saber si la salud de los consumidores se encuentra en riesgo al adquirir un producto que puede o no ser apto para su consumo. Sumado a esto, se tiene las deficientes condiciones higiénicas y sanitarias que generalmente presentan los puestos de venta que los hace más propensos a contaminarse con una gran variedad de microorganismos (Arias-Echandi & Antillón, 2000) (WIEGO, 2015).



Esta problemática ha conducido a las autoridades municipales a realizar un control sanitario para conocer el estado de los productos. En el presente trabajo se determinó la carga microbiana, pH, acidez titulable y grados Brix en muestras de jugos que se expenden en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca. Además, con el fin de conocer las condiciones en las cuales se expenden los jugos y registrar los nuevos puestos de venta ambulante, se elaboró un mapa de sus ubicaciones. Además, a fin de preservar la salud de la población; en conjunto con el municipio se ofreció a los vendedores la capacitación sobre manipulación de alimentos; brindándoles conocimientos enfocados en la prevención de la contaminación, reducción de riesgo de enfermedades de origen alimentario, implementación de las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM's) y procedimientos de limpieza-desinfección; con la finalidad de mejorar la calidad de los productos.

## 1. Marco teórico



### 1.1. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's)

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) son causadas por la ingestión de alimentos o agua contaminados con gérmenes patógenos o productos tóxicos en cantidades suficientes como para afectar la salud del consumidor. Estas enfermedades son un problema de salud recurrente en los países en vías de desarrollo (Campuzano, Mejía, Madero, & Pabón, 2015) (Pascual, 2005) (Bravo Martínez, 2004).

Las ETA's pueden provocar:

- 1.1.1. **Infección alimentaria:** Se produce por el consumo de alimentos o agua contaminados con microorganismo patógenos, que invaden al ser vivo y se multiplican en el tracto digestivo. Ejemplo: *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* (García, 2014) (Pascual & Calderón, 2000) (ANMAT, 2015).
- 1.1.2. **Intoxicación alimentaria:** Es el resultado de la ingestión de alimentos que contienen toxinas generadas por el microorganismo en la descomposición del propio alimento o por restos de pesticidas. Ejemplo: *Staphylococcus aureus* (García, 2014) (Pascual & Calderón, 2000) (ANMAT, 2015).
- 1.1.3. **Tóxico-infección alimentaria:** Es una combinación de las dos anteriores, de modo que se ingiere alimentos con microorganismos patógenos que no se multiplican en el tracto digestivo, pero esporulan, colonizan o mueren liberando toxinas. Ejemplo: *Clostridium perfringens* (García, 2014) (Pascual & Calderón, 2000) (ANMAT, 2015).

Estas afecciones se pueden dar en cualquier lugar, especialmente cuando se practican malos hábitos higiénico-sanitarios y se presentan tanto en forma individual como colectiva. El caso individual se da cuando una persona después de ingerir alimentos y/o agua presenta un cuadro clínico que es compatible con una ETA y la evidencia epidemiológica o la identificación del agente etiológico en el laboratorio comprueban que los alimentos y/o agua fueron los vehículos de la misma. La forma colectiva, llamado brote, se produce cuando un grupo de personas consume un alimento contaminado del mismo origen y dos o más de ellas contraen la misma enfermedad (OPS, 2016) (García, 2014) (MSP, 2009).



Los grupos más vulnerables a sufrir intoxicaciones alimentarias son los niños, ancianos y mujeres embarazadas, que por su baja resistencia a las enfermedades desarrollan síntomas más severos; sin embargo, las ETA's se pueden prevenir aplicando el tratamiento correcto a los alimentos y eliminando los malos hábitos de higiene del manipulador (Chavarrías, 2016) (MSP, 2009).

## 1.2. Inocuidad alimentaria

Las enfermedades transmitidas por los alimentos suponen una importante carga para la salud, ya que de acuerdo a estudios, cada año 600 millones de personas enferman y 420 mil mueren por consumir alimentos insalubres que contienen bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas (OMS, 2017).

De acuerdo a lo establecido por el Codex Alimentarius, la inocuidad alimentaria “es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine”, es decir son aptos para el consumo humano. Se refiere a las acciones encaminadas a preservar la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y las enfermedades transmitidas por el consumo de estos. Un alimento inocuo está libre de peligro, es sano, limpio y no producirá injuria alguna (OMS & OPS, 2016).

La calidad de los alimentos es uno de los elementos más importantes en el ámbito alimentario, ya que si un alimento presenta un estado de descomposición, contaminación con suciedad, olores desagradables disminuirán el valor del producto; en cambio, si posee características positivas como el color, aroma, textura adecuada y una buena manipulación de alimentos, harán que el producto sea apetecible para el consumidor (OMS & OPS, 2016) (Blanco & Carbajal, 2013).

Para saber si el producto que se vende es inocuo, hay que analizar ciertas características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas, con ello sabremos si el alimento está contaminado y podría causar daños a la salud de las personas que consumen (OMS & OPS, 2016).



La OMS, en el 2001, presentó un poster con cinco claves para la inocuidad de los alimentos, incluyendo en este las Diez reglas de oro formuladas por la misma organización por los años noventa. Los mensajes básicos de *las cinco claves para la inocuidad de los alimentos* son mantener la limpieza, separar alimentos crudos de cocinados, cocinar completamente, mantener los alimentos a temperaturas seguras y usar agua y materias primas seguras (OMS, 2007).

### 1.2.1. Alimento contaminado

Es todo alimento que contiene microorganismos patógenos (virus, parásitos, bacterias y/o toxinas bacterianas), partículas físicas peligrosas, sustancias químicas o radioactivas u otros agentes nocivos en concentraciones tales que su consumo puede provocar una enfermedad. La contaminación puede ocurrir en cualquier etapa de la producción, obtención, transporte, almacenamiento, procesamiento y consumo de los alimentos (Vergara, Santamaría, Bonilla, Lucas, & Barahona, 2011).

### 1.2.2. Causas de contaminación o multiplicación bacteriana en los alimentos

- **Higiene personal deficiente:** El principal vehículo para la transmisión de gérmenes son las manos, por lo que las personas que manipulan alimentos deberán lavarse tan a menudo como sea necesario (OMS, 2007).
- **Contaminación cruzada:** Generalmente se da entre productos cocinados por el contacto directo con alimentos crudos, utensilios, insectos o superficies contaminadas (OMS, 2007).
- **Almacenamiento inadecuado:** Los jugos naturales de venta ambulante no se deben exponer directamente al sol debido que se oxidarán rápidamente y alterarán el sabor del producto. Además, si se conservan en botellas de plástico, los componentes de estos reaccionan con la luz solar y liberan sustancias tóxicas que pueden causar enfermedades a sus consumidores (OMS, 2007).
- **Materias primas inseguras:** Los alimentos, incluyendo el agua y el hielo pueden estar contaminados con bacterias peligrosas, por ese motivo se debe usar frutas en buen estado y siempre agua potable (OMS, 2007).



Los jugos deben prepararse aplicando las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM's), no obstante, estas no siempre son tomadas en cuenta por los manipuladores; por ello, si se logra una mejor higiene personal como también de los utensilios empleados y de las materias primas se puede evitar la contaminación de estos productos y disminuir el riesgo de contraer enfermedades (FAO & OPS, 2016) (Ávila & Fonseca, 2008).

### **1.3. Microorganismos más frecuentes**

#### **1.3.1. Microorganismos alteradores**

Una de las causas principales de la disminución de la calidad y seguridad de los alimentos es el desarrollo de microorganismos alteradores. Estos alteran la textura y características organolépticas del alimento y a largo plazo pueden llegar a ser patógenos y provocar enfermedades alimentarias (Andino & Castillo, 2010) (Pascual & Calderón, 2000).

##### **1.3.1.1. Mohos y levaduras**

Son microorganismos ampliamente distribuidos en el ambiente, crecen a 25 °C y se los puede encontrar como parte de la flora normal de ciertos alimentos o también como contaminantes en equipos mal sanitizados (Camacho et al., 2009).

Los mohos son microorganismos aerobios mesófilos filamentosos, su crecimiento en la superficie de los alimentos se reconoce fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso, en ocasiones pigmentado. Cualquier alimento enmohecido se considera no apto para el consumo (NTE INEN 1529, 2013) (Andino & Castillo, 2010).

Las levaduras son hongos también aerobios mesófilos, pero generalmente no son filamentosos, sino unicelulares, forman colonias redondas mate o brillante que crecen en la superficie del medio, morfológicamente son muy variables. Estos microorganismos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Se los utiliza en la elaboración de pan, cerveza, vinos y quesos. Sin embargo, son perjudiciales cuando producen alteración de los zumos de frutas, jarabes, miel, carnes del vino entre otros alimentos (NTE INEN 1529, 2013) (Andino & Castillo, 2010).



Según la Norma Técnica Colombia denominada NTC resolución 3929-2013, el jugo o zumo de frutas sin tratamiento térmico congelados o no, para recuento de mohos y levaduras debe encontrarse dentro de  $1 \times 10^3$  a  $3 \times 10^3$  UFC/mL (Anexo N° 1) (NTC 3929, 2013).

### **1.3.2. Microorganismos indicadores de alteración de higiene y de contaminación fecal**

Son indicadores de la calidad sanitaria del alimento, de las condiciones de manipulación y las condicione higiénicas de la materia prima. La presencia de estos microorganismos va a determinar si el alimento fue o no procesado en condiciones que aseguren su calidad e higiene (Franco, Ramirez, Orozco, & López, 2013) (Pascual & Calderón, 2000).

#### **1.3.2.1. Coliformes totales y Coliformes fecales**

Un gran número de enfermedades son transmitidas por vía fecal-oral, en donde los diferentes alimentos son el vehículo. El grupo de coliformes es abundante y casi exclusivo de la materia fecal, sin embargo pueden multiplicarse fuera del intestino, contaminando el agua potable (Giles, Serrano, Velazquez, & Camacho, 2009) (Pascual & Calderón, 2000).

Los coliformes totales comprenden todos los bacilos Gram negativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas en un lapso máximo de 48 horas a 35 °C. Son indicadores de contaminación del agua y de los alimentos, dentro de este grupo se encuentra los géneros *Enterobacter*, *Escherichia*, *Citrobacter* y *Klebsiella* (Pascual & Calderón, 2000) (Giles et al., 2009).

Los coliformes fecales, son bacterias Gram negativas capaces de fermentar la lactosa con producción de gas a las 48 horas a una temperatura de 45 °C y producen indol. Son indicadores de contaminación fecal en alimentos. Este grupo no incluye una especie determinada sin embargo la más prominente es *Escherichia coli* (Giles et al., 2009) (Pascual & Calderón, 2000).

Estos organismos se eliminan fácilmente por tratamiento térmico, por lo cual su presencia en alimentos sometidos al calor sugiere una contaminación posterior al tratamiento térmico o que éste ha sido deficiente (Pascual & Calderón, 2000).

### **1.3.3. Microorganismos patógenos causantes de infección**



---

Estos microorganismos causan enfermedades gastrointestinales al consumidor, por lo tanto se consideran no aptos para el consumo (Pascual & Calderón, 2000).

#### **1.3.3.1. *Escherichia coli (E. coli)***

Son bacterias Gram negativas, lactosa positiva y producen gas a una temperatura de 44-45 °C. Este microorganismo es capaz de causar una enfermedad diarreica en el hombre y en los animales (Avila & Fonseca, 2008).

Existen diferentes cepas de *E. coli* y algunas son patógenas para el hombre tales como *E. coli* enteroagregante (EAEC), *E. coli* enteropatógena (EPEC), *E. coli* enterotoxigénica (ETEC), *E. coli* enteroinvasivo (EIEC) y *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) (Ávila & Fonseca, 2008) (Franco et al., 2013) (Giles et al., 2009).

La EHEC produce los síntomas más graves, es también conocida como *E. coli* O157:H7, llamada así por sus antígenos específicos. Su dosis infectiva es de 10-100 bacterias; generalmente está asociada a la carne mal cocida, productos lácteos contaminados o cualquier alimento que haya tenido contacto con animales (ANMAT, 2011) (Franco et al., 2013).

*E. coli* se puede eliminar fácilmente mediante procesos térmicos. Su presencia en el alimento que ha sido sometido a temperaturas elevadas significa un proceso deficiente o lo que es más común, una contaminación posterior al proceso atribuible al equipo, manipuladores o contaminación cruzada (ANMAT, 2011) (Franco et al., 2013).

Según la Norma Técnica Colombiana denominada NTC resolución 3929-2013, el jugo o zumo de frutas sin tratamiento térmico congelados o no, para recuento de *E. coli*, debe ser menor a 10 UFC/mL (Anexo N° 1) (NTC 3929, 2013).

#### **1.3.3.2. *Salmonella spp.***

Este género pertenece a la familia Enterobacteriaceae, son bacilos cortos, Gram negativos, aerobios facultativos, no esporulantes; fermenta la glucosa y otros azúcares sencillos con la producción de ácido y de gas. Son viables en diferentes condiciones ambientales,



sobreviven a la refrigeración y congelación, mueren por calentamiento cuyas temperaturas superen los 70 °C (ANMAT, 2011) (Barreto, Castillo-Ruiz, & Retamal, 2016) (Bayona, 2012).

La salmonelosis se puede presentar como una enfermedad no sistémica o gastroenteritis que se caracteriza por un periodo de incubación de 12 a 72 horas; la gravedad de los síntomas puede variar, pero para que se inicie la infección se requiere ingerir una cantidad mayor a  $10^5$  células. También se puede presentar como una enfermedad sistémica, conocida como fiebre entérica o fiebre tifoidea o paratifoidea que presenta un tiempo mayor de incubación que va desde los 3 a los 56 días (ANMAT, 2011) (Barreto et al., 2016).

Los principales reservorios de *Salmonella* son las aves de corral, el ganado bovino y el porcino; el hombre también es reservorio de esta bacteria por lo que los manipuladores de alimentos son una notable fuente de infección (Barreto et al., 2016).

Según la Norma Técnica Colombiana denominada NTC resolución 3929-2013, el jugo o zumo de frutas sin tratamiento térmico congelados o no, para detección de *Salmonella*, este microorganismo debe estar ausente (Anexo N° 1) (NTC 3929, 2013).

#### **1.4. Venta ambulante**

La venta ambulante o no sedentaria es un trabajo autónomo realizado por comerciantes mejor conocidos como vendedores ambulantes que se desplazan por el espacio público autorizado en instalaciones desmontables o transportables. Se considera una actividad comercial que consiste en la compra o venta lícita de productos (CESOP, 2005) (Bayona, 2009).

Los vendedores ambulantes no son un grupo homogéneo; se los puede agrupar de acuerdo al tipo de producto que venden, lugar en donde venden e incluso al medio que utilizan para vender sus productos. Estos comerciantes están expuestos a muchos obstáculos como: la dificultad de encontrar lugares seguros para la venta, los constantes acosos, exigencias, desalojos de sus puestos y/o confiscación de bienes por parte de las autoridades, y principalmente las deficientes condiciones de higiene, falta de servicios básicos e infraestructura representan un alto riesgo de contraer enfermedades alimentarias como también problemas respiratorios por la exposición constante al humo de los vehículos, etc. (WIEGO, 2015) (OIT, 2016) (Arias-Echandi & Antillón, 2000).



En América Latina, la compra y/o venta de alimentos en la vía pública proporciona una importante fuente de empleo (20 %). Al momento se calcula que existen alrededor de 10.000 vendedores ambulantes en Cuenca, principalmente de alimentos, aunque también de ropa, enseres domésticos, etc., que requieren espacios para ejercer su actividad (FAO, 2017) (El Tiempo, 2015).

#### **1.4.1. Alimentos de venta ambulante**

Los alimentos que se expende en la calle proporcionan a sus vendedores una valiosa fuente de ingresos. Estos alimentos y/o bebidas pueden estar listos para su consumo como también pueden ser preparados en ese momento por los vendedores ambulantes. Tanto las materias primas como el producto resultante pueden suponer un riesgo para la salud de quienes los consumen debido a que pudieron o no ser manipulados, elaborados y/o conservados de manera inadecuada (FAO, 2017) (Campuzano et al., 2015).

Muchos de los productos que se expenden en la calle son considerados alimentos de alto riesgo que, por sus particulares características de humedad, composición; constituyen un medio de cultivo ideal para el desarrollo de los microorganismos. Entre los más frecuentes están los alimentos que contienen gran cantidad de agua como las frutas y verduras; y los ricos en proteínas como carnes, pescados, mariscos, huevos, mayonesa, lácteos, etc. (Asturias, 2017) (PAE, 2014).

##### **1.4.1.1. Jugos naturales de fruta**

Son líquidos obtenidos por procedimientos de extracción mecánica a partir de frutas en buen estado, maduras, frescas, sanas y limpias. Algunos jugos podrán elaborarse junto con sus semillas y pieles cuando no puedan eliminarse mediante las Buenas Prácticas de Fabricación. Para el jugo de coco se utiliza el agua de la fruta como también la pulpa (NTC 3929, 2013) (NTP 203, 2009). Los jugos de fruta podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos por procedimientos físicos adecuados de sustancias aromáticas que deberán proceder del mismo tipo de fruta (NTC 3929, 2013).

Se pueden obtener aplicando extracción mecánica (exprimiendo) sin diluir o también a partir de concentrados mediante la reconstitución con agua potable aplicando los principios de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's). Un jugo concentrado es aquel en el que se ha



---

eliminado físicamente el agua en cantidad suficiente para elevar los grados Brix en al menos el 50 % (NTC 3929, 2013).

El producto tendrá que ser elaborado teniendo muy en cuenta la higiene de las frutas, del agua y de los utensilios utilizados; deberá cumplir con las especificaciones requeridas en cuanto a pH, sólidos solubles, acidez y microorganismos establecidos en las normas respectivas (Anexo N°1, 2, 3, 4) (NTC 3929, 2013) (CODEX STAN 240, 2003) (NTE INEN 2 337, 2008) (NTE INEN 437, 1979).

### **1.5. Calidad microbiológica de los jugos naturales**

Los análisis microbiológicos consisten en la inspección de alimentos o sustancias por medio de pruebas que permiten detectar si presentan o no elementos patógenos. De acuerdo con la cantidad de agentes patógenos encontrados y el grado de contaminación que tengan los alimentos o sustancias analizadas, se puede determinar si es apto o no para su posterior procesamiento y consumo en humanos o animales (Ávila & Fonseca, 2008) (Blanco & Carbajal, 2013) (Andino & Castillo, 2010).

#### **1.5.1. Determinación de microorganismos en placas Petrifilm**

Las placas 3M™ Petrifilm™ son medios de cultivo listos para la siembra de la muestra, están constituidas por adhesivos, películas y nutrientes semejantes a los medios tradicionales para llevar a cabo pruebas microbiológicas. Estas placas contienen medios específicos para cada microorganismo y su uso es sumamente sencillo. Permite el control microbiológico tanto de materia prima, producto en proceso y de producto terminado (Food Safety, 2003) (Varacela, 2016).

El recuento de los microorganismos se puede hacer contando toda la placa o por cuadrante, siguiendo las guías de interpretación para los diferentes microorganismos (Food Safety, 2003).

### **1.6. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's)**



Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se emplean para la elaboración de alimentos cuyo fin permite obtener productos seguros para el consumo, es decir asegura que las personas que consuman los alimentos no tengan riesgo de adquirir una enfermedad alimentaria (Días & Uría, 2009).

Tanto la higiene del manipulador como la higiene de los alimentos, utensilios empleados y del sitio donde se manipulan alimentos forman parte de las BPM's. La higiene es un elemento indispensable para el manejo seguro de los alimentos, este proceso comprende la limpieza, lavado, desinfección y enjuague (Barragán, 2015) (FAO & OPS, 2016).

#### **1.6.1. Manipulador de alimentos**

Es toda persona que manipula directamente alimentos, equipos, utensilios o superficies que entran en contacto en la preparación del producto en cualquiera de las fases de la cadena alimentaria. El manipulador de los alimentos debe seguir algunas reglas básicas, que si las cumple a cabalidad, reducirá notablemente la probabilidad de contaminación de los productos que elabora (OPS, 2015) (OPS, FAO & OMS, 2017).

Es indispensable que el manipulador se encuentre en un estado óptimo de salud, que tenga buenos hábitos de higiene personal tales como el lavarse las manos, bañarse, cepillarse los dientes, tener uñas limpias y cortas, utilizar la ropa limpia y también no debe usar joyería ya que estas puede ser una gran fuente de contaminación (OPS, 2015) (FAO & OPS, 2016).

#### **1.6.2. Manipulación de alimentos**

Cuando se trabaja manipulando alimentos se debe aplicar normas adecuadas en la obtención, manejo, conservación y almacenamiento de estos, a fin de preservar la salud de la población (FAO & OPS, 2016).

La higiene de los alimentos es fundamental y comprende los siguientes aspectos:

- **Limpieza:** Se basa en eliminar materiales extraños del alimento (OPS, 2015).
- **Desinfección:** Consiste en eliminar adecuadamente los gérmenes de los alimentos que se consumen crudos, como las frutas y vegetales. Para ello se puede utilizar de 3 a 5 gotas hipoclorito de sodio al 5,25 % diluido en un litro de agua y sumergir los



---

productos durante 2 minutos, luego se debe lavar bien con agua fría (OPS, 2015).

#### **1.6.3. Manipulación de utensilios empleados**

Para la preparación de jugos generalmente se utilizan utensilios como cucharones, cuchillos, cernidores, exprimidores y tablas para picar. Estos utensilios deben higienizarse antes, durante y después de su uso, nunca deben dejarse sucios porque favorecen la proliferación bacteriana y atraen a animales que también son fuente de contaminación de alimentos (OPS, 2015) (OMS, 2007).

#### **1.6.4. Sitio donde se manipulan alimentos**

Para evitar contaminación antes, durante y después de los procesos, se debe mantener la correcta higiene del lugar donde se van a manipular los alimentos. La superficie en la que se va a trabajar no debe tener grietas ni orificios y es preferible que sea de acero inoxidable (OPS, 2015) (OMS, 2007).

### **1.7. Calidad bromatológica**

Entre los factores de calidad en los jugos tenemos el pH, los sólidos solubles y la acidez.

#### **1.7.1. pH**

El pH o potencial de hidrógeno es la medida de acidez o alcalinidad de una solución. Se lo define también como el logaritmo negativo de base 10 de la actividad de los iones de hidrógeno. Nos indica la concentración de iones hidronio  $[H_3O^+]$  presentes en determinadas sustancias (Suh & Rodríguez, 2016) (NTE INEN ISO 1842, 2013).

Los valores del pH están entre 0 y 14. Una sustancia es ácida cuando su pH está entre 0 a 6, una sustancia es básica o alcalina cuando su pH está entre 8 a 14 y una sustancia es neutra cuando su pH está en 7, es decir no es ni ácido ni básico. Mientras más lejos esté el valor de 7, la sustancia será más ácida o básica (Blanco & Carbajal, 2013).

La determinación del pH es uno de los procedimientos analíticos más importantes porque nos ayuda a saber qué sustancia es buena para el organismo y cual no. Es indicador de las condiciones higiénicas como del control de los procesos de transformación. El pH es un



factor primordial para la conservación de los alimentos, ya que a menor pH mayor período de conservación (Kim, Wilkins, Bowers, Wynn, & Ndegwa, 2018) (MSU Extension, 2001).

Según la Norma Técnica Ecuatoriana denominada NTE INEN 437-1979, el valor referencia de pH para el jugo de naranja es de 3 a 4 y según el CODEX STAN 240-2003 el valor de pH mínimo para el jugo de coco es de 5,9 (Anexo N° 3,4) (NTE INEN 437, 1979) (CODEX STAN 240, 2003).

### **1.7.2. Grados Brix**

Es la unidad de medida de densidad que tiene una solución de sacarosa al 1 % a 20 °C. Los grados Brix indican la concentración de sólidos solubles disueltos en una solución líquida, expresados como el porcentaje de peso aproximado del contenido de azúcares que tiene la fruta en mayor cantidad. En el caso de la naranja contiene sacarosa, glucosa y fructosa en una proporción 2:1:1, mientras que el coco solo tiene sacarosa (Arévalo Martín, 2013) (Rolle, 2007) (Suh & Rodríguez, 2016). Los °Brix también nos permiten saber indirectamente el grado de madurez de la fruta (Ubeda-Gallego, 2012).

Existen muchos factores que pueden influir de manera importante en los valores de °Brix como son la variedad de las semillas, la madurez o etapa de crecimiento de la fruta, las condiciones ambientales como la luz solar, la temperatura y la humedad. Tanto los sólidos solubles como los azúcares tienden a aumentar durante el proceso de maduración, mientras que los ácidos tienden a disminuir (Cobeña & Loor, 2016) (Ubeda-Gallego, 2012).

Según la Norma Técnica Ecuatoriana denominada NTE INEN 2 337-2008, el nivel mínimo de grados Brix para el jugo de naranja es del 9 % y para el coco es del 5 % (Anexo N° 2) (NTE INEN 2 337, 2008).

### **1.7.3. Acidez titulable**

La mayoría de las frutas son ricas en ácidos orgánicos que están en forma libre o combinada como sales, ésteres, glucósidos, etc. Entre los ácidos que nos enfocaremos está el ácido cítrico ( $C_6H_8O_7$ ) que se encuentra presente en las frutas cítricas como las naranjas y el ácido láurico ( $C_{12}H_{24}O_2$ ) que se encuentra en alimentos que contienen grasas saturadas naturales como el coco (Blanco & Carbajal, 2013) (Rolle, 2007).



La acidez titulable representa la cantidad de ácidos orgánicos libres presentes en un determinado cuerpo de agua o en un residuo líquido y se mide por el método volumétrico neutralizando los jugos o extractos de frutas con una base fuerte. Su valor es usado como un parámetro de calidad en los alimentos, ya que nos indica la cantidad del ácido predominante en las frutas, los cuales influyen en su sabor, color y estabilidad (NTC 3929, 2013) (Blanco & Carbajal, 2013) (Díaz, García, Franco, & Vallejo, 2012).

La acidez de los zumos cambia de manera significativa según la variedad de las semillas y la maduración de la fruta, es decir, si la fruta está madura, el contenido de sólidos solubles aumenta y el de ácidos disminuye (Vargas, 1999) (Schvab, Ferreyra, Gerard, & Davies, 2013).

En un inicio, los jugos elaborados con frutas cítricas tienen un alto contenido de ácidos lo que refleja su sabor agrio/ácido, pero si están expuestos al oxígeno por tiempos prolongado pueden disminuir debido a que los ácidos orgánicos libres comienzan a oxidarse. Por otra parte, los jugos frescos o recién preparados con frutas ricas en grasas saturadas contienen poca cantidad de ácidos grasos libres, luego si no están protegidos de la luz y del aire, la acidez crece debido a que los ácidos grasos libres (AGL) comienzan a oxidarse a compuestos que son perjudiciales para la salud si se ingieren constantemente. En el coco la acidez no puede contener AGL más allá del límite permisible, debido a que se consideran impurezas e indican el grado de deterioro hidrolítico o auto oxidación que ha sufrido la materia grasa (Vargas, 1999) (Rolle, 2007) (Blanco & Carbajal, 2013).

La importancia de proteger los productos de la oxidación es porque ocasiona la pérdida del valor nutricional de los alimentos y favorece la formación de moléculas tóxicas que pueden ser dañinas; además promueve la aparición de olores y sabores rancios, se altera el color y la textura (Schvab et al., 2013) (Vargas, 1999).

Según la Norma Técnica Colombiana denominada NTC resolución 3929-2013, la acidez titulable mínima expresada como ácido cítrico para el jugo de naranja es del 0,5 % (Anexo N° 1) (NTC 3929, 2013). Para el jugo de coco no se han encontrado normas que reflejen un valor de referencia para este parámetro.



## **2. Metodología**

### **2.1. Tipo de estudio**

En el presente trabajo se efectuó un estudio observacional de tipo transversal descriptivo.

### **2.2. Área de estudio**

La investigación se llevó a cabo en los diferentes sectores del casco urbano que expenden jugos de forma ambulante en la ciudad de Cuenca-Ecuador, exceptuando el centro histórico.

### **2.3. Universo y muestra**



**Población de estudio:** Jugos naturales expendidos de los puestos de venta ambulante ubicados de acuerdo al mapeo y que constan en el registro catastral del Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de la ciudad de Cuenca-Ecuador en el período comprendido entre diciembre del 2017 a enero del 2018.

**Muestra:** Jugos naturales de naranja y de coco de los puestos ambulantes ubicados de acuerdo al registro catastral del Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de Cuenca y al mapeo realizado.

#### 2.4. Toma de muestra

Se tomaron 40 muestras, 26 de jugo de naranja y 14 de jugo de coco en 17 puestos de venta ambulante. Las muestras fueron recolectadas en su envase original y transportadas en un envase secundario (cooler) para ser llevadas al laboratorio para su análisis. El análisis microbiológico se realizó en las mañanas y el análisis bromatológico en las tardes por lo que las muestras fueron almacenadas en refrigeración en tubos estériles y correctamente etiquetados para su posterior análisis.

#### 2.5. Muestreo y tamaño de muestra

En el registro catastral del GAD municipal constan 15 vendedores de jugos, pero de acuerdo al mapeo se determinaron 2 puestos más, siendo un total 17 puestos de jugos naturales analizados los cuales son descritos en el anexo N° 10. Para seleccionar los puestos en los diferentes sectores se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Al calcular el tamaño de la muestra, por ser un número finito reducido de muestras, para poder realizar el estudio con un 95 % de nivel de confianza y con el ajuste al 15 % de pérdidas; se optó por analizar toda la población para obtener un número representativo de datos. Se examinaron en total 40 muestras, tal como lo describe la Tabla N° 1 para cubrir los 17 puestos.

Tabla N° 1. Cronograma de muestreo

12 diciembre 2017	2 enero 2018	8 enero 2018	15 enero 2018
-------------------	--------------	--------------	---------------



Control Sur	Terminal Terrestre	Control Sur	Terminal Terrestre
Parque Paraíso(I)	Feria Libre (I)	Av. 10 de Agosto	Feria Libre (I)
Parque Paraíso (II)	Feria Libre (II)	Inmediaciones de la escuela Hermano Miguel	Feria Libre (II)
Av. Solano y 12 de Abril	Feria Libre (III)	Parque Paraíso(I)	Feria Libre (III)
Av. Loja y Primero de Mayo	Feria Libre (IV)	Parque Paraíso (II)	Feria Libre (IV)
Inmediaciones de la escuela Hermano Miguel	Mercado 27 de Febrero	Miraflores (I)	Mercado 27 de febrero
Av. 10 de Agosto	Parque Paraíso (III)	Inmediaciones IESS	Miraflores(II)
Miraflores (I)	Miraflores (II)	Av. Solano y 12 de Abril	Parque Paraíso (III)
Inmediaciones IESS			Av. Loja y Primero de Mayo

## 2.6. Materiales, equipos y reactivos

### 2.6.1. Materiales

- Espátula
- Lámpara de alcohol
- Matraz Erlenmeyer
- Pipetas serológicas 1 mL, 2 mL, 5 mL y 10 mL.
- Pipeta automática 1000 uL
- Varillas de vidrio
- Vasos de precipitación
- Asas desechables
- Tubos de ensayo
- Probetas de 50 mL, 100 mL



- Papel filtro
- Embudos

### **2.6.2. Equipos**

- Autoclave N° serie 91997, marca All American, modelo 930
- Balanza analítica N° serie 14952, marca Ohaus, modelo Scout II
- Estufa Fanem N° serie 91974
- Refrigerador N° serie 14342, marca PHilco, modelo BR 203
- Potenciómetro
- Refractómetro

### **2.6.3. Reactivos**

- 3M™ Enriquecimiento para *Salmonella* spp™
- 3M™ Suplemento de *Salmonella* spp™
- Agua de peptona
- Agua destilada
- Placas 3M™ Petrifilm™ para Mohos y levaduras, *E. coli* y *Salmonella*
- Hidróxido de Sodio 0,1 N
- Solución buffer de pH 4.0, 7.0 y 9.0

## **2.7. Métodos y técnicas de análisis**

### **2.7.1. Calidad microbiológica**

#### **2.7.1.1. Mohos y Levaduras**

Las placas 3M™ Petrifilm™ para el recuento de mohos y levaduras contiene un agente gelificante soluble en agua fría, nutrientes y un tinte colorante de fosfatasa que promueve el contraste y facilita el recuento de colonias (Food Safety, 2006).

Para la siembra, primero se realizó tres diluciones con agua de peptona tal como se observa en el anexo N° 5 y de la última dilución se tomó 1 mL con la pipeta automática. Se levantó el film de la placa, se colocó perpendicularmente la muestra en el centro, después se bajó el film dejándolo caer y se aplicó presión con el difusor para evitar que se formen burbujas



de aire. Las placas se incubaron en la estufa de 20 a 25°C por 3-5 días tal como se observa en el anexo N° 5 (Food Safety, 2006).

Las levaduras son colonias pequeñas, tienen bordes definidos y presentan una coloración azul verdoso; mientras que los mohos son colonias grandes con bordes difusos y de una coloración variable (Food Safety, 2006).

#### **2.7.1.2. *Escherichia coli***

Las placas 3M™ Petrifilm™ para el recuento de *E. coli*/Coliformes, contienen nutrientes de Bilis Rojo Violeta, un agente gelificante soluble en agua fría, un indicador de actividad de la glucoronidasa (5-bromo-4-cloro-3-indolil-beta-D-glucorónido) y un indicador que facilita la enumeración de colonias (tricloruro de trifenil tetrazoilo) (Food Safety, 2002).

Para la siembra, primero se realizó una dilución, en la cual se midió 25 mL de muestra y se homogenizó con 250 mL de agua de peptona tal como se indica en el anexo N°5, de la dilución se tomó 1 mL con la pipeta automática, se levantó el film de la placa y se colocó perpendicularmente la muestra en el centro, luego se bajó el film sin dejarlo caer para evitar que se formen burbujas de aire y se aplicó presión con el difusor. Las placas se incubaron en la estufa a 35°C por 48 horas tal como se observa en el anexo N° 5 (Food Safety, 2002).

La mayoría de colonias de *E. coli* producen beta-glucuronidasa la que es responsable de la precipitación azul de la colonia, además estas colonias también producen gas (Food Safety, 2002) (PROSAC, 2006).

#### **2.7.1.3. *Salmonella spp.***

El sistema 3M™ Petrifilm™ *Salmonella Express*, es una prueba cualitativa para la detección rápida y confirmación bioquímica de *Salmonella* en muestras enriquecidas de alimentos. Este sistema consta de una base y suplemento para el enriquecimiento de la muestra que permiten el desarrollo y recuperación del microorganismo; también contiene placas cuyo medio de cultivo cromogénico incluye un agente gelificante soluble en agua fría que es selectivo y diferencial para *Salmonella*. En caso de muestras presuntamente positivas, el sistema también consta de disco de confirmación, este es un sustrato bioquímico que facilita la confirmación bioquímica de ese microorganismo (Food Safety, 2013).



Previo a la siembra, se preparó el medio enriquecedor con el caldo y el suplemento. Por consiguiente se colocó 25 mL de muestra con 25 mL del medio enriquecedor y se incubó por 24 horas. Pasado el tiempo de incubación, se hidrataron las placas de *Salmonella* con 2 mL de agua destilada y se las dejó en reposo en una superficie plana por 1 hora, luego se tomó con el asa de punta redonda la muestra enriquecida, se levantó el film y se sembró en la placa hidratada, luego se bajó el film y se aplicó un movimiento suave de presión constante sobre la película para retirar todas las burbujas de aire. Las placas se incubaron en la estufa a 41°C por 24 horas tal como se observa en el anexo N° 5 (Food Safety, 2013).

Las colonias presuntivas positivas son rojas con zonas amarillas y asociadas a burbujas de gas, con el disco de confirmación las colonias se tornan de color azul oscuro/negra con precipitado azul. Si las colonias son de color rojo sin zona amarilla, sin burbujas de gas y de color azul verdosas no son colonias de *Salmonella spp* (Food Safety, 2013).

## 2.7.2. Calidad bromatológica

### 2.7.2.1. Determinación de pH

El potenciómetro mide la diferencia de potencial entre dos electrodos (electrodo referencia de cloruro de plata y electrodo de vidrio sensible al ion hidrógeno) sumergidos en el líquido a analizar, es decir mide la diferencia de potencial entre la disolución interior de referencia y la concentración de protones exterior y a través de su calibración interna la convierte en una lectura de pH (NTE INEN ISO 1842, 2013).

Para la determinación de pH, se calibró el potenciómetro con soluciones buffer de pH 4.0 y 7.0, luego se lavó el electrodo con agua destilada y se secó con papel absorbente; por consiguiente, se colocó la muestra en un vaso de precipitación y se introdujo el electrodo en la muestra de jugo sin tocar las paredes del vaso. Finalmente se tomó la lectura. La lectura se realiza directamente una vez que el resultado se stabilice (Anexo N° 6). Siempre



después de cada medición fue necesario enjuagar y secar el electrodo nuevamente (NTE INEN ISO 1842, 2013).

### **2.7.2.2. Determinación de Grados Brix**

Para la valoración se utiliza el refractómetro, cuyo funcionamiento se basa en el principio físico de la refracción de la luz, donde se observa que al aumentar la densidad de una sustancia aumenta proporcionalmente su índice de refracción. El refractómetro debe estar calibrado a 20 °C, así si a 20 °C una solución tiene 20 °Brix, significa que la solución contiene 20 % de sacarosa o 20 gramos de azúcar por cada 100 gramos de muestra (NTE INEN ISO 2173, 2013) (Blanco & Carbajal, 2013).

Para la determinación de grado Brix se utilizó el refractómetro de mano previamente limpio con algodón impregnado en alcohol; por consiguiente, se calibró el equipo poniendo una gota de agua destilada en el prisma. Después se colocó en el prisma una gota de la muestra de jugo a analizar. Finalmente se realizó la lectura de grados Brix orientando el refractómetro hacia la luz para una mejor observación de la escala (Anexo N° 6) (NTE INEN ISO 2173, 2013).

### **2.7.2.3. Determinación de Acidez Titulable**

La acidez titulable representa la cantidad de ácidos orgánicos libres presentes en un determinado cuerpo de agua o en un residuo líquido y se mide por el método volumétrico neutralizando los jugos o extractos de frutas con una base fuerte (Blanco & Carbajal, 2013) (NTE INEN 381, 1986) (NTE INEN-ISO 750, 2013).

Antes de empezar el análisis se lavó el electrodo varias veces con agua destilada hasta obtener una lectura de pH de aproximadamente 6. Las muestras fueron homogenizadas y filtradas utilizando papel filtro, se tomaron 25 mL del filtrado y se llevaron a un matraz de 250 mL para diluirlo con agua destilada previamente hervida y enfriada. Se tomaron 25 mL de la dilución, se introdujo el electrodo del potenciómetro y se esperó a que se estabilice el resultado, luego se añadió solución de NaOH 0,1N hasta alcanzar un pH de 6. Se continuó añadiendo el NaOH hasta alcanzar un pH de 7 y 8,3 aproximadamente anotando los volúmenes correspondientes (Anexo N° 6). Luego se realizó la interpolación para establecer



el volumen exacto de solución de NaOH que se añadió correspondiente al pH de 8,1. Finalmente se realizó los cálculos respectivos para obtener el valor de la acidez (Anexo N°8, 9) (NTE INEN 381, 1986) (NTE INEN-ISO 750, 2013).

La acidez se determina mediante la siguiente fórmula:

$$A = \frac{(V1 \text{ } N \text{ } M)10}{V2}$$

Donde:

**A**= g de ácido en 1000 mL de producto

**V1**= mL de NaOH usados para la titulación de la alícuota

**N**= Normalidad de la solución de NaOH

**M**= peso molecular del ácido considerado como referencia

**V2**= volumen de la alícuota tomada para el análisis

### **2.7.3. Capacitación acerca de la manipulación de alimentos**

En coordinación con el Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de Cuenca, se realizó la capacitación a los vendedores ambulantes de jugos el día martes 6 de marzo del 2018 en el auditorio de la Quinta Bolívar. Previo a la capacitación, se elaboró trípticos los cuales contaron con la aprobación de las autoridades municipales y fueron entregados el día del evento (Anexo N° 11).

### **2.7.4. Mapeo**

Se realizó un mapeo tanto de los lugares que constan en el registro catastral del Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de la ciudad de Cuenca-Ecuador como de los nuevos lugares localizados. Se utilizó la aplicación GPS & UTM que da la localización



---

instantánea de cualquier punto del mapa y el programa informático Google Earth PRO que permite visualizar las ubicaciones registradas.

Se utilizó el sistema de coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) debido que sus valores expresan distancias en metros a nivel del mar, que es la base de la proyección del elipsoide de referencia (Tierra) y son compatibles con las coordenadas del sistema cartesiano (superficie plana) que ayuda a una mejor representación visual de la información. Es decir, los ejes cartesianos X e Y se establecen sobre el huso, siendo el eje X el ecuador (Este) y el eje Y el meridiano (Norte). Además, con el fin de obtener la ubicación satelital de todos los sitios visitados en el mapa y exponer la información visual de los resultados microbiológicos y bromatológicos obtenidos se utilizó Google Earth PRO para el ingreso de coordenadas de los sitios.

Para ello primero se visitó los lugares que constan en el registro catastral y los dos nuevos lugares localizados y por medio de la aplicación GPS & UTM se obtuvieron las coordenadas UTM (X e Y). Al localizar el sitio, la aplicación nos brinda dos cifras, la primera de seis dígitos corresponde a la distancia en metros al Este y la segunda cifra de siete dígitos indica la distancia en metros al Norte. Luego se ingresó las coordenadas en el programa Google Earth PRO para ubicarlos en el mapa. Para ingresar la coordenada específica se digitó en el buscador del programa el valor exacto obtenido de la aplicación GPS & UTM y automáticamente se registró el sitio.

#### **2.7.5. Análisis Estadístico**

Se aplicó la estadística descriptiva utilizando el programa Microsoft Excel 2010, en el cual se realizaron los cálculos frecuencias absolutas y relativas, puntos máximos y mínimos.



### **3. Resultados y discusión**

El presente estudio se realizó durante el período comprendido entre diciembre de 2017 hasta enero de 2018. Se analizaron 40 muestras de jugos, 26 de naranja y 14 de coco en los diferentes sectores del casco urbano de la ciudad de Cuenca, obteniéndose los resultados que se presentan a continuación.

#### **3.1. Resultados de la evaluación de la calidad de los jugos de naranja**

##### **3.1.1. Calidad microbiológica**

###### **3.1.1.1. Mohos y Levaduras**

Los resultados obtenidos para recuento de mohos y levaduras indicaron que el 65,4 % de muestras de jugos de naranja estuvieron contaminadas (Figura N°1). De las 26 muestras



analizadas, el mayor recuento obtenido es de 9000 UFC/mL, tal como se indica en la Tabla N°2.

### **3.1.1.2. *Escherichia coli***

Los resultados obtenidos para recuento de *E. coli*, muestran que el 57,7 % de las muestras de jugos de naranja estuvieron contaminadas (Figura N°1). De las 26 muestras analizadas el mayor recuento obtenido es de 900 UFC/mL, tal como se indica en la Tabla N°2.

### **3.1.1.3. *Salmonella spp.***

La Norma Técnica Colombiana NTC 3929-2013 demanda la ausencia de este patógeno. De las 26 muestras analizadas de jugos de naranja para recuento de *Salmonella spp*, el 0 % estuvieron contaminadas, tal como se indica en la Tabla N°2.

**Tabla N° 2.** Calidad microbiológica de las muestras de jugos de naranja

Parámetro	Unidad	Muestras positivas	Porcentaje de muestras contaminadas (%)	Recuento máximo	Recuento mínimo	Límite permitido	Norma	Método de ensayo
Mohos y levaduras	UFC/mL	17	65,4 %	9000	0	1.000 - 3.000 UFC/mL	NTC 3929-2013	3M™ Food safety para Recuento Rápido de Mohos y Levaduras
<i>Escherichia coli</i>	UFC/mL	15	57,7 %	900	0	<10 UFC/ mL	NTC 3929-2013	3M™ Food safety para Recuento Rápido de <i>E. coli</i>



								<i>coli.</i> Lectura según la AOAC International
<i>Salmonella</i>	-	0	0 %	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTC 3929-2013	Sistema 3M™ Petrifilm™ <i>Salmonella Express</i>
<b>Muestras analizadas</b>	<b>26</b>							

### 3.1.2. Calidad bromatológica

#### 3.1.2.1. pH

El estudio indicó que de los resultados obtenidos, el 100 % de las 26 muestras analizadas de jugos de naranja cumplieron con los valores referenciales establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana denominada NTE INEN 437-1979. El valor máximo fue de 4,1 tal como se indica en la Tabla N°3.

#### 3.1.2.2. Grados Brix

Los resultados obtenidos indicaron que el 100 % de las 26 muestras analizadas de jugos de naranja no cumplieron con el valor de referencia establecido por la Norma Técnica Ecuatoriana denominada NTE INEN 2 337-2008, siendo el valor máximo de 8°Brix, tal como se indica en la Tabla N°3.

#### 3.1.2.3. Acidez Titulable

El 100 % de las 26 muestras analizadas de jugos de naranja cumplieron con el valor referido en la Norma Técnica Colombiana denominada NTC 3929-2013, siendo el valor máximo de 2,7 g de ácido cítrico por 1000 mL de jugo de naranja, tal como se indica en la Tabla N°3.

**Tabla N° 3.** Calidad bromatológica de las muestras de jugos de naranja

Parámetro	Unidad	Muestras que no cumplieron con la normativa	Porcentaje de muestras que no cumplieron con la normativa (%)	Recuento máximo	Recuento mínimo	Límite permitido	Norma	Método de ensayo
pH	-	0	0 %	4,1	3,4	3-4	INEN 437-1979	INEN 1842-2013
Sólidos solubles	°Brix	26	100 %	8	1	Mínimo 9 °Brix	INEN 2 337-2008	INEN 2173-2013
Acidez	g ácido cítrico/ 1000 mL	0	0 %	2,7	1,4	Mínimo 0,5	NTC 3929-2013	INEN 381-1986 INEN-ISO 750-2013
<b>Muestras analizadas</b>		26						

### 3.2. Resultados de la evaluación de la calidad de los jugos de coco

#### 3.2.1. Calidad microbiológica

##### 3.2.1.1. Mohos y Levaduras

El 50 % de las 14 muestras analizadas de jugos de coco se encontraron contaminadas (Figura N°1), siendo el mayor recuento de 18.000 UFC/mL, tal como se indica en la Tabla N°4.

##### 3.2.1.2. *Escherichia coli*

El 64,3 % de las 14 muestras analizadas de jugos de coco se encontraron contaminadas (Figura N°1), siendo el mayor recuento de 680UFC/ mL, tal como se indica en la Tabla N°4.

##### 3.2.1.3. *Salmonella spp.*



El estudio indicó que los resultados obtenidos de las 14 muestras analizadas de jugos de coco para recuento de *Salmonella spp.*, cumplieron con la Norma Técnica Colombiana NTC 3929-2013, debido a que ninguno presentó contaminación (Figura N°1).

**Tabla N° 4.** Calidad microbiológica de las muestras de jugos de coco

Parámetro	Unidad	Muestras positivas	Porcentaje de muestras contaminadas (%)	Recuento máximo	Recuento mínimo	Límite permitido	Norma	Método de ensayo
Mohos y levaduras	UFC/ mL	7	50 %	18.000	0	1.000 – 3.000 UFC/ mL	NTC 3929-2013	3M™ Food safety para Recuento Rápido de Mohos y Levaduras
<i>Escherichia coli</i>	UFC/ mL	9	64,3 %	680	0	<10 UFC/ mL	NTC 3929-2013	3M™ Food safety ara Recuento Rápido de <i>E. coli</i> . Lectura según la AOAC International
<i>Salmonella</i>	-	0	0 %	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTC 3929-2013	Sistema 3M™ Petrifilm™ <i>Salmonella Express</i>
<b>Muestras analizadas</b>		14						

### 3.2.2. Calidad bromatológica



### 3.2.2.1. pH

El estudio indicó que de las 14 muestras analizadas de jugos de coco, el 100 % cumplieron con los valores referenciales (Figura N°2). El valor máximo de pH para el jugo de coco fue de 6,2 tal como se indica en la Tabla N°5.

### 3.2.2.2. Grados Brix

Los resultados obtenidos de las 14 muestras analizadas de jugos de coco reflejaron que el 100 % no cumplieron con los valores establecidos (Figura N°2). Siendo el máximo valor de 4° Brix, tal como se indica en la Tabla N°5.

### 3.2.2.3. Acidez Titulable

No se han encontrado estudios que indiquen valores referencia para la acidez del jugo de coco; sin embargo, se estableció rangos máximos y mínimos de las 14 muestras analizadas de jugos de coco obteniéndose valores de 3,04 g de ácido láurico/1000 mL de jugo y 1,04 g de ácido láurico/1000 mL de jugo respectivamente (Tabla N°5).

**Tabla N° 5.** Calidad bromatológica de las muestras de jugos de coco

Parámetro	Unidad	Muestras que no cumplieron con la normativa	Porcentaje de muestras que no cumplieron con la normativa (%)	Recuento máximo	Recuento mínimo	Límite permitido	Norma	Método de ensayo
pH	-	0	0 %	6,2	5,9	Mínimo 5,9	CODEX STAN 240-2003	INEN 1842-2013
Sólidos solubles	°Brix	14	100 %	4	1	Mínimo 5 °Brix	INEN 2 337-2008	INEN 2173-2013

Acidez	g ácido láurico/ 1000 mL	0	-	3,04	1,04	-	-	INEN 381-1986 INEN-ISO 750-2013
Muestras analizadas		14						

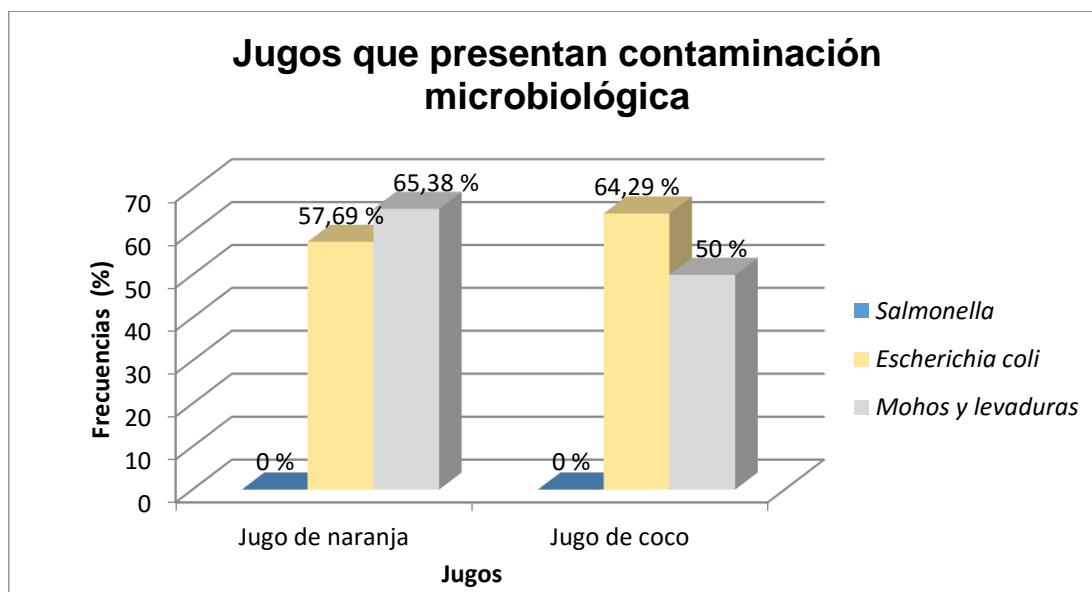
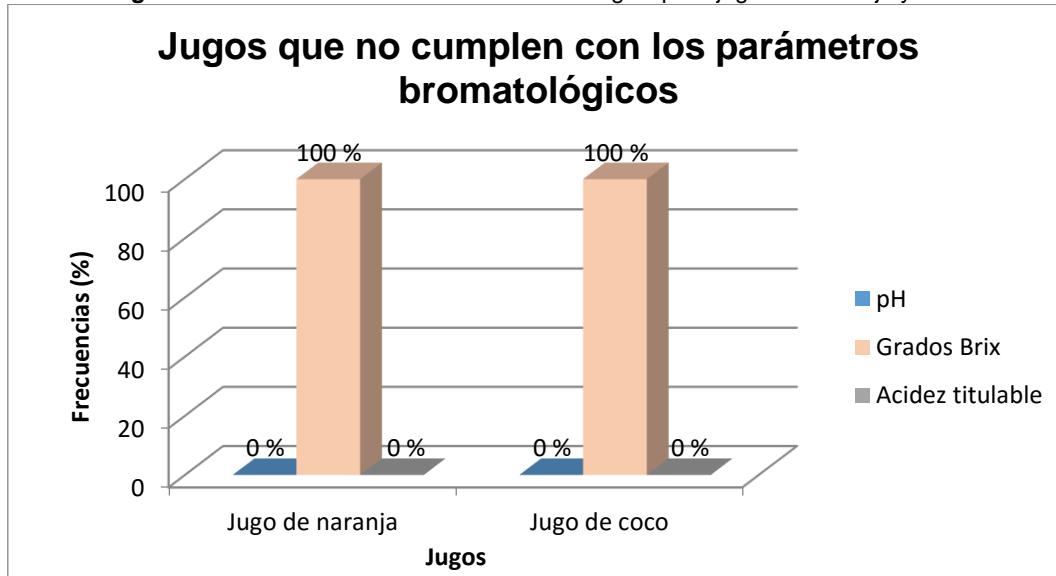


Figura N° 1. Resultados del análisis microbiológico para jugos de naranja y coco

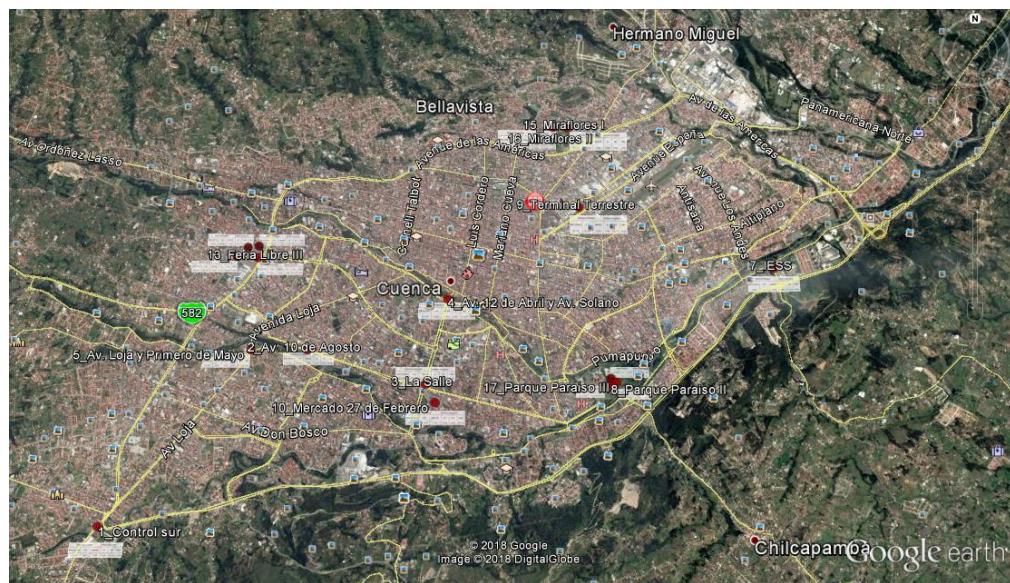




**Figura N° 2.** Resultados del análisis bromatológico para los jugos de naranja y coco

### 3.3. Resultados del mapeo

Con el programa GPS & UTM se obtuvo las coordenadas UTM de los 15 lugares que constan en el catastro y de los 2 lugares nuevos que se incluyeron; con esos datos se realizó un mapa utilizando Google Earth PRO con la finalidad de ubicar y visualizar de manera satelital los puestos ambulantes de las muestras analizadas de jugos de naranja y coco, a su vez se adjuntó los resultados obtenidos en los análisis.



**Figura N° 3.** Ubicación de los puestos de venta ambulante de jugos de la ciudad de Cuenca- Ecuador

**Nota:** En el cd se adjunta los resultados del mapeo realizados en el programa Google earth pro.

### 3.4. Resultados de la Capacitación

La capacitación se enfocó en la manipulación de alimentos comprendiendo temas sobre la prevención de la contaminación, reducción de riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria, implementación de las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM's) y



procedimientos de limpieza-desinfección con la finalidad de mejorar la calidad e inocuidad del producto. El evento contó con la asistencia de 22 participantes y al final de la capacitación se realizaron preguntas sobre el tema con la finalidad de confirmar los conocimientos adquiridos de los participantes (Anexo N° 11).

### 3.5. Discusión

Para el estudio microbiológico de los jugos de naranja y de coco se utilizó la Norma Técnica Colombiana denominada NTC 3929-2013: Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados; debido a que en el Ecuador no existe una normativa que especifique claramente los límites permisibles de microorganismos para jugos de frutas frescas, sino solo existe para jugos congelados o pasteurizados. En cuanto el análisis bromatológico, para los grados Brix se utilizó la Norma Técnica Ecuatoriana denominada INEN 2 337:2008 Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales; para el pH de los jugos de coco se empleó la Norma General del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas denominada CODEX STAN 240 y para los jugos de naranja la Norma Técnica Ecuatoriana denominada NTE INEN 437-1979. En cuanto a la acidez del jugo de naranja, la norma que se utilizó fue la Norma Técnica Colombiana denominada NTC 3929-2013.

Referente a los resultados microbiológicos, las 40 muestras de jugos, 26 de naranja y 14 de coco presentaron contaminación por microorganismos como *Escherichia coli* y mohos y levaduras, reflejando una mala calidad microbiológica.

Una de las principales causas de disminución de la calidad e inocuidad de los alimentos es el desarrollo de mohos y levaduras. Estos microorganismos al estar distribuidos ampliamente en el ambiente pueden alterar fácilmente los alimentos desde su sabor hasta su aroma (Pascual & Calderón, 2000) (Camacho et al., 2009). Los recuentos elevados en ambos tipos de jugos demuestran que los alimentos no están siendo manipulados ni conservados correctamente (Olvera, 2007). Esta contaminación puede derivarse desde la elección y el manejo de las frutas empleadas para la elaboración de jugos hasta el recipiente en el que se almacena el producto terminado o la inadecuada higiene personal de los manipuladores, siendo las manos sucias el principal vehículo de transmisión de microorganismos (Gómez-Sánchez, 2007). También esta contaminación puede derivarse



de las materias primas utilizadas para la preparación de los jugos (FAO & OPS, 2016). Por otra parte *Escherichia coli* es considerado como indicador de contaminación fecal de los alimentos y del agua (Olvera, 2007) (Franco et al., 2013). Los resultados de este trabajo coinciden con un estudio de vigilancia microbiológica de alimentos que se venden en las calles realizados en 8 ciudades de Latinoamérica, puesto que también presentaron un elevado nivel de este tipo de contaminación (Campuzano et al., 2015). *E.coli* puede estar presente en las frutas empleadas, en el agua usada para lavarlas, en los utensilios o equipos que se usen y en las manos sucias del manipulador (Bayona, 2009) (Campuzano et al., 2015). Además, el uso de frutas con lesiones mecánicas facilita la entrada de microorganismos (Rolle, 2007). Estos resultados demuestran que existe un gran riesgo para los consumidores de contraer enfermedades si los jugos no se elaboran con las Buenas Prácticas de Manufactura en alimentos. En cuanto a la presencia de patógenos, en este estudio no se evidenció la presencia de *Salmonella spp* en las muestras de jugos analizados.

Con respecto a los resultados bromatológicos ninguna muestra cumplió con los parámetros para grados Brix, reflejando una mala calidad bromatológica.

El pH es un indicador de la medida de acidez o alcalinidad de un alimento, un factor determinante para controlar el crecimiento bacteriano, ya que en un pH bajo se detiene su desarrollo (Kim et al., 2018). Las levaduras crecen en un rango de pH de 2 a 9, mientras que los mohos crecen en un rango de pH de 2 a 11, siendo su pH óptimo acidófilo entre 3,5 a 6,5; *Salmonella spp* puede crecer en rangos de pH de 4,2 a 9,5 siendo el óptimo neutrófilo de 7 a 7,5 y *E. coli* puede desarrollarse en un medio cuyo rango de pH oscile entre 4,4 a 9, siendo el óptimo cercano a la neutralidad de 6 a 7 (MSU Extension, 2001) (Pascual & Calderón, 2000). Según un estudio realizado en Costa Rica, los jugos de naranja difícilmente constituyen un peligro para la salud porque poseen un pH ácido de aproximadamente 3 que evita la multiplicación de bacterias patógenas causantes de tóxico infecciones alimentarias, pero permite el crecimiento de mohos en la superficie de las fruta ya que toleran un pH desde 2 y si están expuestos al aire también se ve favorecido el crecimientos de levaduras (Vargas, 1999). Sin embargo, a pesar del carácter ácido de los jugos, se ha visto que *Salmonella* y coliformes pueden tolerar estas condiciones (Bayona,



2009). En este estudio la mayoría de las muestras tanto de jugos de naranja como de coco presentaron contaminación por mohos y levaduras como también por *E. coli*, sugiriendo que el pH de estos alimentos sería propicio para el crecimiento de estos microorganismos (Calderón, Jácome, Reyes, Rojas, & Ramírez, 2017) (Díaz et al., 2012). El pH también refleja las características organolépticas, es decir indica el sabor del alimento (Schvab et al., 2013), sin embargo, en este estudio no se sabe la manera en la que fueron preparados los jugos, por lo que no se puede asegurar si el sabor característico de cada jugo es aportado por la fruta en sí o por algún aditivo.

La concentración de azúcar disuelto en el producto da la idea del nivel de dulzura, debido a que indican el contenido de azúcar que tiene la fruta. Entre los azúcares presentes en la naranja está la sacarosa, glucosa y fructosa en una proporción 2:1:1; en cambio, en el coco se ve reflejado solo por la presencia de sacarosa (Ubeda-Gallego, 2012). La concentración de grados Brix indican también de manera indirecta el grado de madurez frutal, ya que los sólidos solubles tienden a aumentar durante el proceso de maduración mientras que los ácidos disminuyen cambiando su sabor (Schvab et al., 2013) (Ubeda-Gallego, 2012). En el presente estudio, el porcentaje de sólidos solubles para los jugos de naranja y de coco fueron inferiores a los requeridos en la Norma Técnica Colombia denominada NTC 3929-2013, lo que podría indicar los jugos son diluidos, posiblemente se agrega agua en cantidad exagerada. Se ha visto que el empleo de cocos que se cayeron y se fracturaron produce un aumento de ácidos grasos libres y una disminución de sólidos solubles por el rompimiento del tejido vegetal; a su vez también facilita la entrada de microorganismos que causarían el deterioro del agua y pulpa que está en su interior (Rolle, 2007). Estudios indican que el valor de los grados Brix pueden variar de manera importante según la variedad de semilla, madurez o etapa de crecimiento, condiciones ambientales (luz solar, temperatura y humedad), el agua que tiene la fruta y las técnicas de cultivo (Schvab et al., 2013) (Ubeda-Gallego, 2012). Además si existe una gran cantidad de microorganismos, estos pueden consumir los hidratos de carbono presentes en los jugos por lo tanto los grados brix disminuirán (Cobeña & Loor, 2016) (Ubeda-Gallego, 2012).

El grado de acidez indica la cantidad de ácidos libres presentes en un alimento expresados como el porcentaje de un ácido orgánico predominante (Blanco & Carbajal, 2013). El ácido más abundante en los jugos de naranja es el ácido cítrico mientras que en



los jugos de coco es el ácido láurico (Schvab et al., 2013) (Rolle, 2007). Estudios realizados indican que el nivel de ácidos libres es mayor según la variedad de semillas o cuando la fruta no tiene el grado de madurez adecuado pues durante la maduración fisiológica y organoléptica decae de un modo muy rápido (Arévalo Martín, 2013). Por otro lado, cuando se utilizan frutas que están estropeadas por caídas y fracturas liberan gran cantidad de ácidos libres causando un aumento de acidez en el zumo (Díaz et al., 2012) (Rolle, 2007). En el presente estudio las muestras de jugos de naranja coinciden con los requisitos establecidos de la Norma Técnica Colombiana denominada NTC 3929-2013. Sin embargo, en el caso de los jugos de coco no se han encontrado normas ni a nivel nacional ni internacional que contemplen este parámetro, por lo que se reportó un rango (1,04 g a 3,04 g de ácido láurico/1000 mL).

Los parámetros bromatológicos pueden verse modificados según la manera en la que se elaboren los jugos. Para la elaboración de los jugos de naranja basta con exprimir la fruta para obtenerlo y en este se puede o no añadir agua y/o azúcar; sin embargo, al ser jugos de venta ambulante no cuentan con registro sanitario por lo que no se sabe con exactitud la forma en la que son preparados, pudiendo ser adulterados con saborizantes, edulcorantes o aromatizantes artificiales. En cuanto a la preparación de jugos de coco, existen muchas maneras de hacerlo debido a que no es un jugo puro sino es el resultado de una mezcla de ingredientes. Para la elaboración se puede utilizar la pulpa y mezclarla con leche, azúcar, esencia de vainilla y en algunos casos con leche condensada. En el presente estudio, al no conocer exactamente los ingredientes que se emplearon para la preparación de los jugos analizados y por los resultados obtenidos se puede tener una idea de que los jugos no son como los vendedores lo dicen, 100 % naturales.



## 4. Conclusiones y recomendaciones

### 4.1. Conclusiones

En este estudio se realizó la evaluación microbiológica y la determinación del pH, acidez y grados brix de jugos expendidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador durante el periodo comprendido entre el 12 de diciembre del 2017 y 15 de enero del 2018.

Los resultados de la evaluación microbiológica de los jugos de naranja y de coco demostraron que no cumplieron con los límites permisibles efectuados en la Norma Técnica Colombia NTC resolución 3929-2013 para microorganismos como *Escherichia coli*, mohos y levaduras y por lo tanto no son aptos para su consumo. No se encontró la presencia de *Salmonella* en las muestras, por lo que cumplieron con este parámetro de la normativa para ambos jugos.

Los resultados de la evaluación bromatológica de pH y acidez (expresada como % de ácido libre predominante del jugo), demostraron que los dos tipos de jugos cumplieron con los límites especificados en las normas NTE INEN 437-1979 para el pH de jugos de naranja, Codex Stan 240 para el pH de jugos de coco y Norma Técnica Colombiana NTC 3929-2013 para acidez de la naranja. Para la acidez de los jugos de coco se establecieron rangos (1,04g a 3,04g de ácido láurico/1000 mL) debido a falta de estudios que indiquen los límites. Los resultados para sólidos solubles para ambos jugos no cumplieron con los requisitos reportados en la norma NTE INEN 2337-2008.

Al realizar el mapeo en los diferentes sectores del caso urbano de la ciudad de Cuenca, se registró dos puestos de venta ambulante de jugos que no constaban en el registro catastral del Control Urbano del GAD Municipal.



Con la finalidad de mejorar la calidad del producto y de evitar el riesgo de contraer enfermedades alimentarias a los consumidores, se capacitó a los vendedores ambulantes sobre las Buenas Prácticas de Manipulación alimentaria (BPM's).

#### **4.2. Recomendaciones**

- Brindar una mayor información y capacitaciones a los vendedores ambulantes de jugos sobre la manera correcta de manipular los alimentos.
- Realizar monitoreos de los jugos que se expenden en la calle para asegurar su calidad e inocuidad.
- Realizar seguimientos sobre los conocimientos adquiridos y su aplicación a los vendedores ambulantes que ya fueron capacitados.



## Bibliografía

- Andino, F., & Castillo, Y. (2010). *Microbiología de alimentos: Un enfoque para la inocuidad alimentaria*. Estelí.
- ANMAT. (2011). Análisis microbiológico de los alimentos: metodología analítica oficial. *Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica*. Retrieved from [http://www.anmat.gov.ar/renaloa/docs/Analisis\\_microbiologico\\_de\\_los\\_alimentos\\_Vol\\_I.pdf](http://www.anmat.gov.ar/renaloa/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_I.pdf)
- ANMAT. (2015). Enfermedades transmitidas por alimentos. *Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica*. Retrieved from [http://www.anmat.gov.ar/consumidores/Enfermedades\\_transmitidas\\_por\\_alimentos.pdf](http://www.anmat.gov.ar/consumidores/Enfermedades_transmitidas_por_alimentos.pdf)
- Arévalo Martín, M. A. (2013). *Determinaciones cuantitativas en naranja mediante tecnologías nirs*. Universidad Pública de Navarra.
- Arias-Echandi, M. L., & Antillón, F. (2000). Contaminación microbiológica de los alimentos en Costa Rica: Una revisión de 10 años. *Rev Biomed*, 11(2), 113–122.
- Asturias. (2017). Enfermedades de transmisión alimentaria. Retrieved from <https://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/basic02.pdf>
- Ávila, G., & Fonseca, M. (2008). *Calidad microbiológica de jugos preparados en hogares de bienestar familiar en la zona norte de Cundinamarca*. Universidad Javeriana Pontificia.
- Barragán, C. (2015). *Buenas Prácticas de Manufactura en la industria de alimentos BPM*. (Inspectorate, Ed.). Madrid, España.
- Barreto, M., Castillo-Ruiz, M., & Retamal, P. (2016). *Salmonella* enterica: Una revisión de la trilogía agente, hospedero y ambiente, y su trascendencia en Chile. *Rev Chilena Infectol*, 33(5), 547–557. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182016000500010>
- Bayona, M. (2009). Microbiological evaluation of food acquired in streets of a Northern area



- of Bogotá. *Rev. U.D.C.A. aCT & Div Cient*, 12(2), 9–17.
- Bayona, M. (2012). Prevalencia de *Salmonella* y Enteroparásitos en alimentos y manipuladores de alimentos de venta ambulantes y restaurantes en un sector del norte de Bogotá, Colombia. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient*, 15(2), 267–274.
- Blanco, V., & Carbajal, S. (2013). *Determinación microbiológica, pH, acidez y grados Brix en bebidas carbonatadas de máquinas dispensadoras en los Food Court de Metrocentro, San Salvador*. Universidad El Salvador.
- Bravo Martínez, F. (2004). *Manejo higiénico de los alimentos*. México D.F.: Limusa.
- Calderón, R., Jácome, J., Reyes, M., Rojas, D., & Ramírez, L. (2017). Consideración básica sobre la seguridad microbiológica de los jugos de naranja expendidos en los alrededores de la Universidad Politécnica Salesiana-sede Quito, campus “El Girón.” *Revista de Ciencias de La Vida*, 25(1), 21.
- Camacho, A., Giles, M., Ortegón, A., Palao, M., Serrano, B., & Velázquez, O. (2009). Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Retrieved from [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Cuenta-mohos-levaduras\\_6530.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Cuenta-mohos-levaduras_6530.pdf)
- Campuzano, S., Mejía, D., Madero, C., & Pabón, P. (2015). Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de Bogotá D.C. *NOVA*, 13 (23), 81–92.
- CESOP. (2005). Comercio ambulante. *Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, 2–30. Retrieved from <http://www.fao.org/Noticias/2001/010804-s.htm>
- Chavarrías, M. (2016). ¿Quiénes son más vulnerables a las intoxicaciones alimentarias y por qué? Retrieved from <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2016/05/18/223756.php>
- Cobeña, J., & Loor, I. (2016). *Cinco variedades de caña de azúcar*. Escuela Superior Politécnica.
- CODEX STAN 240. (2003). Norma para los productos acuosos de coco. *CODEX STAN 240-2003*, 4–7.
- Días, A., & Uría, R. (2009). Buenas prácticas de manufactura: una guía para pequeños y medianos agroempresarios. San José, Costa Rica. Retrieved from <http://www.iica.int/es/publications/buenas-prácticas-de-manufactura-una-guía-para-pequeños-y-medianos-agroempresarios-good>



- Díaz, R., García, L. A., Franco, J. M., & Vallejo, C. (2012). Caracterización bromatológica, fisicoquímica, microbiológica y reológica de la pulpa de borojó (Borojoa patinoi Cuatrec). *Ciencia Y Tecnología*, 5(1), 17–24.
- El Tiempo. (2015, June). Ventas Ambulantes. *El Tiempo*.
- FAO. (2017). Alimentos de venta callejera. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. Retrieved from <http://www.fao.org/fcit/food-processing/street-foods/es/>
- FAO & OPS. (2016). *Manual para manipuladores de alimentos*. Washington, D.C.: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura & Organización Panamericana de la Salud.
- Food Safety. (2002). Placas 3M™ Petrifilm™ para recuento de *E. coli* y Coliformes. 3M Ciencia Aplicada a la Vida, 1–8. Retrieved from <https://multimedia.3m.com/mws/media/1409678O/guia-interpretacion-petrifilm-e-coli.pdf>
- Food Safety. (2003). Placas 3M™ Petrifilm™: Guía de interpretación. 3M Ciencia Aplicada a la Vida, 1–8. Retrieved from [http://jornades.uab.cat/workshopmrama/sites/jornades.uab.cat.workshopmrama/files/Petrifilm\\_guias.pdf](http://jornades.uab.cat/workshopmrama/sites/jornades.uab.cat.workshopmrama/files/Petrifilm_guias.pdf)
- Food Safety. (2006). Placas 3M™ Petrifilm™ para el recuento rápido de Mohos y Levaduras. 3M Ciencia Aplicada a la Vida, 1–4. Retrieved from <https://multimedia.3m.com/mws/media/1409671O/guia-interprteacion-petrifim-hongos-y-levaduras.pdf>
- Food Safety. (2013). Sistema 3M™ Petrifilm™ Salmonella Express. 3M Ciencia Aplicada a La Vida, 1–8.
- Franco, P., Ramirez, L., Orozco, M., & López, L. (2013). Determinación de *Escherichia Coli* e identificación del serotipo O157:H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena. *Revista Lasallista de Investigación*, 10(1), 91–100.
- García, A. (2014). *Seguridad e Higiene en la Manipulación Alimentaria*. Visión Libros.
- Giles, M., Serrano, B., Velazquez, O., & Camacho, A. (2009). Método para la determinación de bacterias coliformes, coliformes fecales y *Escherichia coli*. In *Microbiología de Alimentos*. México D.F.



- Gómez-Sánchez, A. I. (2007). Microorganismos de importancia en el tratamiento térmico de alimentos ácidos y de alta acidez. *Tecnología en Ingeniería de Alimentos*, 2(2), 24–32.
- INEC. (2014). Principales causas de Morbilidad. *Instituto Nacional de Estadísticas Y Censos*. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>
- Kim, C., Wilkins, K., Bowers, M., Wynn, C., & Ndegwa, E. (2018). Influence of pH and temperature on growth characteristics of leading foodborne pathogens in a laboratory medium and select food beverages. *Austin Food Sci*, 3(1), 1–8.
- MSP. (2009). Enfermedades transmitidas por alimentos. *Ministerio de Salud Pública*. Retrieved from <http://www.saludcapital.gov>
- MSU Extension. (2001). Factors that Influence Microbial Growth. In *Microbiological food*.
- NTC 3929. (2013). Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas. *Norma Técnica Colombia NTC Resolución 3929:2013*, 1–29.
- NTE INEN-ISO 750. (2013). Productos vegetales y de frutas - determinación de la acidez titulable (IDT). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 750:2013*, 1–5.
- NTE INEN 1529. (2013). Control Microbiológico de los alimentos: Mohos y levaduras. *NTE INEN 1529.10:2013*, 1–3.
- NTE INEN 2 337. (2008). Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos. *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 337:2008*.
- NTE INEN 381. (1986). Conservas vegetales. Determinación de acidez titulable. Método potenciométrico de referencia. *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 381:1986*, 381, 1–12.
- NTE INEN 437. (1979). Jugos de naranja. Requisitos. *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 437:1979*.
- NTE INEN ISO 1842. (2013). Productos vegetales y de frutas. Determinación de pH. *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 1842:2013*, 5.
- NTE INEN ISO 2173. (2013). Productos vegetales y frutas. Determinación de sólidos solubles- método refractométrico (IDT). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 2173:2013*.
- NTP 203. (2009). Jugos, néctares y bebidas de frutas: Requisitos. *Norma Técnica Peruana 203.110:2009*, 1–25.
- OIT. (2016). El entorno normativo y la economía informal. *Organización Internacional Del Trabajo*. Retrieved from [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---)



- emp\_policy/documents/publication/wcms\_229846.pdf
- Olvera, D. (2007). *Frecuencia y comportamiento de Salmonella, y microorganismos indicadores de higiene en jugo de zanahoria*. Universidad autónoma del Estado de Higaldo.
- OMS. (2007). *Manual sobre las cinco claves para la Inocuidad de los Alimentos*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- OMS. (2017). Inocuidad. Organización Mundial de la Salud. Retrieved from [http://www.who.int/topics/food\\_safety/es/](http://www.who.int/topics/food_safety/es/)
- OMS & OPS. (2016). Educación en inocuidad de alimentos: Glosario de términos. *Organización Mundial de la Salud & Organización Panamericana de la Salud*. Retrieved from [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10433%3Aeducacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&catid=1237%3Aeducation-on-food-safety&Itemid=41278&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433%3Aeducacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&catid=1237%3Aeducation-on-food-safety&Itemid=41278&lang=es)
- OPS. (2015). *Manual de capacitación para manipuladores de alimentos*. Ginebra: Organización Panamericana de la Salud.
- OPS. (2016). Enfermedades transmitidas por alimentos. *Organización Panamericana de la Salud*. Retrieved from [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10836%3A2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41432&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836%3A2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41432&lang=es)
- OPS/FAO & OMS. (2017). *Manual para manipuladores de alimentos*. Washington, D.C.: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud.
- PAE. (2014). Manual de prevención y notificación de ETA. *Programa de Alimentación Escolar*. Retrieved from [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-347771\\_Manual\\_Prevencion\\_Notificacion\\_de\\_ETA.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-347771_Manual_Prevencion_Notificacion_de_ETA.pdf)
- Pascual, M. (2005). *Enfermedades de origen alimentario: Su prevención*. Barcelona: Días de Santos.
- Pascual, M., & Calderón, V. (2000). *Microbiología Alimentaria: Metodología analítica para alimentos y bebidas* (Segunda ed.). Madrid, España: Días de Santos.



- PROSAC. (2006). Placa Petrifilm para recuento de *E.coli* y Coliformes. Retrieved from [https://system.na3.netsuite.com/core/media/media.nl?id=4019&c=3339985&h=213791686acc9e9f7d61&\\_xt=.pdf](https://system.na3.netsuite.com/core/media/media.nl?id=4019&c=3339985&h=213791686acc9e9f7d61&_xt=.pdf)
- Rolle, R. (2007). *Buenas prácticas para la producción en pequeña escala de agua de coco embotellada*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- Schvab, M., Ferreyra, M., Gerard, L., & Davies, C. (2013). Parámetros de calidad de jugos de Naranja Entrerrianas. *Rev. Iber. Tecnología Postcosecha*, 14(1), 85–92.
- Suh, H., & Rodríguez, E. (2016). Determinación del pH y contenido total de azúcares de varias bebidas no alcohólicas: Su relación con erosión y caries dental. *Odonto Investigacion*, 1, 18–30.
- Ubeda-Gallego, A. (2012). *Análisis del perfil de azúcares en la autentificación de zumos de frutas*. Universidad Politécnica de Cartagena.
- Varacela, V. (2016). Placas Petrifilm. Retrieved from [http://solutions.3m.com.mx/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1242662525000&locale=es\\_MX&assetType=MMM\\_Image&assetId=1180613194582&blobAttribute=ImageFile](http://solutions.3m.com.mx/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1242662525000&locale=es_MX&assetType=MMM_Image&assetId=1180613194582&blobAttribute=ImageFile).
- Vargas, A. (1999). *Recomendación de los métodos analíticos para el establecimiento de un reglamento técnico en la caracterización de los jugos de naranja*. Universidad de Costa Rica.
- Vergara, F., Santamaría, J., Bonilla, F., Lucas, E., & Barahona, I. (2011). *Capacitación en Higiene para Manipuladores de Alimentos*. Panamá: Organización Panamericana de la Salud.
- WIEGO. (2015). Empowering Informal Workers, securing Informal Livelihoods. *Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing*: Retrieved from <http://www.wiego.org/sites/default/files/resources/files/FactSheet-Street-Vendors-Spanish.pdf>



---

**Anexos**



**Anexo N° 1. Norma técnica colombiana denominada NTC 3929: Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas**

**Anexo N° 1. 1. Requisitos microbiológicos de jugos o zumos de frutas según la NTC**

<b>Producto</b>	<b>Requisito</b>	<b>Parámetro</b>			
		<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>
Jugos (zumos) sin tratamiento térmico congelados o no	Recuento E. Coli ufc/g o ml	5	< 10	-	0
	Recuento de mohos y levaduras ufc /g o ml	5	1.000	3.000	2
	Detección de Salmonella/ 25 grs	5	Ausencia	-	0

**Anexo N° 1. 2. Acidez Titulable mínima en jugos o zumos de frutas según la NTC**

Nombre común de la fruta	Acidez titulable mínima expresada como ácido cítrico anhidrido %m/m	Porcentaje mínimo de sólidos disueltos por lectura refractométrica a 20°C (°Brix)
Anón	2,48	2,0
Arazá	2,1	3,4
Badea	0,6	8,5
Banano / Plátano	0,3	18,0
Chirimoya	1,3	20,2
Chontaduro	*	16,4
Ciruela	0,52	12,0
Corozo	3,62	20,1
Curuba	1,0	8,0
Durazno	0,3	11,5
Fresa	0,65	6,5
Granadilla	1,86	10,3
Guanábana	0,5	13,0
Kiwi	0,9-2,5	12,0
Limón	4,5	6,0
Mandarina	0,5	9,0
Mango	0,3	12,5
Manzana	0,4	10,0
Naranja	0,5	9,0
Melón	0,03	7,33
Mora	2,0	6,0

**Anexo N° 2 . Norma técnica ecuatoriana denominada NTE INEN 2 337:2008 para jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos:  
Sólidos solubles mínimos en jugos o zumos**



FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles <sup>a)</sup> Mínimo NTE INEN 380
Coco	<i>Cocos nucifera L.</i>	5,0
Frutilla	<i>Fragaria spp</i>	6,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus L.</i>	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis L.</i>	11,0
Guanábana	<i>Annona muricata L.</i>	11,0
Guayaba	<i>Psidium guajava L.</i>	5,0
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limón	<i>Citrus limon L.</i>	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	11,0
Manzana	<i>Malus domestica Borkh</i>	6,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis Sims</i>	12,0
Marañón	<i>Anacardium occidentale L.</i>	11,5
Melón	<i>Cucumis melo L.</i>	5,0
Mora	<i>Rubus spp.</i>	6,0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	9,0

**Anexo N° 3. Norma general del codex para zumos (jugos) y néctares de frutas denominada CODEX STAN 240: pH para productos acuosos de coco**

Producto	pH
	min.
(a) Leche de coco ligera	5,9
(b) Leche de coco	5,9
(c) Crema de coco	5,9
(d) Concentrado de crema de coco	5,9

**Anexo N° 4. Norma técnica ecuatoriana denominada NTE INEN 437 para jugos de naranja. Requisitos: pH para los productos zumo de naranja**



REQUISITOS	UNIDAD	MÍN.	MÁX.	MÉTODO DE ENSAYO
pH	–	3.0	4.0	INEN 389
Densidad relativa a 20°/20°C	–	1,040	–	INEN 391
Sólidos en suspensión	% V	–	10	INEN 388
Arsénico	Mg/kg	–	0.2	INEN 269
Cobre	Mg/kg	–	5.0	INEN 270

## Anexo N° 5. Metodologías utilizadas para el análisis microbiológico

### Anexo N° 5. 1. Procedimiento para las diluciones de muestras de jugo de naranja y coco

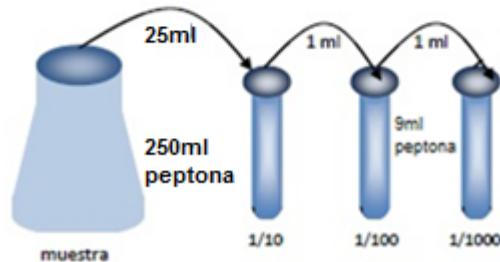
25mL de muestra + 250mL de agua de peptona, homogenizar (Dilución 1/10)



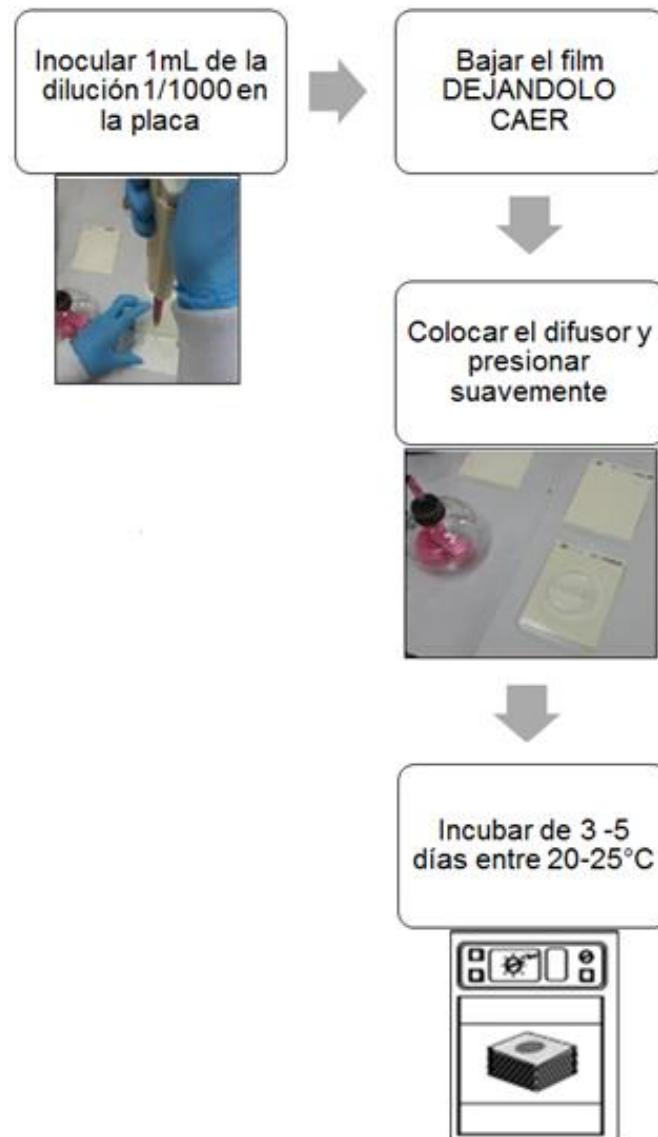
Tomar 1mL de la dilución 1/10 y adicionar 9mL de agua de peptona en un tubo de ensayo, homogenizar (Dilución 1/100)



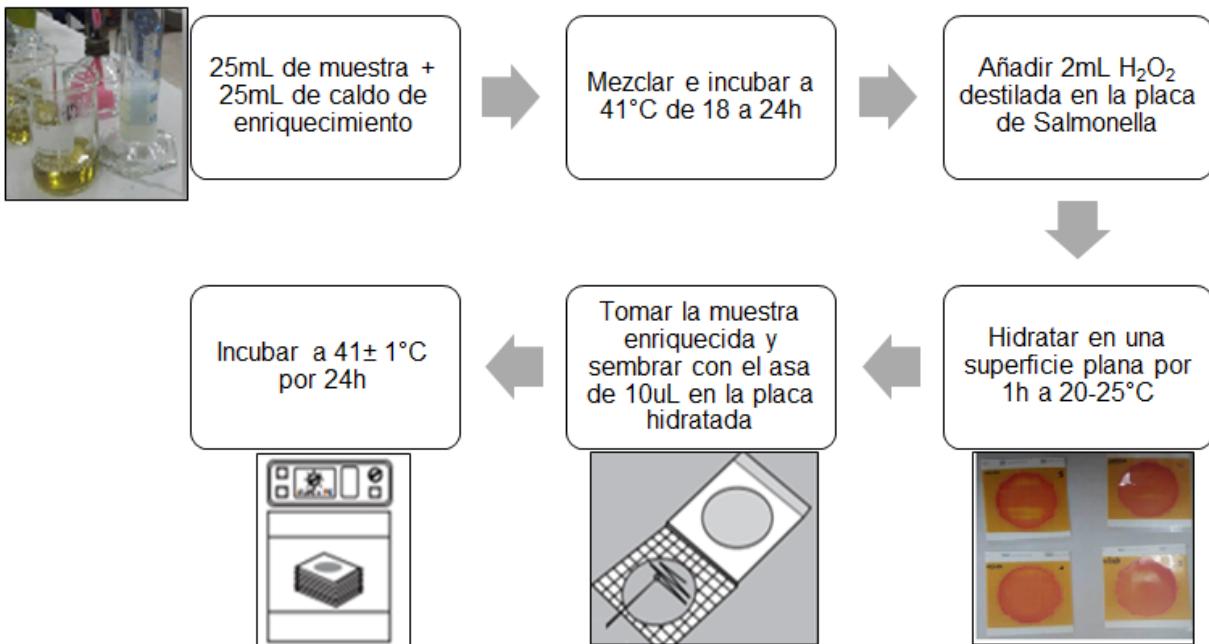
Tomar 1mL de la dilución 1/100 y añadir 9mL de agua de peptona en un tubo de ensayo, homogenizar (Dilución 1/1000)

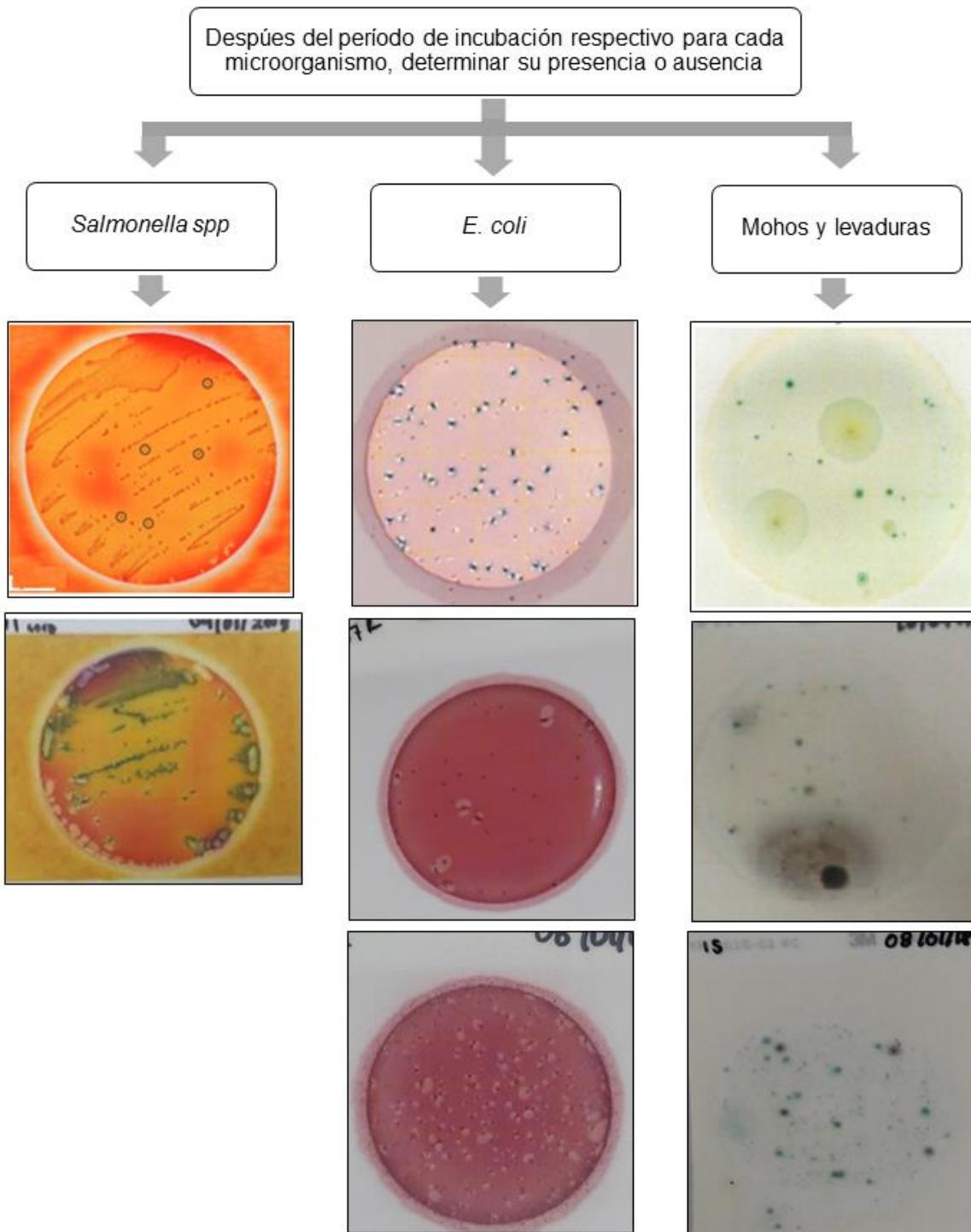


Anexo N° 5. 2. Procedimiento de siembras en placa Petrifilm: Mohos y Levaduras



Anexo N° 5. 3. Procedimiento de siembras en placa Petrifilm: *E.coli*

**Anexo N° 5. 4.** Procedimiento de siembras en placa Petrifilm: *Salmonella spp.***Anexo N° 5. 5.** Identificación de microorganismos





## Anexo N° 6. Metodologías utilizadas para el análisis bromatológico

### Anexo N° 6. 1. Procedimiento para determinación pH

Colocar las muestras en vasos de precipitación



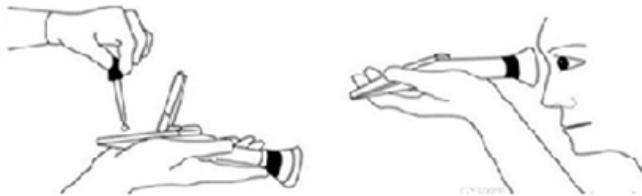
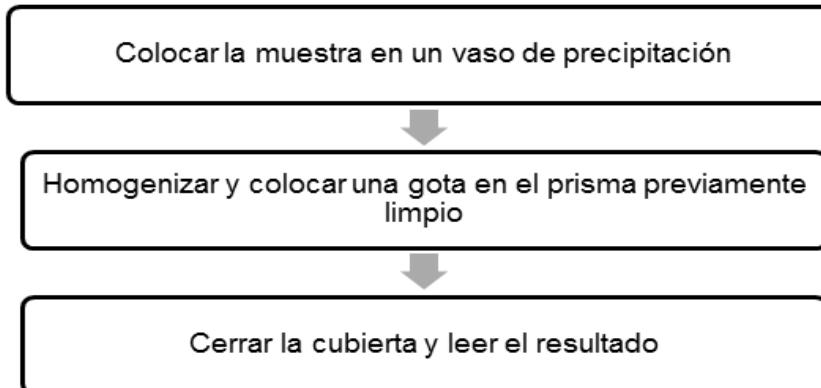
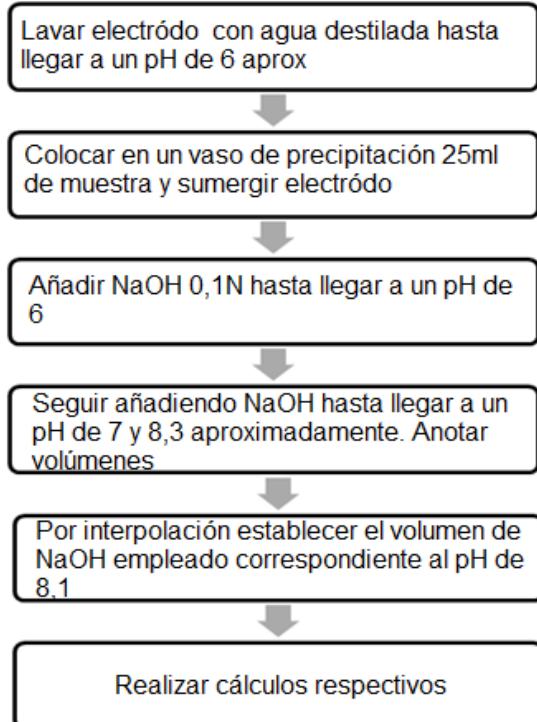
Encender el potenciómetro

Lavar el electrodo con agua destilada

Colocar el electrodo en el vaso con la muestra, sin tocar las paredes de vidrio



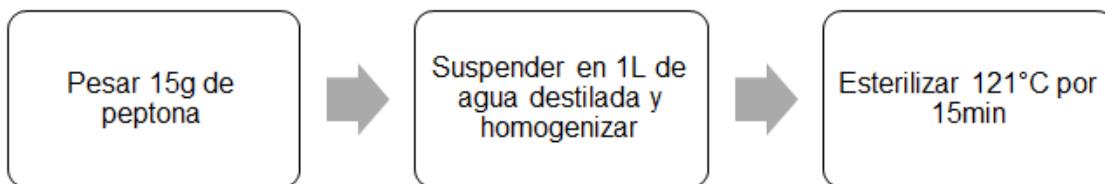
Esperar que se estabilice y anotar el resultado

**Anexo N° 6. 2. Procedimiento para determinación de sólidos solubles (Grados Brix)****Anexo N° 6. 3. Procedimiento para determinación de acidez titulable (g ácido predominante/1000 mL muestra)**

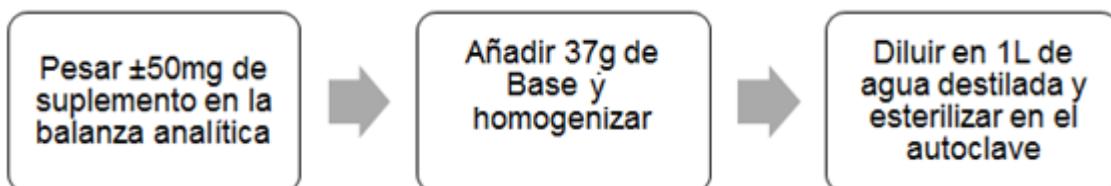


### Anexo N° 7. Preparación de reactivos

#### Anexo N° 7. 1. Preparación del agua de peptona



#### Anexo N° 7. 2. Preparación del suplemento para enriquecimiento de *Salmonella spp.*



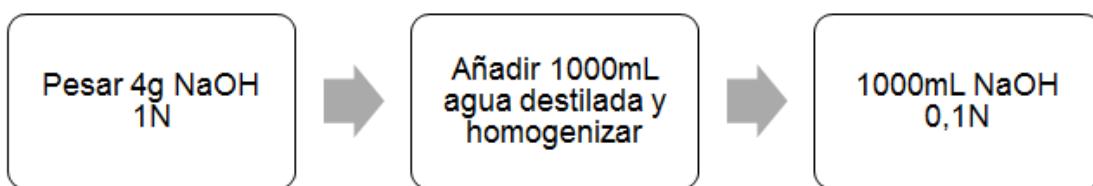
#### Anexo N° 7. 3. Preparación de 1000 mL de NaOH 0,1N

##### NaOH 0,1N

1N      40g      1000 mL

0,1N    x=?      1000 mL

$$X = 4g$$

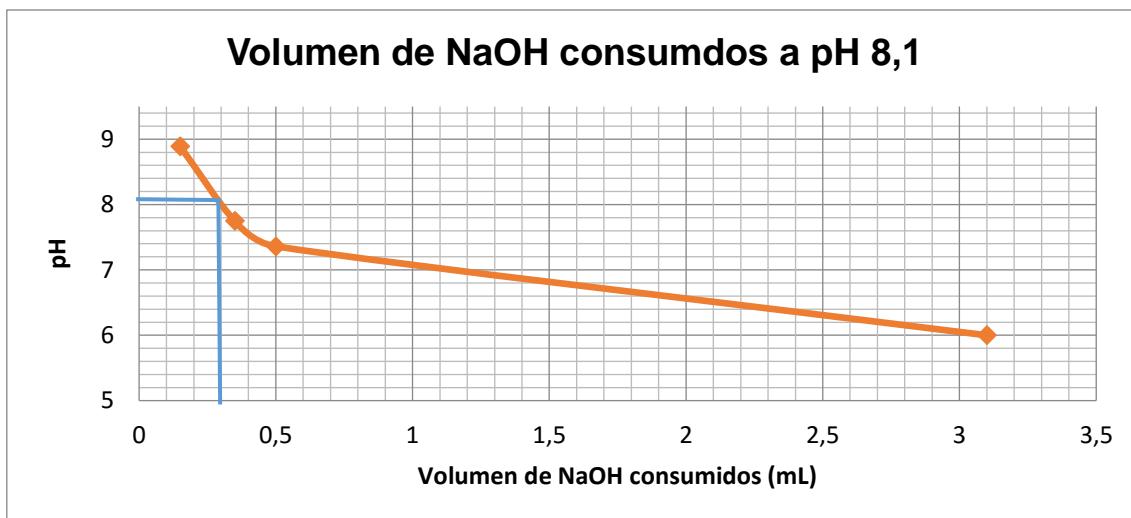




**Anexo N° 8. Cálculos para cuantificar la cantidad en gramos de ácido cítrico presente en las muestras de jugos de naranja**

Código	Volumen gastado de NaOH en la titulación (mL)					Acidez (%) ácido cítrico)
	pH 6	pH 7,36	pH 7,75	pH 8,89	Interpolación a pH 8,1	
1n	3,10	0,50	0,35	0,15	0,30	2,30

**Interpolación a pH 8,1**



**Figura N° 4.** Volumen de NaOH consumidos a pH 8,1 para el jugo de naranja

La acidez se determina mediante la siguiente fórmula:

$$A = \frac{(V1 \text{ N M})10}{V2} = \frac{(0,30 \text{ mL} \times 0,1\text{N} \times 192\text{g/mol})10}{25 \text{ mL}} = 2,30\text{g de ácido cítrico/1000 mL de jugo}$$

Donde:

**A**= g de ácido en 1000 mL de producto

**V1**= mL de NaOH usados para la titulación de la alícuota

**N**= Normalidad de la solución de NaOH

**M**= peso molecular del ácido considerado como referencia (ácido cítrico anhidro 192g/mol)

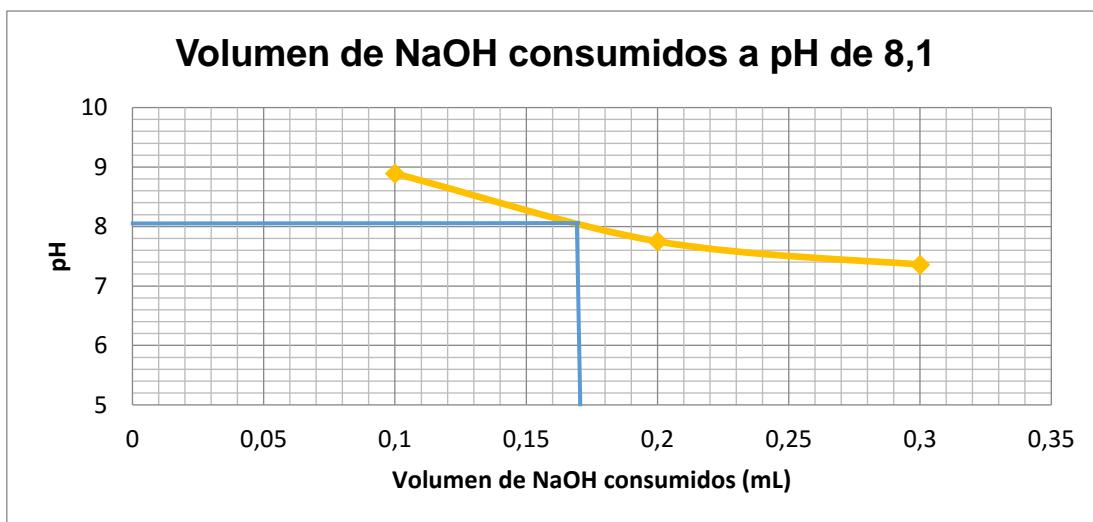
**V2**= volumen de la alícuota tomada para el análisis



**Anexo N° 9. Cálculos para cuantificar la cantidad en gramos de ácido láurico presente en las muestras de jugos de coco**

<b>Código</b>	<b>Volumen gastado de NaOH en la titulación (mL)</b>				<b>Acidez (% ácido láurico)</b>
	<b>pH 7</b>	<b>pH 7,75</b>	<b>pH 8,4</b>	<b>Interpolación a pH 8,1</b>	
2c	0,30	0,20	0,10	0,17	1,36

**Interpolación a pH 8,1**



**Figura N° 5.** Volumen de NaOH consumidos a pH 8,1 para el jugo de coco

La acidez se determina mediante la siguiente fórmula:

$$A = \frac{(V1 \text{ N M})10}{V2} = \frac{(0,17 \text{ mL} \times 0,1\text{N} \times 200\text{g/mol})10}{25 \text{ mL}} = 1,36\text{g de ácido láurico/1000mL de jugo}$$

Donde:

**A**= g de ácido en 1000 mL de producto

**V1**= mL de NaOH usados para la titulación de la alícuota

**N**= Normalidad de la solución de NaOH

**M**= peso molecular del ácido considerado como referencia (ácido láurico: 200g/mol)

**V2**= volumen de la alícuota tomada para el análisis

**Anexo N° 10. Códigos designados a los puestos de venta ambulante**

CÓDIGO	CONTROL SECTOR
1	Control Sur
2	Av. 10 de Agosto
3	Inmediaciones de la escuela Hermano Miguel
4	Av. Solano y 12 de Abril
5	Av. Loja y Primero de Mayo
6	Parque Paraíso (I)
7	Inmediaciones IESS
8	Parque Paraíso (II)
9	Terminal Terrestre
10	Mercado 27 de Febrero
11	Feria Libre (I)
12	Feria Libre (II)
13	Feria Libre (III)
14	Feria Libre (IV)
15	Miraflores (I)
16	Miraflores (II)
17	Parque Paraíso (III)



## Anexo N° 11. Capacitación sobre manipulación de alimentos

### I. Plan de capacitación para vendedores ambulantes de jugos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca

#### 1. Introducción

Las ETA's son un problema de salud pública generalizado y creciente tanto en los países desarrollados como en los que están en vía de desarrollo; son causadas por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas que penetran en el organismo a través del agua o los alimentos contaminados. Los alimentos insalubres plantean amenazas para la salud a escala mundial y ponen en peligro la vida de todos, especialmente de los lactantes, niños pequeños, embarazadas, personas mayores y personas con enfermedades subyacentes ya que ellos son los más vulnerables (OMS, 2017) (OPS, FAO, & OMS, 2016).

La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquiera de las etapas del proceso de fabricación o de distribución; sin embargo, una buena parte de las enfermedades transmitidas por los alimentos son causadas por alimentos que han sido preparados o manipulados de forma incorrecta. No todos los manipuladores y consumidores de alimentos entienden la importancia de adoptar prácticas higiénicas básicas al comprar, vender y preparar alimentos para proteger su salud y la de la población en general (OPS, FAO, & OMS, 2016) (PAE, 2014).

Las medidas para evitar la contaminación son muy sencillas, cualquier persona que manipule los alimentos puede aplicarlas ya que la adecuada manipulación de los alimentos, desde que se producen hasta que se consumen inciden directamente sobre la salud de la población (OMS, 2017) (OPS, 2015).

#### 2. Propósito de la capacitación

El propósito de esta capacitación es brindar información, a todas las personas que manipulan alimentos, acerca de las pautas correctas que deberían aplicar en su trabajo



---

diario para así poder reducir el riesgo de contaminación de sus alimentos y por ende disminuir la propagación de enfermedades en la población.

### **3. Objetivos**

#### **Objetivo General:**

- Brindar información, a los vendedores ambulantes de jugos de la ciudad de Cuenca, acerca de las normas correctas de higiene e inocuidad alimentaria.

#### **Objetivos de Aprendizaje:**

- El manipulador podrá conocer los roles y responsabilidades que posee para prevenir una ETA.
- El manipulador tendrá la capacidad de aplicar las correctas normas de higiene para elaborar alimentos inocuos para el consumo humano.

### **4. Estrategias metodológicas**

#### **4.1. Descripción de la capacitación**

Se brindará información acerca de la contaminación alimentaria y como ésta puede generar enfermedades en la población; además se dará a conocer cuáles son las enfermedades más comunes trasmítidas por alimentos, también se describirá las normas correctas de higiene y de manipulación que deben seguir los vendedores para obtener productos seguros para el consumo humano.

#### **4.2. Desarrollo de la capacitación**

La capacitación se realizará mediante una exposición presencial, se emplearán diapositivas con el fin de obtener la atención de los participantes y también se les entregará un tríptico con toda la información necesaria. La capacitación contará con la presencia de 17 personas aproximadamente que ha participado de este estudio, pero la invitación está abierta para personas afines que deseen conocer acerca de la correcta higiene y manipulación de alimentos.



#### **4.3. Estrategias Didácticas**

Se elaborarán diapositivas cuyo contenido sea claro y conciso; se permitirá la participación de los asistentes para responder cualquier duda que presenten y se entregará un tríptico con la información más importante de la capacitación.

Al final de la capacitación se realizarán preguntas para corroborar los conocimientos adquiridos después de recibir la capacitación, también con el fin de hacer más amena la interacción se sorteará un libro acerca de la Manipulación de Alimentos.

#### **4.4. Fecha y duración de la capacitación**

La fecha de la capacitación será coordinada con los responsables del Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de la Ciudad de Cuenca Ecuador; esta tendrá una duración máxima de 2 horas.

#### **4.5. Responsabilidades**

##### **Del Director(a) de la Capacitación**

- Verificación del cumplimiento del horario y la aprobación de la capacitación a desarrollarse por parte de la Dra. María Augusta Idrovo.

##### **Del Director(a) del Proyecto de Titulación**

- Verificación y aprobación de los temas a tratarse en la capacitación por parte de la directora del proyecto de titulación, Dra. Silvana Donoso.

##### **De los Facilitadores**

- Informar a los participantes el programa de actividades a realizar.
- Rendir informes sobre los avances, decisiones que se tomen durante el proceso y finalización de la capacitación.

##### **De los Participantes**

- Participar en la capacitación completa y cumplir con el horario establecido.
- Participar activamente en el desarrollo de la capacitación.



## II. Invitación a la capacitación sobre manipulación de alimentos: Jugos



## III. Tríptico entregado a los participantes de la capacitación



**RECUERDA:** Solo por que algo parezca limpio, no significa que lo esté.

**2. Usar agua y alimentos seguros**

- Utilizar agua potable.
- Seleccionar alimentos sanos y frescos.
- Consumo de alimentos ya procesados, como leche pasteurizada, en lugar de leche cruda.
- Lavar las frutas con agua potable.

**¿Por qué?**  
Los alimentos, he incluso el agua y el hielo, pueden estar contaminados con bacterias peligrosas. Se debe realizar una cuidadosa selección de los alimentos y la aplicación de algunas medidas simples como lavar y pelar, que disminuyen el riesgo.



**Recomendaciones**  
para obtener jugos aptos para el consumo humano

1. Mantener la higiene personal.
2. Evitar el uso de frutas estropeadas o podridas.
3. Utilizar leche hervida o procesada.
4. Utilizar agua potable.
5. Almacenar los jugos de botellas plásticas, evitando su exposición al sol.
6. No envasar en botellas de plástico reciclado.
7. Proteger los coches con sombrillas, ya que si los jugos se almacenan en botellas plásticos, los componentes de estos recipientes reaccionan con la luz solar y liberan sustancias tóxicas que causan cáncer a los consumidores.



**cuenca  
ALCALDÍA**

**DIRECCIÓN MUNICIPAL DE CONTROL MUNICIPAL**

**MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS:  
COMO PREVENIR SU CONTAMINACIÓN**

**Jugos naturales**

**con la gente, siempre**

[www.cuenca.gob.ec](http://www.cuenca.gob.ec)





#### Manipulación de alimentos

Cuando se trabaja manipulando alimentos se debe aplicar normas adecuadas para el manejo, conservación y almacenamiento, garantizando así un producto saludable para el consumidor.

#### Jugos naturales

Son obtenidos a través del extracto de la fruta o de la mezcla con agua y/o leche.

Deben ser elaborados teniendo en cuenta la higiene de la fruta, el agua y de los utensilios que se utilizan.



#### ¿Por qué es importante la higiene en la preparación de jugos naturales?

- Evita la contaminación de gérmenes peligrosos a los alimentos.
- Previene enfermedades.

#### ¿Por qué es importante la higiene en la preparación de jugos naturales?

- Evita la contaminación de gérmenes peligrosos a los alimentos.
- Previene enfermedades.



#### Enfermedades causadas por alimentos

Pueden generarse a partir del consumo de un alimento o agua contaminada.

#### Si en la elaboración de jugos:

- Las frutas no son lavadas y desinfectadas correctamente.
- El agua empleada está contaminada o no es potable.
- No son elaborados bajo normas correctas de higiene.
- Causa intoxicaciones alimentarias.

#### Causa Intoxicaciones alimentarias

Fiebre, náusea y vómito, deshidratación, malestar estomacal, calambres, diarrea.

**Es importante la buena manipulación de alimentos para evitar enfermedades.**



#### ¿Cómo pueden evitar los vendedores/as la contaminación de los alimentos ?

##### 1. Mantener buena higiene personal, utensilios y coches

- **Lavarse** las manos con agua y jabón antes de preparar los alimentos y varias veces durante la preparación de los mismos.
- **Mantener** uñas cortas y limpias.
- **Vestirse** con ropa adecuada y siempre limpia
- **Lavar y desinfectar** todas las superficies, utensilios y equipos usados en la preparación de alimentos.
- **Proteger** los alimentos de insectos, mascotas y de otros animales.

#### ¿Por qué?

Las bacterias se encuentran en el ambiente, suelo, agua, animales, manos sucias del manipulador, utensilios sucios; que pueden entrar en contacto con los alimentos, contaminarlos y provocar enfermedades.



## IV. Certificado entregado en la capacitación





---

**V. Diapositivas sobre manipulación de alimentos**



**MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS: COMO PREVENIR SU CONTAMINACIÓN**

**JUGOS NATURALES**

**OBJETIVO**

- Proporcionar a los manipuladores de alimentos los conocimientos básicos sobre higiene e inocuidad de los alimentos.

**3**

**¿Qué son las enfermedades transmitidas por alimentos?**

Son enfermedades causadas por la **ingestión de alimentos** que contienen grandes cantidades de **bacterias patógenas** que provoca efectos nocivos en la salud del consumidor.

**4**

**¿Cómo saber si tengo una ETA?**

**SALMONELLOSIS E INFECCIONES POR ESCHERICHIA COLI**

- Diarrea (con sangre → infección por *E. coli*)
- Nauseas
- Vómitos
- Dolor abdominal
- Fiebre

**5**

**Alimentos implicados en ETA's**

**Jugos**

**Huevos crudos**

**Carnes**

**6**

**JUGOS NATURALES:**

JUGO DE NARANJA	JUGO DE COCO	AGUA DE COCO
Obtenido de exprimir el interior de las naranjas. Con o sin adición de agua. Valor nutricional: alto contenido vitamina C.	Obtenido de licuar el agua y pulpa blanca del coco. Con o sin adición de leche. Rico en vitaminas E, B y sales minerales.	Líquido que se encuentra en forma natural en el interior del coco. Rico en vitaminas E, B, A.

**7**

**PERO**

Suponen un gran riesgo para la salud si no son elaborados con las normas correctas de higiene.

- Manipulación de dinero
- Falta de limpieza de los utensilios empleados, frutas y de higiene personal.
- Si se usa agua contaminada
- Si no se protege de la luz solar
- Si se almacena a temperatura >20°C
- Si se expone al aire libre (>1h) sin refrigeración
- Si los recipientes de almacenamiento no están limpios

**8**

**¿Cómo evito que mis alimentos NO sean causantes de ETA's?**

Respetando las normas básicas de **inocuidad** de los alimentos

- 1. Mantener la limpieza
- 2. Separar alimentos
- 3. Cocinar al momento
- 4. Agua y alimentos seguros

**9**

**1. MANTENER LA LIMPIEZA**

Higiene personal

Higiene del alimento

Higiene de utensilios y coches de transporte

Importancia de mantener la limpieza

Evitar que las bacterias se dispersen y contaminen alimentos

**10**

**o HIGIENE PERSONAL**

1. Lavarse las manos:

Las manos son la forma más común de transmisión de gérmenes

**11**

**¿Cómo lavárlas?**

Mojarse las manos con agua corriente

Enjabonarse con suficiente jabón

Frotar vigorosamente manos y muñecas al menos por 20

Enjuagarse con agua limpia

Secarse con toalla de papel desechable que sea de papel desechable

**12**

**13**

¿Cuándo debemos lavárlas?

Antes y después de empezar a trabajar y manipular los alimentos

Tras manipular alimentos crudos

Tras toser o estornudar

Tras tocar basura o realizar limpiezas

Tras acariciar animales

**14**

**o Higiene del alimento**

Las frutas y hortalizas provienen del campo, ahí están en contacto directo

Ulloria

Tierra

Insectos

Lavarlas bien con agua potable sobre todo los ingredientes crudos

**15**

**o HIGIENE DE LOS UTENSILIOS**

NUNCA dejar los utensilios sucios pues otras alimñticias como moscas u hormigas que también son una fuente de contaminación

Lavar y desinfectar todo lo que entre en contacto con los alimentos

¿Cómo?

Colocar de 3 a 5 gotas de cloro por 1 litro de agua

Sumergir por dos minutos los utensilios

Luego se los retira y se los escurre

**16**

**o HIGIENE DE LOS COCHES**

No debe tener grietas

Su superficie siempre debe estar limpia y desinfectada.

Deben tener suficiente espacio para almacenar tanto los utensilios y los alimentos

Debe contar con sombrilla

**17**

**2. Separar alimentos**

Los alimentos crudos

Bacterias que se encuentran en el ambiente

Contaminar otros alimentos (especialmente alimentos cocinados)

**18**

**Contaminación cruzada:** transferencia de bacterias peligrosas de un alimento a otro.

¿Cómo evito?

- Lavando o utilizando diferentes utensilios para los distintos alimentos.
- Separando alimentos crudos de los cocidos.

### 3. Cocinar alimentos

Utilizar leche pasteurizada

Si utilizas leche cruda tratarla mediante ebullición

### 4. Agua y alimentos seguros

El cuidado en la selección de las materias primas → Puede reducir notablemente el riesgo de contaminación.

19

Usar agua potable o tratarla (hervir)

Seleccionar alimentos sanos y frescos evitando alimentos estropeados o podridos

Lavar la fruta, verdura y hortalizas especialmente si estas van a comer crudas.

Nunca utilizar alimentos caducados.

20

Recuerda

El agua sin tratar de ríos y de canales contiene una gran cantidad de microorganismos que pueden causar enfermedades.

El agua de lluvia que se recoge en depósitos protegidos contra contaminación es segura.

21

### RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Principales microrganismos patógenos

Mohos y levaduras	Escherichia coli	Salmonella
• Son indicadores de calidad sanitaria inadecuada, pueden alterar a los alimentos causando mal olor, sabor y color	• Son indicadores de contaminación fecal de los alimentos.	• Indicadores de alteración de higiene personal • Bacterias patógenas causantes de intoxicación alimentaria

22

### Microorganismos presentes

Sampl	Salmonella	Escherichia coli	Morgan's bacillus
1	+	-	-
2	-	+	-
3	-	-	+
4	+	-	-
5	-	+	-
6	-	-	+
7	-	+	-
8	-	-	+
9	-	+	-
10	-	-	+
11	-	+	-
12	-	-	+
13	-	+	-
14	-	-	+
15	-	+	-
16	-	-	+
17	-	+	-
18	-	-	+
19	-	+	-
20	-	-	+
21	-	+	-
22	-	-	+
23	-	+	-
24	-	-	+

23

### Jugos que presentan contaminación microbiológica

Jugo	Salmonella (%)	Escherichia coli (%)	Morgan's bacillus (%)
Jugo de naranja	57.6%	2%	2%
Jugo de piña	61.2%	2%	2%
Jugo de uva	2%	2%	2%

25

Entonces ¿Cómo obtener jugos evitando la contaminación?

- Mantener la higiene personal
- Seleccionar materias primas seguras
- Limpiar y desinfectar todos los utensilios, equipos y recipientes
- Lavar las frutas con agua potable y secarlas

26

### Bibliografía

- OMS (2002). Manual sobre las buenas prácticas de los establecimientos de servicios de alimentación. Organización Mundial de la Salud. <http://www.oms.intῆesweb/estab/bestpractices.pdf>
- OMS (2017). Infección por los alimentos. Organización Mundial de la Salud. <http://www.oms.intῆesweb/estab/bestpractices.pdf>
- OMS (2018). Manual de buenas prácticas para los establecimientos. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud & Organización Panamericana de la Salud. <http://www.oms.intῆesweb/estab/bestpractices.pdf>
- OMS (2018). Manual de buenas prácticas para los establecimientos. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud & Organización Panamericana de la Salud. <http://www.oms.intῆesweb/estab/bestpractices.pdf>
- OMS (2018). Infección por los alimentos. Organización Mundial de la Salud. <http://www.oms.intῆesweb/estab/bestpractices.pdf>
- OMS, FAO & OMS (2015). Manual de capacitación para manipuladores de alimentos. Organización Mundial de la Salud. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación & Organización Mundial de la Salud. <http://www.oms.intῆesweb/estab/bestpractices.pdf>
- OMS (2014). Manual de Prevención y Notificación de Enfermedades. Organización Mundial de la Salud. <http://www.oms.intῆesweb/estab/bestpractices.pdf>
- Pascal, M., & Calzada, I. (2020). Investigación Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas. Madrid: Ed. Imperial. Consultado el



---

**VI. Convenio establecido entre el GAD municipal y la Universidad de Cuenca**



**CUENCA**  
GAD MUNICIPAL

DIRECCIÓN MUNICIPAL DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Y TALENTO HUMANO



**CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA UNIVERSIDAD ESTATAL  
DE CUENCA Y EL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN CUENCA PARA EL TRABAJO DE  
TITULACIÓN “CONTROL MICROBIOLÓGICO Y DETERMINACIÓN DE pH, ACIDEZ, GRADOS  
BRIX DE JUGOS EXPEDIDOS EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE CUENCA-  
ECUADOR”**

En la ciudad de Cuenca, a los 01 días del mes de noviembre del año 2017, comparecen a la celebración del presente Convenio, por parte de la Universidad Estatal de Cuenca, el Dr. Pablo Fernando Vanegas Peralta en calidad de Rector, y por parte del GAD Municipal del cantón Cuenca, el Dr. Leonardo Fabián Ochoa Andrade, delegado del señor Alcalde, Ing. Marcelo Cabrera Palacios.

**PRIMERA.- ANTECEDENTES:**

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Cuenca y la Universidad Estatal de Cuenca mediante convenio Marco de Prácticas Pre-Profesionales suscrito el 01 de enero del 2017, por el Ing. Marcelo Cabrera Palacios y el Dr. Pablo Fernando Vanegas Peralta, acordaron como objeto del mismo organizar, desarrollar y avalar proyectos y actividades de interés para las partes, en el ámbito académico, investigativo, científico y tecnológico de conformidad con la Ley, en especial con la Ley Orgánica de Educación Superior, y normativa conexa aplicable y para instrumentar las actividades a las que se hace referencia, las partes se comprometieron a suscribir convenios específicos de cooperación para colaborar en tareas de mutuo interés, los cuales deberán ser aprobados por ambas instituciones en base del convenio marco suscrito.

**SEGUNDA.-OBJETO:**

La Universidad Estatal de Cuenca y el GAD Municipal del cantón Cuenca, comparten intereses y objetivos en asuntos de intereses académico e investigación científica; por lo que, suscriben el presente convenio específico para desarrollar el trabajo de titulación denominado: “Control Microbiológico y determinación de pH, Acidez, Grados Brix de jugos expedidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador”, de los estudiantes Ana Belen Morejon Quezada y Andrea de los Angeles Viznay Parra.

**TERCERA.-OBLIGACIONES DE LAS PARTES:**

**De la Universidad Estatal de Cuenca:**

- Remitir al GAD Municipal del cantón Cuenca el diseño del proyecto de trabajo de titulación y su aprobación; así como, el nombre del docente-director del mismo.



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Y TALENTO HUMANO

Mariel Sucre y Benigno Malo,  
Teléfonos: (07) 2832 959  
/ 2845 499 ext. 219  
Cuenca, Ecuador  
[www.cuenca.gob.ec](http://www.cuenca.gob.ec)

@ifochoa00  
 Dirección de Talento Humano  
del GAD del Cantón Cuenca



CUENCA  
GAD MUNICIPAL

DIRECCIÓN MUNICIPAL DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Y TALENTO HUMANO



- Remitir al GAD Municipal del cantón Cuenca, la solicitud de realizar el trabajo de titulación Control Microbiológico y determinación de pH, Acidez, Grados Brix de jugos expedidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador.

#### Por el GAD Municipal del cantón Cuenca:

- Brindar el apoyo logístico al estudiante para la elaboración de su trabajo de titulación.
- Designar un administrador o responsable del convenio, que será el encargado de velar por su estricto cumplimiento.
- Permitir a los estudiantes el acceso a la información correspondiente para el desarrollo de su trabajo.
- Dar las facilidades para que los estudiantes de la Universidad Estatal de Cuenca realice el trabajo de titulación.

#### CUARTA.- PLAZO

El presente Convenio tendrá un plazo de cinco meses y entrará en vigencia a partir de la fecha de suscripción del mismo. El plazo podrá ser prorrogado de mutuo acuerdo o por causas de fuerza mayor o caso fortuito.

#### QUINTA.- DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONVENIO

La coordinación y control de la ejecución del Convenio estará a cargo del tutor Ing. María Augusta Idrovo, por parte del GAD Municipal del cantón Cuenca. En tanto que por la Universidad Estatal de Cuenca estará a cargo de la Dra. Silvana Donoso, Docente de la Universidad Estatal de Cuenca.

Todas las comunicaciones se harán por escrito y deberán remitirse a sus personeros, para lo cual se señalan como sus domicilios los siguientes:

Universidad Estatal de Cuenca  
Dirección: Av. 12 de Abril y Av. Loja  
Teléfono: (07) 405-1005

GAD Municipal del cantón Cuenca  
Dirección: Calle Sucre entre Benigno Malo y Luis Cordero, edificio Municipal.  
Teléfono: 2845499 ext-1316



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Y TALENTO HUMANO

Mariscal Sucre y Benigno Malo,  
Teléfonos: (07) 2832 959  
/ 2845 499 ext. 319  
Cuenca, Ecuador  
[www.cuenca.gob.ec](http://www.cuenca.gob.ec)

@lfochoaa  
Dirección de Talento Humano  
del GAD del Cantón Cuenca



**CUENCA**  
GAD MUNICIPAL

DIRECCIÓN MUNICIPAL DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Y TALENTO HUMANO



#### SEXTA.- PROPIEDAD INTELECTUAL:

De los estudiantes será la responsabilidad de los criterios, conceptos e ideas constantes en su trabajo de titulación. La propiedad intelectual que derive del trabajo de titulación realizado por los estudiantes de la Universidad Estatal de Cuenca, bajo el marco de este convenio, estará sujeta a las disposiciones legales aplicables, a las normas del Código de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación y las Resoluciones del Consejo de Educación Superior y a la normativa interna de la Universidad y del GAD Municipal del cantón Cuenca, otorgando el reconocimiento correspondiente a quienes hayan intervenido en la ejecución de dicho trabajo de titulación.

No obstante lo indicado en razón de la firma del presente convenio y las facilidades que el GAD Municipal del cantón Cuenca brinda para el desarrollo del presente trabajo de titulación, puede utilizar los resultados del mismo en el cumplimiento de su objeto social y sus procesos internos, sin que esto implique se le faculte para la comercialización del mismo.

Adicionalmente; y de ser necesario, los estudiantes suscribirán una carta de confidencialidad por la que se comprometa a mantener la confidencialidad de la información recibida del GAD Municipal del cantón Cuenca para la elaboración de su trabajo de titulación.

Las partes aceptan que la autoría de los trabajos objeto del presente acuerdo corresponde a los estudiantes de la Universidad Estatal de Cuenca, quienes lo ejecutarán como Trabajo de Titulación para la culminación de su carrera.

El GAD Municipal de Cuenca podrá hacer uso de toda la información técnica entregada a ellos, y podrá, modificarla o cambiarla de acuerdo a sus intereses, sin que para esto deba solicitar permiso a los autores o a la Universidad Estatal de Cuenca, sin embargo, se compromete a respetar los derechos de autor.

#### SÉPTIMA.- DE LA NO EXISTENCIA DE RELACIÓN LABORAL:

Serán de cuenta exclusiva del GAD Municipal del cantón Cuenca y de la Universidad Estatal de Cuenca todas las obligaciones patronales que se originen con el presente con el personal que estas requieran para la ejecución del presente convenio, de manera que el GAD Municipal del cantón Cuenca y la Universidad Estatal de Cuenca, no tendrán responsabilidad laboral alguna, con los colaboradores, empleados o dependientes de cada una de las partes, ni siquiera a título de solidaridad, aspecto aceptado por las partes expresamente.

Se deja expresa constancia que no existe relación laboral alguna entre los estudiantes de la Universidad Estatal de Cuenca aceptada en el marco del presente convenio y el GAD



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Y TALENTO HUMANO

Mariscal Sucre y Benigno Malo,  
Teléfonos: (07) 2832 959  
/ 2845 499 ext. 319  
Cuenca, Ecuador  
[www.cuenca.gob.ec](http://www.cuenca.gob.ec)

@ifochaa  
Dirección de Talento Humano  
del GAD del Cantón Cuenca



**CUENCA**  
GAD MUNICIPAL

DIRECCIÓN MUNICIPAL DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Y TALENTO HUMANO



Municipal del cantón Cuenca, sino un relación de desarrollo de trabajos de titulación en el marco de este acuerdo, de las disposiciones legales aplicables del Reglamento de Régimen Académico y de la normativa de la Universidad Estatal de Cuenca.

#### OCTAVA.-PROHIBICIÓN DE CESIÓN:

Se prohíbe a las partes transferir o ceder a cualquier título todo o en parte la ejecución del presente convenio, caso contrario será causal para resolver la terminación anticipada y unilateral del mismo.

Los términos de este Convenio pueden ser modificados, ampliados o reformados de mutuo acuerdo durante su vigencia, siempre que dichos cambios no alteren su objeto ni desnaturalicen su contenido, para lo cual las partes suscribirán los instrumentos que sean necesarios; sin ello no surtirán efecto alguno.

#### NOVENA.-TERMINACIÓN DEL CONVENIO:

El presente convenio específico de desarrollo de trabajo de titulación se terminará por los siguientes motivos:

- Por el cumplimiento del plazo establecido por el desarrollo del trabajo de titulación;
- Por mutuo acuerdo de las partes;
- Por abandono de desarrollo del trabajo de titulación;
- Por muerte de los estudiantes;
- Por incumplimiento e inobservancia del convenio o de las fases del trabajo de titulación, previa comunicación escrita con treinta días de anticipación a la fecha en la terminación sea efectiva.

#### DECIMA.- INTERPRETACIÓN Y DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

Los términos del presente convenio deben interpretarse en sentido literal, en el contexto del mismo, y cuyo objeto revela claramente la intención de los comparecientes. En todo caso su interpretación sigue las siguientes normas: 1) Cuando los términos se hallan definidos en las leyes ecuatorianas, se estará a tal definición. 2) Si no están definidos en las leyes ecuatorianas se estará a lo dispuesto en el convenio en sentido literal y obvio, de conformidad con el objeto del acuerdo y la intención de los comparecientes.



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Y TALENTO HUMANO

Mariscal Sucre y Benigno Malo.  
Teléfonos: (07) 2832 959  
/ 2845 499 ext. 319  
Cuenca, Ecuador  
[www.cuenca.gob.ec](http://www.cuenca.gob.ec)

@lfochoad  
 Dirección de Talento Humano  
del GAD del Cantón Cuenca



**CUENCA**  
GAD MUNICIPAL

DIRECCIÓN MUNICIPAL DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Y TALENTO HUMANO



## DÉCIMA PRIMERA.- DOCUMENTOS HABILITANTES:

Se agregan al Convenio específico como parte integrante del mismo los documentos que habilitan a cada uno de los representantes de las instituciones como intervenientes:

- Copia certificada del nombramiento del Rector de la Universidad Estatal de Cuenca.
- Copia certificada de la delegación otorgada al Dr. Leonardo Fabián Ochoa Andrade.

## DÉCIMA SEGUNDA.- CONTROVERSIAS:

Las partes convienen que el presente instrumento es producto de la buena fe, por lo que toda controversia e interpretación que se derive del mismo, respecto a su operación, formalización y cumplimiento, será resuelta por ambas partes de manera directa y mediante el diálogo. De no llegar a un acuerdo los comparecientes, de forma expresa renuncian fuero y domicilio, y acuerdan expresamente acudir el trámite de mediación en el Centro de Arbitraje y Mediación, no obstante, de no solucionarse la controversia mediante este proceso, se someten al Arbitraje en Derecho, el cual se sustanciará, en el Centro de Arbitraje y Mediación de las Cámaras de la Producción del Azuay, de conformidad con la Ley de la materia y los Reglamentos del Centro.

## DÉCIMA TERCERA.- ACEPTACIÓN:

Los comparecientes en representación de sus representadas aceptan el contenido de las cláusulas estipuladas en este Convenio, por cuanto responden a sus intereses institucionales.

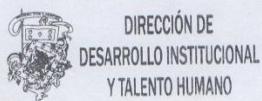
Para constancia y fe de todo lo expresado, suscriben en cuatro ejemplares de igual tenor y valor.

Dr. Leonardo Fabián Ochoa Andrade

DELEGADO DEL SEÑOR ALCALDE DEL  
GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN CUENCA

Dr. Pablo Fernando Vanegas Peralta

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD  
ESTATAL DE CUENCA



DIRECCIÓN DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Y TALENTO HUMANO



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE  
DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Y TALENTO HUMANO

Mariscal Sucre y Benigno Mato,  
Sector La Cima 2032 059  
12845 499 ext 219  
Cuenca, Ecuador  
[www.cuenca.gob.ec](http://www.cuenca.gob.ec)

@ifochooa

Directora de Talento Humano  
del GAD del Cantón Cuenca

(X)